

Комитет по образованию
Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Колледж судостроения и прикладных технологий»

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
подготовки специалистов среднего звена

Специальность
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

На базе основного общего образования

Форма обучения очная

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Одобрено на заседании педагогического
совета

протокол № 3 от 30 января 2025 г.

приказ № 138 от 17 марта 2025 г.

Утверждено приказом СПб ГБПОУ КСиПТ

Директор
/М.Г. Добрякова

Согласовано с предприятием-работодателем
ООО «ПЛАЗ»

Генеральный директор
ООО «ПЛАЗ»
/С.А. Грибов



подпись

подпись



2025 год

Лист согласования

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения, информационных и прикладных технологий»

Рассмотрено на заседании Методической комиссии СПб ГБПОУ «Колледж судостроения, информационных и прикладных технологий» «06» декабря 2024 г.

Работодатель, участвующий в разработке данной ОПОП ООО «ПЛАЗ».

Содержание

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы	3
1.2. Нормативные документы.....	3
1.3. Перечень сокращений	4
Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы	4
Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	6
3.1. Области профессиональной деятельности выпускников:.....	6
3.2. Профессиональные стандарты.....	6
3.3. Осваиваемые виды деятельности.....	8
Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	9
4.1. Общие компетенции	9
4.2. Профессиональные компетенции	12
4.3. Матрица компетенций выпускника	36
Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы	48
5.1. Учебный план	48
5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы	53
5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)	61
5.4. Календарный учебный график.....	68
5.3. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей	70
5.4. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы	70
5.5. Практическая подготовка.....	70
5.6. Государственная итоговая аттестация.....	71
Раздел 6. Условия реализации образовательной программы.....	71
6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	71
6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.....	71
6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы	72
Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей и практик.	
Приложение 1.1. Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ по модулям.	
Приложение 1.2. Контрольно-оценочные материалы по модулям.	
Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин.	
Приложение 2.1. Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ по учебным дисциплинам.	
Приложение 2.2. Контрольно-оценочные материалы по учебным дисциплинам.	
Приложение 3. Материально-техническое оснащение специальных помещений.	
Приложение 4. Порядок организации государственной итоговой аттестации.	
Приложение 5. Рабочая программа воспитания.	

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Настоящая основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по специальности разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 января 2023 № 2 (далее – ФГОС, ФГОС СПО) и с учетом ПОП по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (<https://reestrspo.firpo.ru/listview/FGOSRegister>).

ОПОП определяет объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, требования к результатам освоения образовательной программы, условия реализации образовательной программы.

ОПОП разработана для реализации образовательной программы на базе среднего общего образования.

1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (Приказ Минпросвещения России от 09.01.2023 № 2);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 г. № 762);

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800) (далее – Порядок);

Положение о практической подготовке обучающихся (Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020);

Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534);

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 № 932);

Постановление Правительства Российской Федерации от 13 октября 2020 г. № 1681 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 358н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем (внешний пилот) в составе с одним или несколькими беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массой более 30 кг»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 г. № 598н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 г. № 469н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь-сборщик летательных аппаратов».

1.3. Перечень сокращений

ВЧ – вариативная часть образовательной программы;

ГИА – государственная итоговая аттестация;

ДПБ – дополнительный профессиональный блок;

МДК – междисциплинарный курс;

ОК – общие компетенции;

ОП – общепрофессиональный цикл;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ОЧ – обязательная часть образовательной программы;

СГ – социально-гуманитарный цикл;

ПА – промежуточная аттестация;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – профессиональный модуль;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

П – профессиональный цикл;

ПП – производственная практика;

ПС – профессиональный стандарт;

ТС – технические средства;

ТФ – трудовая функция;

УМК – учебно-методический комплект;

УП – учебная практика;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные
Отрасли, для которых разработана ОПОП	Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)	<ul style="list-style-type: none"> - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»; - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 358н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем (внешний пилот) в составе с одним или несколькими беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массой более 30 кг»; - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 г. №

	598н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов»»; - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 г. № 469н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь-сборщик летательных аппаратов»»	
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	Прохождение обязательных предварительных (медицинских осмотров (обследований)); Прохождение противопожарного инструктажа; Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте	
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 09.01.2023 №2	
Квалификация выпускника	Оператор беспилотных летательных аппаратов	
Направленности (при наличии):	-	
Вид деятельности по освоению профессии рабочих, должности служащих	-	
Нормативный срок реализации на базе СОО:	2 года 10 мес.	
Нормативный объем образовательной программы на базе СОО:	4464 ак.ч.	
Согласованный с работодателем срок реализации образовательной программы	2 года 10 мес.	
Согласованный с работодателем объем образовательной программы	4464 часа	
Рекомендуемое количество часов практики за весь период обучения / из них количество часов производственной практики	900/648	
Структура образовательной программы	Объем, в ак.ч.	в т.ч. в форме практической подготовки
Обязательная часть образовательной программы:	3168	1876
- общеобразовательная подготовка	0	0
- социально-гуманитарный цикл	464	148
- общепрофессиональный цикл	962	350
- профессиональный цикл	1752	1378
в т.ч. практика:	900	900
- учебная	252	252
- производственная	648	648
Вариативная часть образовательной программы	1296	200
в том числе дополнительный профессиональный блок (не менее 50% объема вариативной части	272	91

образовательной программы), включая цифровой образовательный модуль		
ГИА в форме государственного экзамена и защиты дипломного проекта (работы)	216	
Всего	4464	2077

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Области профессиональной деятельности выпускников:
17 Транспорт; 32 Авиастроение.

3.2. Профессиональные стандарты

Перечень профессиональных стандартов, учитываемых при разработке ОПОП:

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	17.071 Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. №526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее»	ОТФ А Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	ТФ А/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
				ТФ А/02.3 Управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
				ТФ А/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
				ТФ А/04.3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
2.	17.029 Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 358н	ОТФ А Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько	ТФ А/01.3 Подготовка к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной

	систем (внешний пилот) в составе с одним или несколькими беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массой более 30 кг		беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	массой более 30 килограммов ТФ А/02.3 Выполнение полета одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
			ОТФ В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	ТФ В/01.4 Организация подготовки к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
			ОТФ С Организация подготовки экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	С/01.6 Проведение подготовки, летных тренировок и оценки квалификации специалистов по эксплуатации беспилотных воздушных судов с учетом специфики работы авиационной организации
				С/02.6 Контроль качества выполнения трудовых функций членами экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, осуществляющими летную эксплуатацию
2.	32.010 Слесарь-сборщик летательных аппаратов	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 №469н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь-сборщик летательных аппаратов»	ОТФ А Сборка и разборка несложных узлов и агрегатов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	ТФ А/01.2 Разметка, сборка и установка отдельных узлов и агрегатов летательных аппаратов ТФ А/02.2 Выполнение основных операций по слесарной обработке металлов ТФ А/03.2 Демонтаж/монтаж узлов летательных аппаратов

			ОТФ В Сборка узлов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	ТФ В/01.3 Сборка узлов летательных аппаратов по сборочным отверстиям ТФ В/02.3 Сборка узлов летательных аппаратов по разметке ТФ В/03.3 Сборка узлов летательных аппаратов по базовой поверхности
--	--	--	---	--

3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности	
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПМ.01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПМ.02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПМ.03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа
Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	ПМ.04. Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов

Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1. Общие компетенции

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения:
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения:
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска
		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания:
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		приемы структурирования информации
формат оформления результатов поиска информации		
современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства		

ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умения:
		определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
		применять современную научную профессиональную терминологию
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
		определять источники достоверной правовой информации
		составлять различные правовые документы
		находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
		оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
		Знания:
		содержание актуальной нормативно-правовой документации
		современная научная и профессиональная терминология
возможные траектории профессионального развития и самообразования		
основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности		
правила разработки презентации		
основные этапы разработки и реализации проекта		
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения:
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
психологические основы деятельности коллектива		
психологические особенности личности		
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения:
		грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
		проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания:
		правила оформления документов
		правила построения устных сообщений
особенности социального и культурного контекста		
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	Умения:
		проявлять гражданско-патриотическую позицию
		демонстрировать осознанное поведение

	осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	описывать значимость своей <i>специальности</i> применять стандарты антикоррупционного поведения Знания: сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по <i>специальности</i> стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по <i>специальности</i> организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения

ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	на и	Умения:
			понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),
			понимать тексты на базовые профессиональные темы
			участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
			строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
			кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
			писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
			Знания:
			правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
			основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
			лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
особенности произношения			
правила чтения текстов профессиональной направленности			

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт:
		Подготовки программы полета;
		Выполнения полетного задания;
		Учета ограничения в районе выполнения полета;
		Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
		Сбора и разбора системы запуска (катапульты);
		Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;
		Подготовки полетной документации;
		Проверки готовности беспилотной авиационной системы.
		Умения:
		Составлять полетное задание и план полета;
Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет;		

		Использовать специализированные цифровые платформы;
		Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
		Использовать специальное программное обеспечение;
		Собирать и разбирать систему запуска(катапульту);
		Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;
		Оформлять полетную и техническую документацию.
		Знания:
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;
		Получение разрешения на использование воздушного пространства;
		Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
		Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;
		Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии;
		Требования эксплуатационной документации;
		Летно-технические характеристики;
		Порядок планирования полета;
	Порядок подготовки программы полета;	
	Порядок проведения предполетной подготовки.	
	ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете	Практический опыт:
		Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;
		Принятия решения на взлет;
		Выполнения запуска;
		Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;
		Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
		Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
		Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;
		Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;
Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;		
Выполнения послеполетного осмотра;		

		Ведения полетной и технической документации.
		Умения:
		Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
		Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;
		Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
		Определять пространственное положение;
		Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета;
		Выполнять послеполетные работы;
		Оформлять полетную и техническую документацию.
		Знания:
		Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;
		Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;
		Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
		Требования эксплуатационной документации;
		Правила ведения радиосвязи;
		Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
		Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ;
		Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;
		Порядок проведения послеполетных работ;
		Правила ведения и оформления полетной и технической документации.
	ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа	Практический опыт:
		Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
		Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;
		Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов;
		Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условия выполнения полета.

		Умения:
		Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;
		Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;
		Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;
		Составлять полетное задание и план полета;
		Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;
		Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов.
		Знания:
		Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;
		Порядок ведения радиосвязи;
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
		Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
		Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
		Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
		Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.
		Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
		Технология выполнения авиационных работ;
		Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.
		ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных
	Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;	
Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;		
	Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.	

	воздушных судов самолетного типа	Умения:
		Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;
		Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
		Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
		Знания:
		Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию;
		Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;
		Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;
		Требования охраны труда и пожарной безопасности;
	Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	
	ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт:
		Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
		Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
		Ведения технической документации.
		Умения:
Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;		
Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;		
Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.		
Знания:		
Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;		
Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;		

		Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;
		Требования охраны труда и пожарной безопасности;
	Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	
	ПК 1.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов	Практический опыт:
		Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном;
		Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
		Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
		Подготовки полетной документации;
		Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;
		Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
		Умения:
		Читать сборники аэронавигационной информации;
		Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;
		Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;
		Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;
		Выполнять аэронавигационные расчеты;
		Составлять полетное задание и план полета;
		Оформлять полетную и техническую документацию.
		Знания:
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том

		<p>числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;</p> <p>Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;</p> <p>Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</p> <p>Требования эксплуатационной документации;</p> <p>Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;</p> <p>Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.</p>
	<p>ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Транспортировки к месту взлета (от места посадки);</p> <p>Приведения в предстартовое состояние;</p> <p>Обеспечивания работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;</p> <p>Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения;</p> <p>Умения:</p> <p>Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);</p> <p>Использовать взлетные устройства (приспособления);</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p> <p>Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;</p> <p>Знания:</p> <p>Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p>
<p>Дистанционное пилотирование</p>	<p>ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Подготовки программы полета;</p>

беспилотных воздушных судов вертолетного типа	предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Выполнения полетного задания;
		Учета ограничения в районе выполнения полета;
		Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
		Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;
		Подготовки полетной документации;
		Проверки готовности беспилотной авиационной системы.
		Умения:
		Составлять полетное задание и план полета;
		Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет;
		Использовать специализированные цифровые платформы;
		Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
		Использовать специальное программное обеспечение;
		Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;
		Оформлять полетную и техническую документацию.
		Знания:
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;
		Получение разрешения на использование воздушного пространства;
		Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
		Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;
		Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии;
		Требования эксплуатационной документации;
		Летно-технические характеристики;
		Порядок планирования полета;
		Порядок подготовки программы полета;
		Порядок проведения предполетной подготовки.
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в	Практический опыт:
		Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;
		Принятия решения на взлет;

особых условиях и особых случаях в полете	Выполнения запуска;
	Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;
	Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
	Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
	Выполнения действия при возникновении особых случаев в полете;
	Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;
	Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;
	Выполнения послеполетного осмотра;
	Ведения полетной и технической документации.
	Умения:
	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
	Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;
	Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
	Определять пространственное положение;
	Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета;
	Выполнять послеполетные работы;
	Оформлять полетную и техническую документацию.
	Знания:
	Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;
	Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;
	Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
	Требования эксплуатационной документации;
	Правила ведения радиосвязи;
	Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
	Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ;
	Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;
	Порядок проведения послеполетных работ;
	Правила ведения и оформления полетной и технической документации.
Практический опыт:	

<p>ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа</p>	<p>Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;</p>
	<p>Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;</p>
	<p>Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов;</p>
	<p>Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условий выполнения полета.</p>
	<p>Умения:</p>
	<p>Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;</p>
	<p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;</p>
	<p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;</p>
	<p>Составлять полетное задание и план полета;</p>
	<p>Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;</p>
	<p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов.</p>
	<p>Знания:</p>
	<p>Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;</p>
	<p>Порядок ведения радиосвязи;</p>
	<p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;</p>
	<p>Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;</p>
<p>Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;</p>	
<p>Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;</p>	

		Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.
		Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
		Технология выполнения авиационных работ;
		Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.
	ПК 2.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Практический опыт:
		Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправностей;
		Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
		Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
		Умения:
		Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных системы их элементов, чертежи и схемы;
		Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
		Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
		Оформлять техническую документацию
		Знания:
		Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию;
		Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;
		Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;
		Требования охраны труда и пожарной безопасности;
	Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	
	ПК 2.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Практический опыт:
		Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
		Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
		Ведения технической документации.
		Умения:
		Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;

		<p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.</p> <p>Знания:</p> <p>Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;</p> <p>Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p>
	<p>ПК 2.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном;</p> <p>Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;</p> <p>Подготовки программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;</p> <p>Подготовки полетной документации;</p> <p>Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;</p> <p>Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.</p> <p>Умения:</p> <p>Читать сборники аэронавигационной информации;</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</p>

		Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;
		Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;
		Выполнять аэронавигационные расчеты;
		Составлять полетное задание и план полета
		Оформлять полетную и техническую документацию.
		Знания:
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
		Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
		Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;
		Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
		Требования эксплуатационной документации;
		Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
		Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.
		ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа
	Транспортировки к месту взлета (от места посадки);	
	Приведения в предстартовое состояние;	
	Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;	
	Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения;	
	Умения:	
	Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);	
Использовать взлетные устройства (приспособления);		
Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;		

		<p>Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;</p> <p>Знания:</p> <p>Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p>
<p>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа</p>	<p>ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Подготовки программы полета;</p> <p>Выполнения полетного задания;</p> <p>Учета ограничения в районе выполнения полета;</p> <p>Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;</p> <p>Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;</p> <p>Подготовки полетной документации;</p> <p>Проверки готовности беспилотной авиационной системы.</p> <p>Умения:</p> <p>Составлять полетное задание и план полета;</p> <p>Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет;</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы;</p> <p>Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение;</p> <p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию.</p> <p>Знания:</p> <p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;</p> <p>Получение разрешения на использование воздушного пространства;</p> <p>Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;</p>

		Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии;	
		Требования эксплуатационной документации;	
		Летно-технические характеристики;	
		Порядок планирования полета;	
		Порядок подготовки программы полета;	
		Порядок проведения предполетной подготовки.	
	ПК 3.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете	Практический опыт:	Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;
		Принятия решения на взлет;	
		Выполнения запуска;	
		Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;	
		Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;	
		Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;	
		Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;	
		Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;	
		Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;	
		Выполнения послеполетного осмотра;	
		Ведения полетной и технической документации.	
		Умения:	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
		Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;	
		Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;	
		Определять пространственное положение;	
		Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета;	
		Выполнять послеполетные работы;	
		Оформлять полетную и техническую документацию.	
		Знания:	Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;
		Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;	

		Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
		Требования эксплуатационной документации;
		Правила ведения радиосвязи;
		Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
		Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ;
		Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;
		Порядок проведения послеполетных работ;
		Правила ведения и оформления полетной и технической документации.
	ПК 3.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа	Практический опыт:
		Подготовки плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
		Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;
		Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов;
		Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условий выполнения полета.
		Умения:
		Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;
		Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;
		Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;
		Составлять полетное задание и план полета;
		Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;
		Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
		Знания:
		Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;
	Порядок ведения радиосвязи;	

		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
		Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
		Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
		Порядок планирования полета беспилотноговоздушного судна и построения маршрута полета;
		Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организациивоздушного движения.
		Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
		Технология выполнения авиационных работ;
		Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.
	ПК 3.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа	Практический опыт:
		Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправностей;
		Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
		Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
		Умения:
		Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных системы их элементов, чертежи и схемы;
		Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
		Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
		Оформлять техническую документацию
		Знания:
		Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию;
Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;		
Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы ихобнаружения и устранения;		
Требования охраны труда и пожарнойбезопасности;		

		Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.
ПК 3.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	Практический опыт:	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
		Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
		Ведения технической документации.
	Умения:	
		Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;
		Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;
		Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.
	Знания:	
		Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;
		Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;
		Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;
		Требования охраны труда и пожарной безопасности;
		Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.
ПК 3.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов	Практический опыт:	
		Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном
		Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
		Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;

		Подготовки полетной документации
		Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;
		Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
		Умения:
		Читать сборники аэронавигационной информации;
		Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;
		Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;
		Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;
		Выполнять аэронавигационные расчеты;
		Составлять полетное задание и план полета
		Оформлять полетную и техническую документацию.
		Знания:
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
		Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
		Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;
		Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
		Требования эксплуатационной документации;
		Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
		Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.

	<p>ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Транспортировки к месту взлета (от места посадки);</p> <p>Приведения в предстартовое состояние;</p> <p>Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;</p> <p>Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения;</p> <p>Умения:</p> <p>Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);</p> <p>Использовать взлетные устройства (приспособления);</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p> <p>Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;</p> <p>Знания:</p> <p>Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</p>
<p>Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных</p>	<p>ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Выполнения подвеса полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием;</p> <p>Учета ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию;</p> <p>Подбора и расчёта центровки беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования;</p> <p>Подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>Расшифровки информации, поступающей с полезной нагрузки;</p> <p>Использования в своей работе информации, снятой с полезной нагрузки;</p> <p>Использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с полезной нагрузки информации;</p> <p>Оформления технической документации с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>Умения:</p>

электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов		Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение;	
		Анализировать различные программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации;	
		Оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки;	
		Рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования;	
		Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.	
		Знания:	
		Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;	
		Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки;	
		Требования эксплуатационной документации;	
		Летно-технические характеристики полезной нагрузки;	
		Порядок подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки.	
		ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	Практический опыт:
			Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей навесного оборудования;
			Обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);
			Расчета центровки беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза.
			Подготовки программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;
			Расшифровки информации, поступающей с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
			Использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;
			Ведения технической документации.
Умения:			

		<p>Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов;</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.</p> <p>Знания:</p> <p>Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядоких выполнения;</p> <p>Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования;</p> <p>Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования;</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования.</p>
	<p>ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Выполнения ведения эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием;</p> <p>Расшифровки информации, поступающей с полезной нагрузки с ведением технической документации;</p> <p>Использования в своей работе эксплуатационно-технической документации об используемой полезной нагрузке;</p> <p>Использования различных цифровых платформ для ведение эксплуатационно-технической документации;</p> <p>Оформления эксплуатационно-технической документации с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>Умения:</p>

		<p>Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение;</p> <p>Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации;</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.</p> <p>Знания:</p> <p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки;</p> <p>Требования к ведению эксплуатационно-технической документации.</p>
	<p>ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации;</p> <p>Обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);</p> <p>Расшифровки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;</p> <p>Использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;</p> <p>Ведения технической документации порегистрации полетной информации.</p> <p>Умения:</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p> <p>Знания:</p>

		<p>Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p>
		<p>Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем регистрации полетной информации и обновлении программного обеспечения;</p>
		<p>Правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p>
	<p>ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение</p>	<p>Практический опыт:</p> <p>Проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации;</p> <p>Обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);</p> <p>Расшифровки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>Использования различных программными продуктами и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;</p> <p>Систематизировать полученные данные;</p> <p>Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Умения:</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>Использовать цифровые технологии и программное обеспечение при организации хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>

		Знания:
		Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
		Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
		Правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

4.3. Матрица компетенций выпускника

4.3.1. Матрица соответствия видов деятельности по ФГОС СПО профессиональным стандартам, квалификационным справочникам

Наименование ВД	Код и наименование ПК	Код профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование трудовой функции
ВД 1 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа	17.029	А Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	А/01.3 Подготовка к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
			В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/01.4 Организация подготовки к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
		17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30	В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с

			килограммов	максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете	17.029	А	Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	А/01.3 Подготовка к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
		В	Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/01.4 Организация подготовки к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
	17.071	В	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа	17.029	В	Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов	17.071	В	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных

и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа			судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
			В/04.3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/02.4 Выполнение полета одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой более 30 килограммов с выполнением функций командира воздушного судна
	17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/02.3 Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций	В/02.4 Выполнение полета одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой более 30

			командира экипажа беспилотного воздушного судна	килограммов с выполнением функций командира воздушного судна
		17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/02.3 Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ВД 2 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/01.4 Организация подготовки к полету одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
	ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ воздушными судами вертолетного типа.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
	ПК 2.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30

	исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.		килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	килограммов
	ПК 2.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
	ПК 2.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
	ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	17.029	В Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, с выполнением функций командира экипажа беспилотного воздушного судна	В/03.4 Руководство работой членов экипажа одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов
ВД 3 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа.	17.029	С Организация подготовки экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	С/01.6 Проведение подготовки, летных тренировок и оценки квалификации специалистов по эксплуатации беспилотных воздушных судов с учетом специфики работы авиационной организации
	ПК 3.2. Организовывать и	17.029	С Организация подготовки экипажей	С/02.6

	осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.		беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	Контроль качества выполнения трудовых функций членами экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, осуществляющими летную эксплуатацию
	ПК 3.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа.	17.029	С Организация подготовки экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	С/01.6 Проведение подготовки, летных тренировок и оценки квалификации специалистов по эксплуатации беспилотных воздушных судов с учетом специфики работы авиационной организации
	ПК 3.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.	17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	ПК 3.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.	17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	ПК 3.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации	17.029	С Организация подготовки экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов	С/02.6 Контроль качества выполнения трудовых функций членами экипажей беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной

	беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов			массой более 30 килограммов, осуществляющими летную эксплуатацию
	ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.	17.071	В Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой	В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ВД 4 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.	17.071	А Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	А/02.3 Управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
	ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	17.071	А Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	А/02.3 Управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
	ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.	17.071	А Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	А/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
	ПК 4.4. Осуществлять	17.071	А Эксплуатация беспилотных авиационных	А/03.3

	обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.		систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
	ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	17.071	А Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	А/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
ВД 5 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПК 5.1 Выполнять основные операции по слесарной обработке металлов	32.010	А Сборка и разборка несложных узлов и агрегатов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	А/02.2 Выполнение основных операций по слесарной обработке металлов
	ПК 5.2 Выполнять разметку, сборку и установку отдельных узлов и агрегатов летательных аппаратов	32.010	А Сборка и разборка несложных узлов и агрегатов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	А/01.2 Разметка, сборка и установка отдельных узлов и агрегатов летательных аппаратов
	ПК 5.3 Демонтировать/монтировать узлы летательных аппаратов	32.010	А Сборка и разборка несложных узлов и агрегатов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	А/03.2 Демонтаж/монтаж узлов летательных аппаратов
	ПК 5.4 Производить сборку	32.010	В Сборка узлов летательных аппаратов по	В/01.3

	узлов летательных аппаратов с применением различных методов базирования		чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	Сборка узлов летательных аппаратов по сборочным отверстиям
	ПК 5.4 Производить сборку узлов летательных аппаратов с применением различных методов базирования	32.010	В Сборка узлов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	В/02.3 Сборка узлов летательных аппаратов по разметке
	ПК 5.4 Производить сборку узлов летательных аппаратов с применением различных методов базирования	32.010	В Сборка узлов летательных аппаратов по чертежам, технологическим процессам и электронным моделям	В/03.3 Сборка узлов летательных аппаратов по базовой поверхности

4.3.2. Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП СПО специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																																			
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	
Обязательная часть образовательной программы																																					
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл																																				
СГ.01	История России	о	о	о		о	о			о																											
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	о		о		о	о			о																											
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	о	о	о	о	о	о	о	о	о																											
СГ.04	Физическая культура				о					о																											
ОП.00	Общепрофессиональный цикл																																				
ОП.01	Математика	о	о	о		о	о			о																											
ОП.02	Техническая механика	о	о	о		о	о			о											о																
ОП.03	Электротехника и электроника	о	о	о		о	о			о	о																										
ОП.04	Материаловедение	о	о	о		о	о			о											о							о						о			
ОП.05	Инженерная графика	о	о	о		о	о			о										о								о									
ОП.06	Метрология, стандартизация и сертификация	о	о	о		о	о			о																											
ОП.07	Информационные технологии в	о	о	о		о	о			о																											

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Учебный план

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации/с еместр		Объем образовательной нагрузки	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем образовательной программы в академических часах						Распределение обязательной аудиторной нагрузки по курсам и семестрам (час. в семестр)						
		Экзамен	ДЗ			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.						1 курс		2 курс		3 курс		Вариативная часть
						Занятия по дисциплинам/МДК в том числе		Практики	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультации	1 семестр 16 недель +1э	2 семестр (+1э+2УП+2ПП)	3 семестр (+2УП+2ПП+1э)	4 семестр (+1э+1УП+3 ПП)	5 семестр (+1э+1УП+5ПП)	6 семестр 10 (+1э+7ПП+6 ПП)	
						Теоретическое обучение	лабораторные и практические занятия											
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Обязательная часть образовательной программы		9	26	3976	1986	1485	1304	900	60	167	60	432	824	568	827	506	592	1024
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл		4	464	148	98	366	0	0	0	0	112	80	116	76	40	40	0
СГ.01	История России		1	48	0	38	10	0				48						
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности		2, 4,6	174	60	8	166					32	40	24	38	20	20	0
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности		3	68	12	44	24							68				
СГ.04	Физическая культура		1-6	174	60	8	166					32	40	24	38	20	20	0
ОПБ	Обязательный профессиональный блок	9	22	3512	1838	1387	938	900	60	167	60	320	744	452	751	466	552	1024
	Общепрофессиональный цикл	6	11	1062	387	530	387			117	28	320	312	152	133			140
ОП. 01	Математика	1		104	44	52	44			4	4	96						32
ОП.02	Техническая механика	2		84	36	36	36			8	4		72					12
ОП.03	Электротехника и электроника	2	1	108	40	60	40			4	4	80	20					36
ОП.04	Материаловедение		2,3	86	34	38	34			14			40	32				14

ОП.05	Инженерная графика		1	56	32	16	32			8		48						0
ОП.06	Метрология, стандартизация и сертификация		2	70	24	36	24			10			60					0
ОП.07	Информационные технологии в профессиональной деятельности		1,2	86	46	26	46			12	2	32	40					14
ОП.08	Основы авиационной метеорологии		3,4	92	37	49	37			4	2			48	38			20
ОП.09	Основы аэродинамики и динамики полета	1		72	28	36	28			4	4	64						0
ОП.10	Основы психологии в профессиональной деятельности		4	50	10	28	10			12					38			0
ОП.11	Безопасность полетов	3		84	24	48	24			8	4			72				12
ОП.12	Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности		2	100	20	60	20			20			80					0
ОП.13	Основы экономики воздушного транспорта	4		70	12	45	12			9	4				57			0
ПМ.00	Профессиональный цикл	3	11	2450	1451	857	551	900	60	50	32		432	300	618	466	552	884
ПМ.01	Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	1	3	699	422	201	134	288	30	30	16			300	353			220
МДК.01.01	Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	4	3	240	74	111	74		30	9	16			120	95			120
МДК.01.02	Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		3,4	171	60	90	60			21				36	114			100
УП.01	Учебная практика		4*	108	108			108						72	36			
ПП.01	Производственная практика		4*	180	180			180						72	108			

ПМ.02	Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	1	1	464	259	173	115	144		20	12	0	432					148
МДК.02.01	Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	2		140	51	77	51				12		128					60
МДК.02.02	Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		2	180	64	96	64			20			160					88
УП.02	Учебная практика	2*		72	72			72					72					
ПП.02	Производственная практика		2*	72	72			72					72					
ПМ.03	Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		5	535	344	191	128	216							209	326		180
МДК.03.01	Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		4,5	135	54	81	54								95	40		70
МДК.03.02	Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		4,5	184	74	110	74								114	70		110

УП.03	Учебная практика		5	36	36			36							36		
ПП.03	Производственная практика		5*	180	180			180							180		
ПМ.04	Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	1	2	752	426	292	174	252	30	4			56	140	552	336	
МДК.04 .01	Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем.	6		144	44	96	44			4					50	90	83
МДК.04 .02	Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.		5	146	46	70	46		30				56	90		85	
МДК.04 .03	Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		6	210	84	126	84									210	168
УП.04	Учебная практика	6*		36	36			36								36	
ПП.04	Производственная практика	6*		216	216			216								216	
ДПБ	Дополнительный профессиональный блок		5	272	91	143	91			38		144	40		50		272
	Общепрофессиональный цикл		4	272	91	143	91			38		144	40		50		272
ОП.14	Охрана труда		1	84	24	48	24			12		72					84

ОП.15	Основы автоматики и автоматического управления		1,2	130	45	67	45			18		72	40					130
ОП.16	Основы бережливого производства		5	58	22	28	22			8						50		58
ГИА.00	Государственная итоговая аттестация			216														
	Всего:	9	31	4464	2077	1628	1395	900	60	205	60	576	864	568	827	556	592	1296

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

№ п/п	Код и наименование учебной дисциплины/профессионального модуля	Количество часов	Категория 1. ПОП/работодатель 2. ЦОМ/проект	Обоснование
1.	СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности	100	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен после изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • быть способным к профессиональному обучению у иностранных специалистов, принимать участие в международных образовательных программах; • уметь работать в интернациональных коллективах; • принимать участие в международных проектах, грантах; • уметь взаимодействовать с иностранными партнерами по различным производственным вопросам; • уметь оперативно решать производственные задачи, требующие привлечения иностранного языка; • обмениваться профессиональными знаниями и опытом с иностранными коллегами; • получать актуальные знания из иноязычных источников (печатных или электронных)
2.	СГ.04 Физическая культура	100	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно</p> <ul style="list-style-type: none"> • сформировать положительное отношение к физической культуре, установку на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование, потребность в регулярных занятиях оздоровительными физическими упражнениями. • обучиться навыкам рационально-двигательной деятельности в целях профилактики профессиональных заболеваний; • овладеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья; • повысить общую физическую подготовленность
3.	ОП.01 Математика	32	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проводить предварительные расчеты деталей и узлов на прочность по типовым методикам и руководящим материалам; • Проводить расчеты кинематических схем механизмов по типовым методикам и руководящим материалам;

				<ul style="list-style-type: none"> • Оформлять отчеты, руководящие материалы и техническую документацию по результатам проведения расчетных работ: Знать: <ul style="list-style-type: none"> • Методы и средства выполнения технических расчетов
4.	ОП.02 Техническая механика	12	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно:</p> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • производить оценку степени совершенства конструкции детали, механизма по критериям работоспособности; осуществлять анализ механического движения и определение вида движения элементов конструкций; • строить расчетные схемы; Знать: <ul style="list-style-type: none"> • законы механического движения и равновесия; справочный аппарат по выбору материалов и нормативов, обеспечивающих работоспособность, надежность, долговечность конструкций
5.	ОП.03 Электротехника и электроника	36	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно:</p> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • правильно эксплуатировать устройства отображения информации: типовые электронные устройства: принцип действия, параметрическое соотношение, схемы; • применять логические элементы в электротехнических устройствах; Знать: <ul style="list-style-type: none"> • физические основы электронной техники; • цифровые электронные схемы: основные логические операции, параметры и характеристики логических элементов. • основы микроэлектроники: элементы интегральных схем (ИС); • функциональную микроэлектронику
6.	ОП.04 Материаловедение	14	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно:</p> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; • определять твердость металлов; • выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения Знать:

				<ul style="list-style-type: none"> • основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; • классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве; • требования к качеству обработки деталей; • виды износа деталей и узлов
7.	ОП.07 Информационные технологии профессиональной деятельности	в 14	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять программные средства и инструментарий систем автоматизированного проектирования; • Использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, графическом оформлении проекта; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы
8.	ОП.08 Основы авиационной метеорологии	20	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; • Наносить маршрут полета на карту; • Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов
9.	ОП.14 Охрана труда	84	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла в данной дисциплине изучаются следующие темы:</p> <p>Тема 1 Правовые вопросы охраны труда. Техника безопасности.</p> <p>Тема 2 Производственный травматизм и профзаболевания. Доврачебная помощь пострадавшим при несчастном случае;</p> <p>Тема 3 Производственная санитария;</p> <p>Тема 4 Пожарная безопасность</p>

10.	ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления	130		<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла по дисциплине изучаются следующие темы:</p> <p>Тема 1.1. Принципы и законы управления;</p> <p>Тема 1.2. Математические модели элементов автоматики и систем управления;</p> <p>Тема 1.3. Типовые динамические звенья и их характеристики;</p> <p>Тема 1.4. Устойчивость систем автоматического управления;</p> <p>Тема 1.5. Качество систем управления;</p> <p>Тема 1.6. Синтез регуляторов систем управления;</p> <p>Тема 2.1. Каналы и сигналы радиоуправления;</p> <p>Тема 2.2. Дистанционное управление подвижными объектами;</p> <p>Тема 2.3. Понятие адаптивного и интеллектуального управления</p>
11.	ОП.16 Основы бережливого производства	58	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине</p> <p>Тема 1.1. Основные понятия и методология бережливого производства;</p> <p>Тема 1.2. Инструменты бережливого производства;</p> <p>Тема 2.1. Принципы и концепция системы БП. Картирование потока создания ценности;</p> <p>Тема 2.2. Применение метода «Шесть сигм»;</p> <p>Тема 2.3. Визуальный менеджмент;</p> <p>Тема 2.4. Система управления персоналом в условиях бережливого производства;</p> <p>Тема 3.1. Технологии лидерства, вовлечения и мотивации персонала</p>
12.	МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	90	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по МДК дополнительно</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнения и выпуска чертежей деталей и сборочных единиц механизмов подсистем беспилотных воздушных судов самолетного типа; • Разработки конструкций, компоновочных схем деталей и узлов механизмов подсистем беспилотных воздушных судов самолетного типа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм; • Применять методический материал по конструированию и проектированию механических конструкций систем беспилотных воздушных судов самолетного типа; • Использовать базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов

13.	МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	80	ПОП/работодатель	По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • Эксплуатировать и обслуживать функциональное оборудование полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов; Знать: <ul style="list-style-type: none"> • Эксплуатационные данные руководства по летной эксплуатации беспилотного воздушного судна или эквивалентного ему документа; • Нормативные правовые акты, регламентирующие обеспечение транспортной (авиационной) безопасности, безопасности полетов, радиотехническое обеспечение полетов; • Меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений
14.	МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа. средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	60		По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по МДК дополнительно Иметь практический опыт: <ul style="list-style-type: none"> • Выполнения и выпуска чертежей деталей и сборочных единиц механизмов подсистем беспилотных воздушных судов вертолетного типа; • Разработки конструкций, компоновочных схем деталей и узлов механизмов подсистем беспилотных воздушных судов вертолетного типа; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм; • Применять методический материал по конструированию и проектированию механических конструкций систем беспилотных воздушных судов вертолетного типа; • Применять рекомендуемые методические материалы по разработке конструкторской документации на различных стадиях жизненного цикла изделий авиационной техники
15.	МДК 02.02 Техническая эксплуатация беспилотных	80	ПОП/работодатель	По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по МДК дополнительно Иметь практический опыт:

	воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			<ul style="list-style-type: none"> • Подготовки исходных материалов для разработки эксплуатационно-технической документации; • Составление технических описаний, инструкций по эксплуатации, технических паспортов и формуляров на механизмы подсистем ЛА; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять рекомендуемые методические материалы по разработке конструкторской документации на различных стадиях жизненного цикла изделий авиационной техники; • Применять методический материал по конструированию и проектированию механических конструкций систем беспилотных воздушных судов вертолетного типа; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов
16.	МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	60	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по МДК дополнительно</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнения и выпуска чертежей деталей и сборочных единиц механизмов подсистем беспилотных воздушных судов смешанного типа; • Разработки конструкций, компоновочных схем деталей и узлов механизмов подсистем беспилотных воздушных судов смешанного типа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм; • Применять методический материал по конструированию и проектированию механических конструкций систем беспилотных воздушных судов смешанного типа;
17.	МДК 03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета	86	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, к использованию в соответствии эксплуатационной документацией и с полетным заданием;

	и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			<ul style="list-style-type: none"> • Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций; • Контроль работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); • Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ
18.	МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	80	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверки и обновление программных приложений станции внешнего пилота, системы дистанционного управления (пилотирования) беспилотным воздушным судном; • Калибровки инерциальной навигационной системы управления беспилотным воздушным судном; • Проверка и обслуживание средств связи и других компонентов беспилотной авиационной системы; • Обновления программного обеспечения систем коррекции координат в реальном времени и систем коррекции данных после полета, записанных на бортовой приемник <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Загружать и устанавливать обновление программных приложений станции внешнего пилота, системы дистанционного управления (пилотирования) беспилотным воздушным судном; • Настраивать средства связи беспилотного воздушного судна; • Загружать и устанавливать обновление программного обеспечения систем коррекции координат в реальном времени и систем коррекции данных после полета, записанных на бортовой приемник; • Обнаруживать отклонения от нормы в работе инерциальной навигационной системы управления беспилотным воздушным судном; <p>Знать:</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • Руководство (инструкция) по эксплуатации станции внешнего пилота, системы дистанционного управления (пилотирования) беспилотным воздушным судном; • Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ
19.	МДК 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.	80	ПОП/работодатель	<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по дисциплине дополнительно</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установки съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; • Проверки и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; • Контроля работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эксплуатировать наземные источники электропитания; • Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование; • Использовать взлетные устройства (приспособления); <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ
20.	МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированно	80		<p>По запросу работодателя за счет часов вариативной части цикла обучающийся должен по МДК дополнительно</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций; • Обновление программного обеспечения и калибровка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, с использованием цифровых технологий; • Обработки данных аэрофотосъемки с БПЛА при помощи PhotoScan 1.4; <p>Уметь:</p>

	го навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства			<ul style="list-style-type: none"> • Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления; • Оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов; <p>Знать: Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы;</p>
Итого		1296		-

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)

№ п/п	Вид учебного занятия. Тема / Виды работ практик	Код и наименование МДК, практики	Длительность обучения (в ак. часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка/структурного подразделения	Ответственный от предприятия
1.	Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	20	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
2.	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	28	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
3.	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	28	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
4.	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	20	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

	пилотируемых воздушных судов самолетного типа					
5.	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	16	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
6.	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	22	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
7.	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	22	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
8.	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПП.01 (ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа)	24	3-4	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
9.	Управление беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	12	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
10.	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	12	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

11.	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	9	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
12.	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	9	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
13.	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	6	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
14.	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	9	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
15.	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	9	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
16.	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных	ПП.02 (ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа)	6	2	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

	воздушных судов вертолетного типа					
17.	Управление беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	20	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
18.	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	28	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
19.	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	28	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
20.	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	20	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
21.	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	16	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
22.	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	22	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
23.	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	22	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

	причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов					
24.	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПП.03 (ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа)	24	5	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
25.	Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних груз)	30	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
26.	Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних груз)	24	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
27.	Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а	30	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

		также систем крепления внешних грум)				
28.	Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грум)	30	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
29.	Обработка полученной полетной информации	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грум)	18	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
30.	Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грум)	18	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
31.	Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грум)	24	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

		также систем крепления внешних грум)				
32.	Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грум)	24	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя
33.	Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	ПП.04 (ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грум)	18	6	Цех БПЛА	Согласно приказу работодателя

Сводные данные по бюджету времени

Курс	Обучение по модулям и дисциплинам						Промежуточная аттестация						Практики						ГИА		Каникулы	Всего, ак.ч
	Всего		осенний семестр		весенний семестр		Всего		осенний семестр		весенний семестр		Всего		осенний семестр		весенний семестр		Всего		нед.	
	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.	нед.	ак.ч.		
1 курс	36	1296	16	576	20	720	2	72	1	36	1	36	4	144	0	0	4	144	0	0	10	1512
2 курс	31	1108	12	424	19	684	2	72	1	36	1	36	8	288	4	144	4	144	0	0	11	1476
3 курс	20	720	10	360	10	360	2	72	1	36	1	36	13	468	6	216	7	252	6	216	2	1476
Всего	87	3124	38	1360	49	1764	6	216	3	108	3	108	25	900	10	360	15	540	6	216	23	4464

5.3. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) является составной частью образовательной программы и определяет содержание дисциплины (модуля), запланированные результаты обучения, составные части учебного процесса, формы и методы организации учебного процесса и контроля знаний обучающихся, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса по соответствующей дисциплине (модулю).

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ФГОС СПО.

Рабочие программы профессиональных модулей и учебных дисциплин обязательной части образовательной программы приведены в Приложениях 1, 2 к ОПОП.

5.4. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

Цель рабочей программы воспитания – развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем представлены в Приложении 5.

5.5. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации образовательных программ СПО направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, путем расширения компонентов (частей) образовательной программы, предусматривающих моделирование условий, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная организация самостоятельно проектирует реализацию образовательной программы и ее отдельных частей (дисциплины, междисциплинарные курсы, профессиональные модули, практика и другие компоненты) в форме практической подготовки с учетом требований ФГОС СПО.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

- реализуется, в том числе на рабочем месте предприятия работодателя, при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования (для специальности), всех видов практики и иных видов учебной деятельности;

- может включать в себя отдельные лекции, семинары, которые предусматривают передачу обучающимся в формате демонстрации (моделирования) практических компонентов учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована на любом курсе обучения, охватывая дисциплины, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

Практическая подготовка организуется в специальных помещениях и структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (рабочих местах) профильных организаций (работодателей) на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (работодателем).

5.6. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в следующей форме: демонстрационный экзамен, государственного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

Программа ГИА включает общие сведения; описание организации и проведения защиты дипломного проекта (работы). Программа ГИА представлена в Приложении 4.

Раздел 6. Условия реализации образовательной программы

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

6.1.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Состав материально-технического и учебно-методического обеспечения, используемого в образовательном процессе, определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

6.1.2. Перечень специальных помещений для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой

Кабинеты:

Кабинеты социально-гуманитарных дисциплин;
Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и МДК;
Инженерная графика;
Метрология, стандартизация и сертификация;
Безопасность полётов;
Материаловедение;
Техническая механика;
Безопасность жизнедеятельности;

Лаборатории:

Электротехники и электроники;

Мастерские / зоны по видам работ:

Беспилотных авиационных систем

Спортивный комплекс

Залы:

- библиотека, читальный зал с выходом в Интернет;
- актовый зал.

6.1.3 Минимально необходимый для реализации ОП СПО перечень материально-технического обеспечения и перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения представлен в Приложении 3.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Программа сочетает обучение в образовательной организации и на рабочем месте на базе работодателя с широким использованием в обучении цифровых технологий.

При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Не допускается реализация образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (указывается, если

специальность входит в Перечень профессий среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий).

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 17 Транспорт, 32 Авиастроение, и имеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 17 Транспорт, 32 Авиастроение, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы в соответствии с направленностью и квалификацией осуществляются в соответствии с Перечнем и составом стоимостных групп профессий и специальностей по государственным услугам по реализации основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования – программ подготовки специалистов среднего звена, итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат по государственным услугам по стоимостным группам профессий и специальностей, отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения, утверждаемые Минпросвещения России ежегодно.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы, определенное в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и Федеральным законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», включает в себя затраты на оплату труда преподавателей и мастеров производственного обучения с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ,
УЧЕБНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРАКТИК**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	2
ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	28
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	52
ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	79
Программы учебных практик по модулям	102
Программы производственных практик по модулям	127

Приложение 1.1
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Программа профессионального модуля
ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного
типа

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
2.4. Курсовая работа (проект)	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ВД 1 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы -выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях -основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте -методы работы в профессиональной и смежных сферах -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации, -планировать процесс поиска, выбирать 	<ul style="list-style-type: none"> -номенклатура информационных источников, 	-

	<p>необходимые источники информации</p> <ul style="list-style-type: none"> -выделять наиболее значимое в перечне информации, -структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<p>применяемых в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации -современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства 	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации - современную научную и профессиональную терминологию 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> - особенности социального и культурного контекста - правила оформления документов и построения устных сообщений 	
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> - описывать значимость своей специальности 	<ul style="list-style-type: none"> - значимость профессиональной деятельности по специальности 	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> -понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать -тексты на базовые профессиональные темы -участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы -строить простые высказывания о себе и о своей 	<ul style="list-style-type: none"> -правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы -основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) -лексический минимум, относящийся к описанию предметов, 	-

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>-кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>-особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
ПК 1.1	<p>использовать специализированные цифровые платформы</p> <p>анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>использовать специальное программное обеспечение</p> <p>собирать и разбирать систему запуска (катапульту)</p> <p>составлять полетное задание и план полета</p> <p>оценивать техническое состояние и готовность к использованию</p> <p>оформлять полетную и техническую документацию</p>	<p>правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации</p> <p>получение разрешения на использование воздушного пространства</p> <p>порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</p> <p>нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов</p> <p>основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии</p> <p>требования эксплуатационной документации</p> <p>летно-технические характеристики</p> <p>порядок планирования полета</p> <p>порядок подготовки программы полета</p> <p>порядок проведения предполетной подготовки</p>	<p>выполнять полетное задание</p> <p>учитывать ограничения в районе выполнения полета</p> <p>подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку</p> <p>собирать и разбирать систему запуска (катапульту)</p> <p>оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>подготовить программы полета</p> <p>подготовить полетную документацию</p> <p>проверить готовность беспилотной авиационной системы</p>
ПК 1.2	<p>осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</p> <p>осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета</p> <p>распознавать и контролировать факторы</p>	<p>нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации</p>	<p>уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими</p>

	<p>угроз и ошибок при выполнении полетов определять пространственное положение принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета выполнять послеполетные работы оформлять полетную и техническую документацию</p>	<p>порядок производства полетов беспилотными воздушными судами основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии требования эксплуатационной документации</p>	<p>ими и навигационными данными принимать решение на взлет выполнять запуск дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета выполнять полет в соответствии с полетным заданием анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания выполнять действия при возникновении особых случаев в полете проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке выполнять послеполетный осмотр</p>
--	---	--	---

			ведение полетной и технической документации
ПК 1.3	осуществлять дистанционный контроль параметров полета использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета	нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, при выполнении авиационных работ нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения	информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий
ПК 1.4	читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем оформлять техническую документацию	требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию назначению, устройству и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения	выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности проводить подготовку стартово-посадочной площадки контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения

		<p>требования охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</p>	<p>технического обслуживания</p>
ПК 1.5	<p>выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией</p> <p>использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы</p>	<p>перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения</p> <p>порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы</p> <p>правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы</p> <p>требования охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</p>	<p>проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности</p> <p>обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p> <p>вести техническую документацию</p>
ПК 1.6	<p>читать аэронавигационные материалы</p> <p>анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных</p>	<p>правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного</p>	<p>изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении</p>

	<p>воздушных судов, руководящих отраслевых документов использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета выполнять аэронавигационные расчеты составлять полетное задание и план полета оформлять полетную и техническую документацию</p>	<p>пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве требования эксплуатационной документации порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения</p>	<p>беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна подготовка полетной документации проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием ведение полетной и технической документации, в том числе в</p>
--	---	---	--

			электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии
ПК 1.7	буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) использовать взлетные устройства (приспособления) производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации	правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы требования охраны труда и пожарной безопасности правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы	транспортировать к месту взлета (от места посадки) приводить в предстартовое состояние обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	335	134
Курсовая работа (проект)	30	-
Самостоятельная работа	30	-
Консультации	16	
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	108	108
производственная	180	180
Всего	699	422

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика	Консультации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7	МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	240	74	111	74	30	9			16
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7	МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	171	60	90	60	-	21			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Учебная практика	108	108					108		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Производственная практика	180	180						180	

ПК 1.6										
ПК 1.7										
Всего:		699	422	201	13	30	30	108	180	16
					4					

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
1	2	3	4
ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		699/422	
МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		240/74	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7
Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа	Содержание 1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. 2. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. 3. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач. 4. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа. 5. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на	120/36	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете.</p> <p>6. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.</p> <p>7. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.</p> <p>8. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	36/36	
	<p>1. Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры.</p> <p>2. Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>3. Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем вертолётного типа.</p> <p>4. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при</p>		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>выполнении задачи предстоящих полетов.</p> <p>5. Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач.</p> <p>6. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>7. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.</p> <p>8. Изучение принципа работы технических средств обработки информации.</p> <p>9. Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе.</p> <p>10. Техническая эксплуатация технических средств обработки информации.</p> <p>11. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации.</p> <p>12. Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации.</p> <p>13. Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе.</p> <p>14. Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.</p> <p>15. Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.</p> <p>16. Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.</p> <p>17. Изучение правил использования системы</p>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>мониторинга воздушного пространства.</p> <p>18. Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.</p> <p>19. Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту.</p> <p>20. Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы вертолётного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения.</p> <p>21. Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.</p> <p>22. Изучение основных эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>23. Изучение правил работы с используемой контрольно-проверочной аппаратурой.</p> <p>24. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.</p> <p>25. Управление беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.</p> <p>26. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном</p>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>воздушном судне самолетного типа.</p> <p>27. Получение и использование метеорологической информации.</p> <p>28. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;</p> <p>29. Использование аэронавигационных карт.</p> <p>30. Использование аэронавигационной документации.</p> <p>31. Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне.</p> <p>32. Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации.</p> <p>33. Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>34. Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем.</p>		
<p>Тема 1.2</p> <p>Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.</p> <p>2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна самолетного типа; 	120/38	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<ul style="list-style-type: none"> – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. 		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	38/38	
	<p>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна самолетного типа; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. <p>2. Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна</p>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	3. Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.		
МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		171/60	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7
Тема 2.1 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание 1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. 2. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 3. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 4. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.	100/30	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7
	В том числе практических и лабораторных занятий	30/30	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>1. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.</p> <p>2. Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.</p> <p>3. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.</p> <p>4. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>5. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.</p>		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7</p>
<p>Тема 2.2 Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>2. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота.</p> <p>3. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.</p> <p>4. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно</p>	<p>71/30</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 5. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	30/30	
	1. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. 2. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 3. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 4. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7
УП.01 Учебная практика Виды работ 1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном		108/108	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза</p> <p>3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>		
	<p>ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ</p> <p>1. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</p> <p>2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа</p> <p>3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p> <p>5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры</p> <p>6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>7. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>8. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>180/180</p>	<p>ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7</p>
		<p>Всего:</p>	<p>699/422</p>

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых работ (проектов)

1. Применение беспилотных воздушных судов самолётного типа для охраны и контроля заповедных территорий.
2. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа для поиска пропавших в гористой местности.
3. Доставка грузов с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа
4. Мониторинг рек и озёр в странах с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа.
5. Слежка объекта с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа
6. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа в строительстве дорог.
7. Док-станция. Беспроводная электромагнитная зарядка для беспилотных воздушных судов самолётного типа.
8. Роботизированный комплекс воздушных мишеней и оптикоэлектронной разведки.
9. Эксплуатация беспилотных воздушных судов самолётного типа в качестве экстренных доставок медикаментов в труднодоступные районы.
10. Применение беспилотных воздушных судов самолётного типа при мониторинге лесных пожаров и иных чрезвычайных ситуациях.
11. Мониторинг районов Арктического шельфа и северных берегов РФ при помощи беспилотных воздушных судов самолётного типа.
12. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа для тушения пожаров.
13. Применение беспилотных воздушных судов самолётного типа в сельском хозяйстве.
14. Введение токопроводящей краски в самолетостроительную индустрию. Типы покрасочных материалов для беспилотных воздушных судов самолётного типа, основные этапы покраски.
15. Беспилотные воздушные суда типа машущее крыло.
16. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа для выявления правонарушений.
17. Создание карты местности с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа.
18. Создание ортофотоплана района местности с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа.
19. Охрана территории с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа.
20. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа в качестве ретранслятора сигнала.
21. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа для сканирования территории.
22. Создание 3D модель объекта с помощью данных, полученных беспилотных воздушных судов самолётного типа.
23. Использование беспилотных воздушных судов самолётного типа для орошения полей.
24. Анализ дорожного трафика с помощью беспилотных воздушных судов самолётного типа.
25. Модернизация различной полезной нагрузки беспилотных воздушных судов самолётного типа.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Безопасности полетов», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 191 с.
2. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с.
3. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с.
4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 191 с.
5. Семенов А.Е.: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме – ProSystems CCTV, 2018. - С. 14-18.
6. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-7883-2025-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>
7. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С.Н. Денисенко, А.Ю. Смирнов, А.М. Хрусталеv, И.Г. Штеренберг. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365894>.
8. Фетисов, В.С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 132 с. – ISBN 978-5-507-50513-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/441680>.
9. Труфляк, Е.В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве : учебное пособие для спо / Е.В. Труфляк. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – ISBN 978-5-507-51494-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/450734>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гребенников А.Г., Мяслица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
3. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В.С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
4. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09.
5. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf
6. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009.
7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1.	Обучающийся умеет: - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;	Тестирование Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.2.	Обучающийся умеет: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию.	Тестирование Практическая работа Экспертное наблюдение

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.3.	Обучающийся умеет: - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.4.	Обучающийся умеет: - обрабатывать данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.5.	Обучающийся умеет: - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.6.	Обучающийся умеет: - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.7.	Обучающийся умеет: - осуществлять соответствующий учет по транспортировке и хранению БВС самолетного типа и организовывать транспортировку и хранение	Тестирование Экспертное наблюдение
ОК 01	Обучающийся умеет: - самостоятельно определять этапы решения поставленной задачи; - составлять план действия, определять необходимые ресурсы	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля
ОК 02	Обучающийся умеет: - планировать процесс поиска информации;	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
	<ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационные технологии для выполнения заданий; - структурировать получаемую информацию 	процессе освоения профессионального модуля
ОК 03	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию 	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля
ОК 05	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе 	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля
ОК 06	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать значимость своей специальности 	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля
ОК 09	<p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля

Приложение 1.2
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Программа профессионального модуля
ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного
типа

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-

ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска - структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств 	-
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности 	

	<p>развития и самообразования</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования 	<ul style="list-style-type: none"> - правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты 	
ОК.05	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> - особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений 	
ОК.06	<ul style="list-style-type: none"> - описывать значимость своей специальности - применять стандарты антикоррупционного поведения 	<ul style="list-style-type: none"> - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей - значимость профессиональной деятельности по специальности - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения 	

ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать специализированные цифровые платформы; - Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять полетное задание; - Учитывать ограничения в районе выполнения полета; - Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку; - Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Подготовить программы полета; - Подготовить полетную документацию; - Проверить готовность беспилотной авиационной системы.
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - Определять пространственное положение; - Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - Выполнять послеполетные работы; 	<ul style="list-style-type: none"> - Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - Порядок проведения послеполетных работ; - Правила ведения и оформления полетной и 	<ul style="list-style-type: none"> - Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; - Принимать решение на взлет; - Выполнять запуск; - Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - Выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе

	<ul style="list-style-type: none"> - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<p>технической документации.</p>	<p>выполнения полетного задания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете; - Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации; - Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; - Выполнять послеполетный осмотр; - Ведение полетной и технической документации.
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Составлять полетное задание и план полета; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Порядок планирования полета беспилотного 	<ul style="list-style-type: none"> - Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий

		<p>воздушного судна и построения маршрута полета;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технология выполнения авиационных работ; - Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства. 	
ПК 2.4	<ul style="list-style-type: none"> - Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - Оформлять техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> - Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию – - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - Проводить подготовку стартово-посадочной площадки; - Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
ПК 2.5	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке 	<ul style="list-style-type: none"> - Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; 	<ul style="list-style-type: none"> - Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности; - Обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - Вести техническую документацию.

	беспилотной авиационной системы.	- Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	
ПК 2.6	<ul style="list-style-type: none"> - Читать аэронавигационные материалы - Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Выполнять аэронавигационные расчеты; - Составлять полетное задание и план полета - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Требования эксплуатационной документации; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета. 	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - Подготовка полетной документации - Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;

			- Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
ПК 2.7	- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - Использовать взлетные устройства (приспособления); - Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации.	- Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Транспортировать к месту взлета (от места посадки); - Приводить в предстартовое состояние; - Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	288	259
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	72	72
производственная	72	72
Самостоятельная работа	20	-
Консультации	12	-
Всего	464	272

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика	Консультации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7	МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	140	51	128	51	-	-			12
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7	МДК 02.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за	180	64	160	64	-	-			

	полетами беспилотных воздушных судов								
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Учебная практика	72					72		
ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7	Производственная практика	72						72	
	Всего:	464	115		115		72	72	

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
1	2	3	4
ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		464/259	
МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		140/51	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем вертолетного типа	Содержание 1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. 2. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. 3. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач. 4. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации	68/21	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>или другого содержащего эту информацию документа.</p> <p>5. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете.</p> <p>6. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.</p> <p>7. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.</p> <p>8. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	21/21	
	<p>1. Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры.</p> <p>2. Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>3. Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем вертолётного типа.</p> <p>4. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при</p>		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7</p>

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>выполнении задачи предстоящих полетов.</p> <p>5. Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач.</p> <p>6. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>7. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.</p> <p>8. Изучение принципа работы технических средств обработки информации.</p> <p>9. Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе.</p> <p>10. Техническая эксплуатация технических средств обработки информации.</p> <p>11. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации.</p> <p>12. Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации.</p> <p>13. Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе.</p> <p>14. Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.</p> <p>15. Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.</p> <p>16. Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.</p> <p>17. Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства.</p> <p>18. Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.</p>		

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>19. Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту.</p> <p>20. Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы вертолётного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения.</p> <p>21. Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.</p> <p>22. Изучение основных эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>23. Изучение правил работы с используемой контрольно-проверочной аппаратурой.</p> <p>24. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.</p> <p>25. Управление беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.</p> <p>26. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа.</p> <p>27. Получение и использование метеорологической информации.</p> <p>28. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;</p> <p>29. Использование аэронавигационных карт.</p> <p>30. Использование аэронавигационной документации.</p>		

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	31. Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне. 32. Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации. 33. Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры. 34. Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем.		
Тема 1.2	Содержание	72/30	
Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. 2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа: <ul style="list-style-type: none"> – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. 		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30/30	

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. <p>2. Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна</p> <p>3. Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.</p>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
МДК 02.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		180/64	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
Тема 2.1 Техническая эксплуатация	Содержание 1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации	80/32	ОК 01, ОК 02,

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>беспилотных авиационных систем вертолетного типа.</p> <p>2. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>3. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>4. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.</p>		ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе практических и лабораторных занятий	32/32	
	<p>1. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.</p> <p>2. Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.</p> <p>3. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.</p> <p>4. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>5. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.</p>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
	Содержание	100/32	

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
Тема 2.2 Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>2. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.</p> <p>3. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.</p> <p>4. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>5. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
	В том числе практических и лабораторных занятий	32/32	
	<p>1. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>2. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>3. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых</p>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 4. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.		
<p>УП.02 Учебная практика Виды работ</p> <p>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа</p> <p>2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза</p> <p>3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>		72/72	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
<p>ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ</p> <p>1. Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.</p> <p>2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа.</p> <p>3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.</p>		72/72	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>7. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>8. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>		
	Всего:	464/259	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный(е) в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Безопасности полетов» оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 191 с

2. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с.

3. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с.

4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 191 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-7883-2025-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>

2. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С.Н. Денисенко, А.Ю. Смирнов, А.М. Хрусталева, И.Г. Штеренберг. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365894>.

3. Фетисов, В.С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодикина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 132 с. – ISBN 978-5-507-50513-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/441680>.

4. Труфляк, Е.В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве : учебное пособие для СПО / Е.В. Труфляк. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – ISBN 978-5-507-51494-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/450734>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1	Обучающийся умеет: - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 2.2	Обучающийся умеет: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом	

	<p>воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. 	
ПК 2.3	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением 	
ПК 2.4	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа 	
ПК 2.5	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 	
ПК 2.6	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа 	
ПК 2.7	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - использовать взлетные устройства (приспособления); - производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; 	

	- производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации.	
ОК 01	Обучающийся умеет: - самостоятельно определять этапы решения поставленной задачи; - составлять план действия, определяет необходимые ресурсы.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 02	Обучающийся умеет: - планировать процесс поиска информации; - использовать современные информационные технологии для выполнения задания; - структурировать получаемую информацию.	
ОК 03	Обучающийся умеет: - применять знания по правовой и финансовой грамотности.	
ОК 05	Обучающийся умеет: - применять профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 06	Обучающийся умеет: - описывать значимость своей специальности; - применять стандарты антикоррупционного поведения.	

Приложение 1.3
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Программа профессионального модуля
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного
типа

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности 	-

	<ul style="list-style-type: none"> - структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств 	
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности - правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты 	

ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива, - психологические особенности личности основы проектной деятельности 	
ОК.05	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> - особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений 	
ОК.06	<ul style="list-style-type: none"> - описывать значимость своей специальности - применять стандарты антикоррупционного поведения 	<ul style="list-style-type: none"> - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей - значимость профессиональной деятельности по специальности - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения 	
ОК.07	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона 	<ul style="list-style-type: none"> - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства - основные направления изменения климатических условий региона 	
ОК.08	<ul style="list-style-type: none"> - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей 	<ul style="list-style-type: none"> - роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека 	

	<ul style="list-style-type: none"> - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности 	<ul style="list-style-type: none"> - основы здорового образа жизни - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности 	
ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать специализированные цифровые платформы; - Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - Основы воздушной навигации, 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять полетное задание; - Учитывать ограничения в районе выполнения полета; - Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку; - Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Подготовить программы полета;

		<p>аэродинамики и метеорологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки. 	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовить полетную документацию; - Проверить готовность беспилотной авиационной системы.
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - Определять пространственное положение; - Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - Выполнять послеполетные работы; - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - Порядок проведения послеполетных работ; - Правила ведения и оформления полетной и технической документации. 	<ul style="list-style-type: none"> - Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; - Принимать решение на взлет; - Выполнять запуск; - Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - Выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания; - Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете; - Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации; - Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и

			<p>возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять послеполетный осмотр; - Ведение полетной и технической документации.
ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Составлять полетное задание и план полета - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Технология выполнения авиационных работ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий.

		- Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства	
ПК 3.4	<ul style="list-style-type: none"> - Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - Оформлять техническую документацию; 	<ul style="list-style-type: none"> - Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию – - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - Проводить подготовку стартовой посадочной площадки; - Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
ПК 3.5	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы. 	<ul style="list-style-type: none"> - Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - Правила использования цифровых технологий при обновлении 	<ul style="list-style-type: none"> - Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности; - Обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - Вести техническую документацию.

		<p>программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы. 	
ПК 3.6	<ul style="list-style-type: none"> - Читать аэронавигационные материалы - Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Выполнять аэронавигационные расчеты; - Составлять полетное задание и план полета - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Требования эксплуатационной документации; - Порядок планирования полета беспилотного 	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - Подготовка полетной документации - Проверка готовности

		воздушного судна и построения маршрута полета.	беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; - Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
ПК 3.7	<ul style="list-style-type: none"> - Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - Использовать взлетные устройства (приспособления); - Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы. 	<ul style="list-style-type: none"> - Транспортировать к месту взлета (от места посадки); - Приводить в предстартовое состояние; - Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	180	56
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	12	-
Всего	396	272

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7	МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	135	54	81	54	-	-		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7	МДК 03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	184	74	110	74	-	-		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,	Учебная практика	36	36					36	
ОК 03, ОК 04, ОК 05,	Производственная практика	180	180						180

ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7									
Всего:	535	344	191	128	-	-	36	180	

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
1	2	3	4
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		535/344	
МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		135/54	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7
Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Содержание	68/27	
	1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. 2. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. 3. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>полетов с учетом их видов и выполняемых задач.</p> <p>4. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.</p> <p>5. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете.</p> <p>6. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.</p> <p>7. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.</p> <p>8. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>		ПК 3.7
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	27/27	
	1. Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок		ОК 01, ОК 02, ОК 03,

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>эксплуатации и бортовой аппаратуры.</p> <p>2. Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>3. Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем вертолётного типа.</p> <p>4. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.</p> <p>5. Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач.</p> <p>6. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>7. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.</p> <p>8. Изучение принципа работы технических средств обработки информации.</p> <p>9. Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе.</p> <p>10. Техническая эксплуатация технических</p>		<p>ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7</p>

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>средств обработки информации.</p> <p>11. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации.</p> <p>12. Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации.</p> <p>13. Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе.</p> <p>14. Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.</p> <p>15. Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.</p> <p>16. Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.</p> <p>17. Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства.</p> <p>18. Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.</p> <p>19. Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту.</p> <p>20. Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы вертолётного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения.</p>		

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>21. Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.</p> <p>22. Изучение основных эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>23. Изучение правил работы с используемой контрольно-проверочной аппаратурой.</p> <p>24. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза.</p> <p>25. Управление беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.</p> <p>26. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа.</p> <p>27. Получение и использование метеорологической информации.</p> <p>28. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;</p>		

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>29. Использование аэронавигационных карт.</p> <p>30. Использование аэронавигационной документации.</p> <p>31. Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне.</p> <p>32. Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации.</p> <p>33. Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>34. Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем.</p>		
Тема 1.2 Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации	<p>Содержание</p> <p>1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа.</p> <p>2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; 	67/27	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<ul style="list-style-type: none"> – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. 		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	27/27	
	<p>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, 		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</p> <p>2.Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна</p> <p>3.Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.</p>		
МДК 03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		184/74	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7
Тема 2.1 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p align="center">Содержание</p> <p>1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа.</p> <p>2. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>	92/34	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>3. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>4. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.</p>		
	В том числе практических и лабораторных занятий	34/34	
	<p>1. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.</p> <p>2. Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.</p> <p>3. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.</p> <p>4. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>5. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.</p>		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7</p>

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
Тема 2.2 Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание	92/40	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7
	<p>1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>2. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего</p> <p>3. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.</p> <p>4. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>5. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p>		
	В том числе практических и лабораторных занятий	40/40	
	1. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.		

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад. час	Код ПК, ОК
	<p>2. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>3. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>4. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p>		<p>ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7</p>
<p>УП.03 Учебная практика Виды работ</p> <p>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа.</p> <p>2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза.</p> <p>3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин</p>		<p>36/36</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7</p>

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.			
<p>ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений. 2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа. 3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа. 5. Настройка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. 6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 7. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 8. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p>		180/180	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7
Всего		535/344	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Безопасности полетов», оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Лаборатория «Электротехники и электроники» оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 191 с

2. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с.

3. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с.

4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 191 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-7883-2025-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>

2. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С.Н. Денисенко, А.Ю. Смирнов, А.М. Хрусталева, И.Г. Штеренберг. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365894>.

3. Фетисов, В.С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 132 с. – ISBN 978-5-507-50513-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/441680>.

4. Труфляк, Е.В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве : учебное пособие для СПО / Е.В. Труфляк. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – ISBN 978-5-507-51494-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/450734>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	Обучающийся умеет:	

	- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа;	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2	Обучающийся умеет: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию	
ПК 3.3	Обучающийся умеет: - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	
ПК 3.4	Обучающийся умеет: - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа	
ПК 3.5	Обучающийся умеет: - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
ПК 3.6	Обучающийся умеет: - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	
ПК 3.7	Обучающийся умеет:	

	<ul style="list-style-type: none"> - вести учёт документов по транспортировке и хранению беспилотных воздушных судов смешанного типа; - осуществлять хранение и транспортировку 	
ОК 01	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи; - составлять план действия, определяет необходимые ресурсы 	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 02	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс поиска информации; - использовать современные информационные технологии для выполнения задания; - структурировать получаемую информацию 	
ОК 03	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания по правовой и финансовой грамотности 	
ОК 04	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешно взаимодействовать с коллегами, преподавателем, администрацией 	
ОК 05	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста 	
ОК 07	<p>Обучающийся умеет:</p> <p>Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p>	
ОК 09	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке; - разрабатывать текстовые документы на государственном языке 	

Приложение 1.4
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Программа профессионального модуля
ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования,
полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки
информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления
внешних грузов

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля	
2.1. Трудоемкость освоения модуля	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
2.4. Курсовой проект (работа)	
3. Условия реализации профессионального модуля	
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов».

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-

ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска - структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств 	-
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности 	

	<p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять бизнес-план <p>рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования 	<ul style="list-style-type: none"> - правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты 	
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива, - психологические особенности личности основы проектной деятельности 	
ОК.05	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<ul style="list-style-type: none"> - особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений 	
ОК.07	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с соблюдением 	<ul style="list-style-type: none"> - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения 	

	<p>принципов бережливого производства</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона 	<p>принципы бережливого производства</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления изменения климатических условий региона 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности 	
ПК 4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать специализированные цифровые платформы; - Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила и порядок, установленные законодательством Российской Федерации; - Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, 	<p>Выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием</p> <p>Учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию</p> <p>Подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования</p>

	<p>готовность к использованию;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оформлять полетную и техническую документацию. 	<p>регламентирующие организацию и выполнение полетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки. 	<p>Подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки</p> <p>Использовать в своей работе информацию, снятую с полезной нагрузки</p> <p>Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации</p> <p>Оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки</p>
ПК 4.2	<p>Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и</p>	<p>Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения</p> <p>Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования</p> <p>Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке</p>	<p>Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования</p> <p>Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p> <p>Рассчитать центровку беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза</p> <p>Подготовить программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза</p> <p>Расшифровывать информацию, поступающую с навесного оборудования, системы мониторинга земной</p>

	воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования Требования охраны труда и пожарной безопасности Правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования	поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию
ПК 4.3	Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки Требования к ведению эксплуатационно-технической документации	Выполнять ведение эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации Использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузки Пользоваться различными цифровыми платформами для ведение эксплуатационно-технической документации Оформлять эксплуатационно-техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки
ПК 4.4	Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное	Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем	Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых

	<p>обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации</p>	<p>регистрации полетной информации</p> <p>Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем регистрации полетной информации и обновление программного обеспечения</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p>	<p>технологий (при необходимости);</p> <p>Расшифровывать информацию, полученную от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p> <p>Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации</p> <p>Вести техническую документацию по регистрации полетной информации</p>
ПК 4.5	<p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</p>	<p>Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и</p>	<p>Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию</p> <p>Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p> <p>Расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</p> <p>Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации</p>

		воздушного пространства; Правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	Систематизировать полученные данные Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства
--	--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	466	174
Курсовая работа (проект)	30	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	36	36
производственная	216	216
Консультация	4	
Всего	752	426

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика	Консультации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1 – ПК 4.5	МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных	144	44	96	44		-			4

авиационных систем									
МДК 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем	146	46	70	46	30	-			
МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	210	84	126	84					
Учебная практика	36						36		
Производственная практика	216							216	
Всего:	752	426	292	174	30		36	216	4

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
1	2	3	4
ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и		752/426	

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов			
МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем		144/44	ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
Тема 1.1 Бортовые системы и оборудования полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	<p align="center">Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения. 2. Классификация бортовых систем и их элементов 3. Описание основных понятий об испытании и контроле бортовых систем 4. Описание параметров бортовых систем. 5. Входной контроль деталей и комплектующих изделий бортового оборудования 6. Разбор лётных испытаний всех систем БВС 7. Анализ воздействия биологических факторов на бортовые системы в ходе эксплуатации БВС 8. Анализ безопасности и экологичности эксплуатации БВС с полезной нагрузкой 9. Системы автоматического управления БВС 10. Экономическая эффективность использование БВС и полезной нагрузки в разных сферах экономики 11. Виды полезной нагрузки и специфика её установки на БВС 12. Технические параметры эксплуатации БВС в разных сферах 13. Эксплуатация полезной нагрузки на БВС самолётного типа 	72/22	ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>14. Эксплуатация полезной нагрузки на БВС вертолётного типа</p> <p>15. Подготовка вычислительных устройств и систем полезной нагрузки БВС к полёту</p> <p>16. Подготовка БВС к перевозке грузов</p> <p>17. Описание комплекса бортовых систем и оборудования полезной нагрузки для съемки и моделирования обширных территорий и протяженных объектов</p> <p>18. Эксплуатация БВС с геодезическим оборудованием</p> <p>19. Описание мультиспектральных камер, используемых на БВС</p> <p>20. Описание квантового магнитометра и способ его крепления к БВС во время полёта</p> <p>21. Описание лазерного сканера и способ его крепления к БВС</p>		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	22/22	
	<p>1. Составление классификации бортовых систем по назначению и виду применяемых коммуникаций</p> <p>2. Разбор понятия и классификация монтажных работ</p> <p>3. Разбор методов испытания и контроля бортовых систем</p> <p>4. Разбор основных параметров бортовых систем и их показатели</p> <p>5. Описание входного контроля деталей и комплектующих изделий бортового оборудования</p> <p>6. Описание испытаний систем БВС самолётного и вертолётного типа</p> <p>7. Описание биологических факторов влияющих на бортовые системы и меры их предотвращения</p> <p>8. Анализ техники безопасности, охраны окружающей среды и экономичности при эксплуатации БВС с полезной нагрузкой</p> <p>9. Анализ автоматизированного оборудования на БВС</p>		<p>ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5</p>

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	10. Анализ системы обеспечения связи и бортовое оборудование связи 11. Описание полезной нагрузки БВС самолетного и вертолетного типа компании Геоскан 12. Эксплуатация полезной нагрузки БВС самолетного типа в полевых условиях 13. Эксплуатация полезной нагрузки на БВС для мониторинга трубопроводов и системы ЛЭП 14. Подготовка систем крепления внешних грузов БВС для транспортировки на дальнее расстояние 15. Анализ использования БВС в сельском хозяйстве 16. Анализ использования квантового магнитометра и БВС в добыче ресурсов 17. Анализ использования лазерного сканера и БВС в промышленности 18. Анализ использования тепловизора		
Тема 1.2. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Содержание 1. Составление маршрутной карты полёта для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов 2. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов используемых в нефтегазовой промышленности 3. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов используемых в мониторинге ЛЭП и дорожного строительства 4. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов используемых в геодезии 5. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов используемых в	72/22	ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>сельскохозяйственной сфере и лесном хозяйстве</p> <p>6. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов используемых в строительстве</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Составление маршрутной карты полёта БВС в разных сферах промышленности</p> <p>2. Подбор полезной нагрузки БВС для нефтегазовой промышленности</p> <p>3. Подбор полезной нагрузки БВС для бизнеса в сфере развлечений</p> <p>4. Подбор полезной нагрузки БВС для горнодобывающей промышленности и геодезии</p> <p>5. Подбор полезной нагрузки БВС для мониторинга ЛЭП и дорожного строительства</p> <p>6. Подбор полезной нагрузки БВС для строительной сферы</p>	<p>22/22</p>	<p>ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5</p>
МДК 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем		146/46	
Тема 2.1. Предмет и задачи геодезии	<p>Содержание</p> <p>1. Общие сведения по геодезии</p> <p>2. Понятие о форме и размерах Земли</p> <p>3. Условные знаки</p> <p>4. Ориентирование направлений. Азимуты. Румбы</p> <p>5. Понятие дирекционного угла</p> <p>6. Системы координат</p> <p>7. Координатные сетки топографических карт</p> <p>8. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах</p> <p>9. Балтийская система высот</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Определение масштаба и его точности</p> <p>2. Решение задач на масштабы</p>	<p>50/16</p> <p>16/16</p>	<p>ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5</p> <p>ОК 01 ОК 02, ОК 03,</p>

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	3. Решение прямой и обратной геодезических задач 4. Определение прямоугольных координат и углов ориентирования по топографической карте 5. Изображение рельефа горизонталями, высота сечения, заложение, уклона линии 6. Интерполирование горизонталей 7. Составление топографических карт и планов		ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
Тема 2.2. Геодезические измерения	Содержание	50/16	
	1. Погрешность результатов измерений 2. Основные методы линейных измерений 3. Технология измерения горизонтального угла 4. Современные теодолиты 5. Устройство, оси, поверки нивелира с цилиндрическим уровнем 6. Геометрическое нивелирование 7. Тригонометрическое нивелирование 8. Приборы вертикального проектирования		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16/16	
	1. Исследование устройства теодолита и его поверки 2. Измерение горизонтального и вертикального угла 3. Анализ порядка работы по определению превышения на станции 4. Проведение камеральных работ по окончании геометрического нивелирования		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
Тема 2.3 Геодезические сети и съемки	Содержание	46/14	
	1. Плановые и высотные государственные геодезические сети 2. Особенности построения городской геодезической сети		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	3. Топографическая съемка и съемочное обоснование 4. Тахеометрическая съемка 5. Спутниковые методы измерений в инженерно-геодезических работах 6. Глобальные системы определения местоположения ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS 7. Режимы наблюдений 8. Основы фотограмметрии 9. Источники, влияющие на точность фотограмметрической обработки снимков 10. Системы координат и элементы ориентирования снимков 11. Фототопографическая съемка 12. Действия при завершении полета и подготовка следующего полетного цикла 13. Получение цифровой и графической информации об объекте по снимкам 14. Создание топографических карт по материалам аэрофотосъемки 15. Применение топографических карт в различных областях деятельности человека		ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14/14	
	1. Вычислительная обработка теодолитного хода 2. Нанесение точек теодолитного хода на план 3. Вычислительная обработка нивелирного хода 4. Нанесение точек нивелирного хода на план 5. Описание методики составления абриса 6. Выполнение сборки и установки GPS приемника над базовой точкой 7. Описание порядка работы GPS приемника в режиме статики 8. Анализ ошибок фотограмметрических измерений		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	9. Составление геопривязки центров фотографирования 10. Составление топографических карт 11. Анализ топографических карт на основе БВС-технологий 12. Сравнение цифровой съемки с БВС и с искусственных спутников Земли		
Курсовой проект (работа)		30	
МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		210/84	
Тема 3.1 Обработка полученных данных при эксплуатации бортовых систем регистрации данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки	Содержание	210/84	
	1. Анализ программ по обработке данных полученных с БВС 2. Анализ программы обработки материалов аэрофотосъемки		ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	84/84	
	1. Выгрузка данных, создание системы координат, создание проекции программе обработки материалов аэрофотосъемки 2. Ввод необходимых данных для обработки материалов аэрофотосъемки 3. Фильтрация навигационных данных и замена необходимых параметров в программе обработки материалов аэрофотосъемки 4. Экспортирование результатов текстового файла с разделителями табуляции в программе обработки материалов аэрофотосъемки		ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	5. Загрузка данных в программу БВС в программе обработки материалов аэрофотосъемки 6. Выравнивание полученных данных и оптимизирование их в программе обработки материалов аэрофотосъемки Построение плотного облака точек и ЦММ – цифровую модель местности в программе обработки материалов аэрофотосъемки 7. Построение ортофотоплана в программе обработки материалов аэрофотосъемки Обработка изображений в программе обработки материалов аэрофотосъемки		
УП.04 Учебная практика Виды работ: 1. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. 2. Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. 3. Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 4. Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.		36/36	ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
ПП.04 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза		216/216	ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем академических час / в т.ч. в форме практич. подготовки, акад.час	Код ПК, ОК
	<p>2. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.</p> <p>3. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p> <p>4. Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>5. Обработка полученной полетной информации.</p> <p>6. Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>7. Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>8. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p> <p>9. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации</p>		ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5
	Всего:	752/426	

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ) связана с разработкой технического задания для выполнения авиационных работ.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Мастерская «Беспилотных авиационных систем», оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Воздушный кодекс Российской Федерации. - М.: Проспект, 2021. – 96 с.
2. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 191с.
3. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197с.
4. Карташкин А.С. Авиационные радиосистемы. - М.: ИП РадиоСофт, 2020. - 304с.
5. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с.
6. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 191 с. – ISBN 978-5-534-07627-1.
7. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов, узлов импульсной и вычислительной техники: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 176с.
8. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры проводной связи элементов импульсной и вычислительной техники: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 256с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гребенников А.Г., Мяслица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015.
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015.
3. Семенов А.Е.: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме – ProSystems CCTV, 2008, стр. 14-18 Фетисов В. С., Неугодникова Л.М., В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
4. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1	Обучающийся умеет: - проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов

	судна в соответствии с разработанным технологическим процессом	(работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля
ПК 4.2	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; - использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса 	
ПК 4.3	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты 	
ПК 4.4	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - обрабатывать полученную полетную информацию; - обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. - наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. - ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации - осуществлять контроль качества выполняемых работ 	
ПК 4.5	Обучающийся умеет:	

	<ul style="list-style-type: none"> - производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС); - дешифровать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС). 	
ОК 01	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определять этапы решения поставленной задачи; - составлять план действия, определяет необходимые ресурсы 	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля
ОК 02	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс поиска информации; - использовать современные информационные технологии для выполнения задания; - структурировать получаемую информацию 	
ОК 03	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания по правовой и финансовой грамотности 	
ОК 04	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешно взаимодействовать с коллегами, преподавателем, администрацией 	
ОК 05	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста 	
ОК 07	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 	
ОК 09	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать и применять общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке; - разрабатывать текстовые документы на государственном языке 	

ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК ПО МОДУЛЯМ

**ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
самолетного типа**

**ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
вертолетного типа**

**ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
смешанного типа**

**ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального
оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем
передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а
также систем крепления внешних грузов**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО), входящей в состав укрупненной группы профессий **25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.**

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа,

ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа,

ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа,

ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции

1.1.1. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<i>ВД 1</i>	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа</i>
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 1.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 1.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа
<i>ВД 2</i>	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа</i>
ПК 2.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов,

	неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 2.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ВД 3	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа</i>
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа
ВД 4	<i>Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов</i>
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение

1.1.2. В результате освоения учебной практики обучающийся должен:

Владеть навыками	Подготовки программы полета;
	Выполнения полетного задания;
	Учета ограничения в районе выполнения полета;
	Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
	Сбора и разбора системы запуска (катапульты);
	Подготовки полетной документации;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы;
	Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;

	Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
	Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
	Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;
	Выполнения послеполетного осмотра;
	Ведения полетной и технической документации;
	Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;
	Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
	Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;
	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
	Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
	Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;
	Приведения в предстартовое состояние;
	Обеспечение работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;
	Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения;
	Учета ограничения в районе выполнения полета;
	Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы
	Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
	Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
	Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;
	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
	Приведения в предстартовое состояние;
	Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;
	Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
	Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ
Уметь	Составлять полетное задание и план полета;
	Использовать специализированные цифровые платформы;
	Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
	Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;
	Оформлять полетную и техническую документацию.
	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
	Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;
	Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
	Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;
	Читать эксплуатационно-техническую

	документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;
	Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
	Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
	Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;
	Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;
	Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.
	Читать сборники аэронавигационной информации;
	Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;
	Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;
	Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);
	Использовать взлетные устройства (приспособления);
	Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;
	Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;
	Составлять полетное задание и план полета;
	Использовать специализированные цифровые платформы;
	Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
	Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
	Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
	Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном;
	Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
	Подготовки программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
	Подготовка полетной документации;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;
Знать	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;
	Получение разрешения на использование воздушного пространства;
	Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
	Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;
	Требования эксплуатационной документации;
	Летно-технические характеристики;
	Порядок планирования полета;
	Порядок подготовки программы полета;
	Порядок проведения предполетной подготовки.

Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;
Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
Требования эксплуатационной документации;
Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;
Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
Требования эксплуатационной документации;
Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
Выполнения полетного задания;
Учета ограничения в районе выполнения полета;
Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
Подготовки полетной документации;
Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
Требования эксплуатационной документации;
Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;

1.2. Количество часов на освоение программы практики:

всего – **252** часов, в том числе:

ПМ 01 – 108 часа,

ПМ 02 – 72 часа,

ПМ 03 – 36 часа,

ПМ 04 – 36 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план программы учебной практики

Коды профессиональных компетенций	Наименования профессиональных модулей	Всего часов	Распределение часов по семестрам					
			1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1 – ПК 1.7	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	108			72	36		
ПК 2.1 – ПК 2.7	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	72		72				
ПК 3.1 – ПК 3.7	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	36					36	
ПК 4.1 – ПК 4.5	ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	36						36
Всего:		252	0	72	72	36	36	36

3.2. Содержание обучения по учебной практике

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем учебной практики	Содержание учебного материала		Объем часов
1	2		3
ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа			108
Тема 1.1 Программы полетов беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		36
	1.1.1	Эксплуатация элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа	6
	1.1.2	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа	6
	1.1.3	Составление полётных программы с учетом характера перевозимого внешнего груза	6
	1.1.4	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	6
	1.1.5	Управление беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	12
Тема 1.2 Контроль за полетами беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		30
	1.2.1	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки)	6
	1.2.2	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6
	1.2.3	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6
	1.2.4	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	12

Тема 1.3 Хранение и транспортировка беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		18
	1.3.1	Цели и задачи, постановка полетной задачи. Начало и завершение полетов, разбор полетов, ведение журнал полетов беспилотных воздушных судов самолетного типа	6
	1.3.2	Хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа	6
	1.3.3	Транспортировка и оборудование для транспортировки беспилотных воздушных судов самолетного типа	6
Тема 1.4 Наладка измерительных приборов и предупреждение причин неисправностей беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		24
	1.4.1	Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	6
	1.4.2	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур	12
	1.4.3	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6
ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа			72
Тема 2.1 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Всего часов по теме		36
	2.1.1	Конструкция беспилотных воздушных судов вертолетного типа	18
	2.1.2	Летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа	18
Тема 2.2 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Всего часов по теме		36
	2.2.1	Предупреждение, выявление и устранение прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	18
	2.2.2	Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа	18
ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа			36
Тема 3.1	Всего часов по теме		20
	3.1.1	Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации	2

Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	3.1.2	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа	6
	3.1.3	Составление полётных программ с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза	6
	3.1.4	Составление полётных программ с учетом характера перевозимого внешнего груза	6
Тема 3.2 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Всего часов по теме		6
	3.3.1	Ознакомление с процедурами по предупреждению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6
Тема 3.3 Техническое состояние дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станций внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Всего часов по теме		10
	3.3.1	Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы беспилотных воздушных судов смешанного типа	2
	3.3.2	Ознакомление с порядком ведения учёта наработки объектов эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа	2
	3.3.3	Ознакомление с порядком ведения учёта причин отказов беспилотных воздушных судов смешанного типа	2
	3.3.4	Ознакомление с порядком ведения учёта неисправностей беспилотных воздушных судов смешанного типа	2
	3.3.5	Ознакомление с порядком ведения повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	2
ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов			36
	4.1.1	Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	6

Тема 4.1 Конструкция бортовых систем и оборудования при эксплуатации беспилотных авиационных систем	4.1.2	Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса	6
	4.1.3	Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации	12
	4.1.4	Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	12
	ВСЕГО часов по учебной практики		252

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной практики предполагает наличие кабинетов общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, лаборатории электротехники и электроники, мастерской беспилотных авиационных систем.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: производственная практика проходит на рабочих местах предприятия.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>

2. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С.Н. Денисенко, А.Ю. Смирнов, А.М. Хрусталева, И.Г. Штеренберг. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365894>.

3. Фетисов, В.С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 132 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/441680>.

4. Труфляк, Е.В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве : учебное пособие для спо / Е.В. Труфляк. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/450734>.

Дополнительные источники

1. Крамарь, В.А. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Воеводин, Е.В. Евтушенко, В.П. Макогон, А.И. Харланов. – Москва : ИНФРА-М, 2025. – 180 с.

2. Анюшенкова, О.Н. Английский язык: эксплуатация беспилотных авиационных систем (English for Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) Operation) : учебник / О.Н. Анюшенкова. – Москва: ИНФА-М, 2025 – 393 с.

3. Гвоздева, В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах: учебник / В.А. Гвоздева. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 197 с.

4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с.

Электронные издания

1. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. – Международная организация гражданской авиации, 2025 / aeronet.aero/UserFiles/ContentFiles/2017-11-8_13-22-30_ИКАО 328 циркуляр БАС.pdf

Интернет-ресурсы

1. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии:
<http://www.gost.ru>.

2. Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 08.08.2024)
 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025)

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса учебной практики

Учебная практика проводится дискретно, параллельно с изучением теоретической части МДК соответствующих направлений, пропорционально количеству часов на каждый модуль, начиная с первого семестра в учебно-производственных мастерских образовательного учреждения или на предприятиях города.

В первом и втором семестрах проводится практика по 6 часов в неделю по ПМ 01, ПМ 02, ПМ 03, ПМ 04.

Учебная практика по ПМ 01, ПМ 02, ПМ 03, ПМ 04 заканчивается дифференцированным зачетом. Дифференцированный зачет по учебной практике ПМ 04 проводится комплексно с МДК. Комплексный дифференцированный зачет проводится по учебной практике ПМ 01, ПМ 02, ПМ 03.

Дифференцированный зачет может проходить в форме проверочной работы, устанавливающей освоение видов профессиональной деятельности и профессиональный компетенций по каждому модулю.

Приведенная схема организации учебной практики является примерной: каждое образовательное учреждение организует учебную практику в соответствии с имеющимися у него условиями. В конце обучения проводится производственная практика на рабочих местах предприятий, во время которой обучающиеся в составе рабочих бригад самостоятельно выполняют работы, предусмотренные квалификационными характеристиками.

3.4. Кадровое обеспечение учебной практики

Реализация программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.2 Знать порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа; Уметь организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа.	Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе учебной практики.

<p>Практический опыт в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа</p>	<p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 1.2 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и не сегрегированном воздушном пространстве; – порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; – соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; – управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); – в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; <p>в использовании аэронавигационных карт</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе учебной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 1.3 Знать соответствующие правила обслуживания воздушного движения; Уметь осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Практический опыт в осуществлении взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе учебной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 1.4 Знать методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; Уметь обрабатывать данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; Практический опыт по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе учебной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 1.5 Знать порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе учебной практики.</p>

<p>Уметь вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p> <p>Практический опыт по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 1.6</p> <p>Знать правила учета неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p> <p>Уметь вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p> <p>Практический опыт по ведению учета срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 1.7</p> <p>Знать систему хранения и транспортировки беспилотных воздушных судов самолетного типа;</p> <p>Уметь организовать хранение и транспортировки беспилотных судов самолетного типа в любых погодных условиях;</p> <p>Практический опыт по хранению и транспортировке воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 2.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - действия при возникновении особых условий в полете беспилотных воздушных судов вертолетного типа; - летно-технические характеристики и порядок планирования полетов; - основные конструкции беспилотных воздушных судов вертолетного типа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предупреждать, выявлять и устранять прямые и косвенные причины снижения надежности пилотируемого воздушного судна вертолетного типа; - оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных воздушных судов вертолетного типа; - распознавать и контролировать факторы и угрозы ошибок при выполнении полетов; - проводить стартово-посадочные работы; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по технической эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа; по ведению и учету беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе причин отказов, неисправностей и повреждений; - проведения анализа аэронавигационной и метеорологической обстановки в ходе выполнения полетного задания 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 2.2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и правила эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа; <p>Уметь определять и выявлять особые условия в полете беспилотных</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p>

<p>воздушных судов вертолетного типа;</p> <p>Практический опыт</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь читать эксплуатационно-техническую документацию; - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем вертолётного типа; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем вертолётного типа 	<p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 2.3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; <p>Практический опыт по осуществлению взаимодействия со службами организации и управления полетов</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 2.4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - классификацию неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - требования охраны труда и пожарной безопасности - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - оформлять техническую документацию - выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - проводить подготовку стартово-посадочной площадки; <p>Практический опыт в области контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 2.5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; обслуживания беспилотной авиационной системы; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной; <p>Уметь:</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>

<p>- использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Практический опыт</p> <p>- по проведению послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности</p>	
<p>ПК 2.6</p> <p>Знать:</p> <p>- порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>- в обновлении программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 2.7</p> <p>Знать:</p> <p>- правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;</p> <p>- правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;</p> <p>- требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>- правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы;</p> <p>Уметь:</p> <p>- буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);</p> <p>- использовать взлетные устройства (приспособления);</p> <p>- производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p> <p>- производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации.</p> <p>Практический опыт по:</p> <p>- транспортировке к месту взлета (от места посадки);</p> <p>- проведению в предстартовое состояние;</p> <p>- обеспечению работ наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;</p> <p>- проведению работ по постановке на хранение и снятию с хранения.</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 3.1</p> <p>Знать:</p> <p>- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;</p> <p>- последовательность получение разрешения на использование воздушного пространства;</p> <p>- порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;</p> <p>- нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;</p> <p>- основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии;</p> <p>- требования эксплуатационной документации;</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - летно-технические характеристики беспилотных летательных аппаратов смешанного типа; - порядок планирования полета; - порядок подготовки программы полета; - порядок проведения предполетной подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать специализированные цифровые платформы; - анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - использовать специальное программное обеспечение; - составлять полетное задание и план полета; - - оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - оформлять полетную и техническую документацию. <p>Практический опыт по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнению полетное задание; - подбору стартово-посадочной площадки; - оценке метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки; - подготовке программы полета и полетной документации 	
<p>ПК 3.2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства РФ; - порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - порядок проведения послеполетных работ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - определять пространственное положение; - принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - выполнять послеполетные работы; - оформлять полетную и техническую документацию <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания; - выполнять действия при возникновении особых случаев в полете; - проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 3.3</p> <p>Знать:</p> <p>нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - технология выполнения авиационных работ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - составлять полетное задание и план полета - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информировать соответствующие органы ЕС ОРВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете; - подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий. 	<p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 3.4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию; - назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - оформлять техническую документацию; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности беспилотных авиационных систем смешанного типа; - проводить подготовку стартово-посадочной площадки; - контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания. 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 3.5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; - требования охраны труда и пожарной безопасности - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы <p>Практический опыт:</p> <p>проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - вести техническую документацию 	<p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 3.6</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - требования эксплуатационной документации; - порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать аэронавигационные материалы - анализировать и выполнять требования воздушного законодательства российской федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - выполнять аэронавигационные расчеты; - составлять полетное задание и план полета - оформлять полетную и техническую документацию <p>Практический опыт по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверке готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; - ведению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>

<p>ПК 3.7 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - использовать взлетные устройства (приспособления); - производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации <p>Практический опыт связанный с:</p> <ul style="list-style-type: none"> - транспортировкой к месту взлета (от места посадки) беспилотного воздушного судна смешанного типа; - проведением процедур в предстартовом состоянии; - обеспечением работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - проведением работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотных авиационных судов смешанного типа 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 4.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - требования эксплуатационной документации; - летно-технические характеристики; - порядок планирования полета; - порядок подготовки программы полета; - порядок проведения предполетной подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать специализированные цифровые платформы; - анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - использовать специальное программное обеспечение; - составлять полетное задание и план полета; - - оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - оформлять полетную и техническую документацию <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию; - подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления 	<p>Дифференцированный зачет.</p>

<p>внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения; - технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования; - требования охраны труда и пожарной безопасности <p>правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования</p>	<p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 4.3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и порядок, установленные воздушным законодательством РФ; - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки; - требования к ведению эксплуатационно-технической документации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение; – анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации; – оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации; – использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузке; – пользоваться различными цифровыми платформами для ведение эксплуатационно-технической документации 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>
<p>ПК 4.4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; – правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем регистрации полетной информации и обновление программного обеспечения; <p>правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию; 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); – расшифровывать информацию, полученную от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; – использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; – использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации 	
<p>ПК 4.5 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; – правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; <p>правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; – использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию; – обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); – расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по учебной практике.</p>

<ul style="list-style-type: none">– пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации;– систематизировать полученные данные <p>организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</p>	
---	--

Приложение 1.6
к ОПОП
для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных
авиационных систем

ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРАКТИК ПО МОДУЛЯМ

**ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
самолетного типа**

**ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
вертолетного типа**

**ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
смешанного типа**

**ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального
оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем
передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем,
а также систем крепления внешних грузов**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО), входящей в состав укрупненной группы профессий **25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа,

ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа,

ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа,

ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции

и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа</i>
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 1.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 1.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа
ВД 2	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа</i>
ПК 2.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа

ПК 2.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 2.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ВД 3	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа</i>
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа
ВД 4	<i>Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов</i>
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение

1.1.2. В результате освоения учебной практики обучающийся должен:

Владеть навыками	Подготовки программы полета;
	Выполнения полетного задания;
	Учета ограничения в районе выполнения полета;
	Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
	Сбора и разбора системы запуска (катапульты);
	Подготовки полетной документации;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы;

	Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;
	Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
	Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
	Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;
	Выполнения послеполетного осмотра;
	Ведения полетной и технической документации;
	Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;
	Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
	Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;
	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
	Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
	Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;
	Приведения в предстартовое состояние;
	Обеспечение работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;
	Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения;
	Учета ограничений в районе выполнения полета;
	Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
	Проверки готовности беспилотной авиационной системы
	Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
	Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
	Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;
	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
	Приведения в предстартовое состояние;
	Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;
	Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
	Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
	Правил и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ
Уметь	Составлять полетное задание и план полета;
	Использовать специализированные цифровые платформы;
	Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
	Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;
	Оформлять полетную и техническую документацию.
	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
	Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;
	Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
	Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;

	<p>Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;</p> <p>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.</p> <p>Читать сборники аэронавигационной информации;</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;</p> <p>Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);</p> <p>Использовать взлетные устройства (приспособления);</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p> <p>Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;</p> <p>Составлять полетное задание и план полета;</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы;</p> <p>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;</p> <p>Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);</p> <p>Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном;</p> <p>Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;</p> <p>Подготовки программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;</p> <p>Подготовка полетной документации;</p> <p>Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;</p>
Знать	<p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;</p> <p>Получение разрешения на использование воздушного пространства;</p> <p>Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;</p> <p>Требования эксплуатационной документации;</p> <p>Летно-технические характеристики;</p> <p>Порядок планирования полета;</p> <p>Порядок подготовки программы полета;</p>

Порядок проведения предполетной подготовки.
Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;
Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
Требования эксплуатационной документации;
Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;
Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
Требования эксплуатационной документации;
Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
Выполнения полетного задания;
Учета ограничения в районе выполнения полета;
Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
Подготовки полетной документации;
Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
Требования эксплуатационной документации;
Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;

1.2. Количество часов на освоение программы практики:

всего – **648** часов, в том числе:

ПМ 01 – **180** часов,

ПМ 02 – **72** часа,

ПМ 03 – **180** часов,

ПМ 04 – **216** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план программы производственной практики

Коды профессиональных компетенций	Наименования профессиональных модулей	Всего часов	Распределение часов по семестрам					
			1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1 –ПК 1.7	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	180			72	108		
ПК 2.1 –ПК 2.7	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	72		72				
ПК 3.1 –ПК 3.7	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	180					180	
ПК 4.1 –ПК 4.5	ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	216						216
Всего:		648	0	72	72	108	180	216

3.2. Содержание обучения по производственной практике

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем учебной практики	Содержание учебного материала		Объем часов
1	2		3
ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа			180
Тема 1.1 Конструкция беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		60
	1.1.1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике	20
	1.1.2	Аэроразведка. Радиоразведка, теория, триангуляция	20
	1.1.3	Типы беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Многопорторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости. Самолетные системы. Борьба с беспилотными воздушными судами. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схем беспилотных летательных аппаратов	20
Тема 1.2 Средства дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		60
	1.2.1	Приемные и передаточные устройства на борту беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	20
	1.2.2	Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, работа в лесу. Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны	20
	1.2.3	Принципы работы РЭБ.	20
Тема 1.3 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа	Всего часов по теме		60
	1.3.1	Метео- и аэрология. Аэрология рельефа	20
	1.3.2	Подготовка к полетам. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр	20
	1.3.3	Правила зарядки, использования аккумуляторов	20

ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		72	
Тема 2.1 Конструкция беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Всего часов по теме	36	
	2.1.1	Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;	9
	2.1.2	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа	9
	2.1.3	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	9
	2.1.4	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	9
Тема 2.2. Средства дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Всего часов по теме	12	
	2.2.1	Подмена канала управления / телеметрии	6
	2.2.2	Используемые частоты телеметрии, видео, GPS	6
Тема 2.3. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Всего часов по теме	24	
	2.3.1	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	6
	2.3.2	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6
	2.3.3	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6
	2.3.4	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа	6
ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		180	

Тема 3.1 Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации	Всего часов по теме		10
	3.1.1	Инструктаж по технике безопасности. Определение целей и задач практики. Требования к оформлению отчетной документации.	2
	3.1.2	Знакомство с предприятием – базой прохождения практики	2
	3.1.3	Ознакомление с основными типами конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза предприятия – базы прохождения практики.	6
Тема 3.2 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Всего часов по теме		40
	3.2.1	Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем смешанного типа с использованием беспилотных авиационных систем смешанного типа и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	20
	3.2.2	Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотной авиационной системе смешанного типа	20
Тема 3.3 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Всего часов по теме		60
	3.3.1	Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных	20
	3.3.2	Наладка, настройка, регулировка бортовых систем сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки	20
	3.3.3	Наладка, настройка, регулировка бортовых систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	20
Тема 3.4	Всего часов по теме		70
	3.4.1	Ведение эксплуатационно-технической документации и разработка инструкций и другой технической документации	30
	3.4.2	Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	20

	3.4.3	Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов	20
ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов			216
Тема 4.1	Всего часов по теме		
	4.1.1	Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	56
	4.1.2	Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса	56
Тема 4.2	Всего часов по теме		
	4.2.1	Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации	52
	4.2.2	Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	52
ВСЕГО часов по производственной практике			648

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Производственную практику обучающиеся проходят на предприятиях и других организациях, имеющих в своем составе службы или подразделения, выполняющие металлообработку, на основе прямых договоров, заключаемых между образовательным учреждением и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

Во время прохождения производственной практики на предприятии обучающиеся выполняют учебные и производственные задания, выдаваемые руководителями практики, ведут дневник и собирают практический материал для отчета.

Предприятие, предоставляющее место практики, назначает руководителя практики из числа своих работников, обладающих необходимой квалификацией. Руководитель практики от предприятия должен осуществлять технический контроль, прием и учет выполненных работ, периодически проводить проверку знаний учащихся по правилам техники безопасности (ТБ) и эксплуатации станков, не допускать использования обучающихся на работах, не предусмотренных программой, консультировать по возникающим вопросам и предоставлять информацию для составления отчета по практике.

Контроль прохождения обучающимися производственной практики ведется мастером производственного обучения колледжа. По окончании практики проверяется дневник, отчет по практике, выполнение индивидуального задания и оценивается работа обучающегося.

Проверка знаний, умений и навыков по окончании производственной практики проводится в виде дифференцированного зачета, после производственной практики проверяется дневник практики, производственная характеристика, отчет о практике и осуществляется защита индивидуального задания.

Формой промежуточной аттестации по производственной практике является комплексный дифференцированный.

3.1. Информационное обеспечение обучения

Основные печатные и/или электронные издания

1. Воздушный кодекс Российской Федерации. - М.: Проспект, 2021. – 96 с.
2. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 191с.
3. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197с.
4. Карташкин А.С. Авиационные радиосистемы. - М.: ИП РадиоСофт, 2020. - 304с.

Дополнительные источники

1. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015.
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015.
3. Семенов А.Е.: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме – ProSystems SSTV, 2008, стр. 14-18 Фетисов В. С., Неугодникова Л.М., В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
4. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор».

5. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 191 с. – ISBN 978-5-534-07627-1.

6. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов, узлов импульсной и вычислительной техники: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 176с.

7. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры проводной связи элементов импульсной и вычислительной техники: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 256с.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса производственной практики

Производственная практика проводится в сроки, указанные в учебном плане по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Производственная практика проводится концентрированно в рамках каждого профессионального модуля. Условием допуска обучающихся к производственной практике является освоенная учебная практика.

Базами проведения производственной практики являются организации, учреждения и предприятия, имеющие структурные подразделения, соответствующие профилю профессиональной деятельности обучающихся-практикантов, с которыми колледж заключил двусторонний договор, возможно прохождение практики обучающимися в структурных подразделениях учебного заведения.

Направление обучающихся на практику производится на основе приказа по учебному заведению.

Перед началом практики мастер производственного обучения проводит организационное собрание, на котором обучающиеся получают разъяснения по прохождению практики, выполнению индивидуальных заданий, а также необходимых документов (дневник практики, программу практики, индивидуальное задание).

Руководство производственной практикой осуществляется с двух сторон:

- со стороны колледжа руководителями практики являются мастера производственного обучения,

- со стороны принимающей организации – квалифицированными специалистами, назначенными руководителем организации приказом.

С момента зачисления обучающихся на производственную практику на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующего в организации.

Продолжительность рабочего дня обучающихся: при прохождении производственной практики для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет – не более 36 часов в неделю (ст.43 ТК РФ); в возрасте от 18 и старше – не более 40 часов в неделю (ст.42 ТК РФ).

3.4. Кадровое обеспечение производственной практики

Реализация программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное

профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.2 Знать порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа; Уметь организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа. Практический опыт в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 1.2 Знать: – правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и не сегрегированном воздушном пространстве; – порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; – соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; Уметь: – составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; – управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); Практический опыт: – в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); – в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использовании аэронавигационных карт</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 1.3 Знать соответствующие правила обслуживания воздушного движения; Уметь осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе</p>

<p>Практический опыт в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением</p>	<p>производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 1.4 Знать методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; Уметь обрабатывать данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; Практический опыт по обработке данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 1.5 Знать порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа; Уметь вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа; Практический опыт по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 1.6 Знать правила учета неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа; Уметь вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа; Практический опыт по ведению учета срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 1.7 Знать систему хранения и транспортировки беспилотных воздушных судов самолетного типа; Уметь организовать хранение и транспортировки беспилотных судов самолетного типа в любых погодных условиях; Практический опыт по хранению и транспортировке воздушных судов самолетного типа</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 2.1 Знать: - действия при возникновении особых условий в полете беспилотных воздушных судов вертолетного типа; - лётно-технические характеристики и порядок планирования</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе</p>

<p>полетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные конструкции беспилотных воздушных судов вертолетного типа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предупреждать, выявлять и устранять прямые и косвенные причины снижения надежности пилотируемого воздушного судна вертолетного типа; - оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных воздушных судов вертолетного типа; - распознавать и контролировать факторы и угрозы ошибок при выполнении полетов; - проводить стартово-посадочные работы; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по технической эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа; по ведению и учету беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе причин отказов, неисправностей и повреждений; - проведения анализа аэронавигационной и метеорологической обстановки в ходе выполнения полетного задания 	<p>производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 2.2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и правила эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа; <p>Уметь определять и выявлять особые условия в полете беспилотных воздушных судов вертолетного типа;</p> <p>Практический опыт</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь читать эксплуатационно-техническую документацию; - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем вертолётного типа; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем вертолётного типа 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 2.3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; <p>Практический опыт по осуществлению взаимодействия со службами организации и управления полетов</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>

<p>ПК 2.4 Знать: - эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - классификацию неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - требования охраны труда и пожарной безопасности - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной систем Уметь: - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - оформлять техническую документацию - выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - проводить подготовку стартово-посадочной площадки; Практический опыт в области контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 2.5 Знать: - содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; обслуживания беспилотной авиационной системы; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной; Уметь: - использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; Практический опыт - по проведению послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 2.6 Знать: - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического; Уметь: - использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; Практический опыт: - в обновлении программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики. Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 2.7 Знать: - правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - требования охраны труда и пожарной безопасности;</p>	<p>Дифференцированный зачет. Наблюдение в процессе производственной практики.</p>

<p>- правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - использовать взлетные устройства (приспособления); - производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации. <p>Практический опыт по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - транспортировке к месту взлета (от места посадки); - проведению в предстартовое состояние; - обеспечению работ наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - проведению работ по постановке на хранение и снятию с хранения. 	<p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 3.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - последовательность получение разрешения на использование воздушного пространства; - порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - требования эксплуатационной документации; - летно-технические характеристики беспилотных летательных аппаратов смешанного типа; - порядок планирования полета; - порядок подготовки программы полета; - порядок проведения предполетной подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать специализированные цифровые платформы; - анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - использовать специальное программное обеспечение; - составлять полетное задание и план полета; - - оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - оформлять полетную и техническую документацию. <p>Практический опыт по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнению полетное задание; - подбору стартово-посадочной площадки; - оценке метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки; - подготовке программы полета и полетной документации 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>

<p>ПК 3.2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства РФ; - порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - порядок проведения послеполетных работ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - определять пространственное положение; - принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - выполнять послеполетные работы; - оформлять полетную и техническую документацию <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания; - выполнять действия при возникновении особых случаев в полете; - проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 3.3</p> <p>Знать:</p> <p>нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - технология выполнения авиационных работ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - составлять полетное задание и план полета - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов <p>Практический опыт:</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>

<p>- информировать соответствующие органы ЕС ОРВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете;</p> <p>- подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий.</p>	
<p>ПК 3.4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию; - назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - оформлять техническую документацию; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности беспилотных авиационных систем смешанного типа; - проводить подготовку стартово-посадочной площадки; - контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания. 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 3.5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; - требования охраны труда и пожарной безопасности - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы <p>Практический опыт: проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - вести техническую документацию 	
<p>ПК 3.6 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - требования эксплуатационной документации; - порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать аэронавигационные материалы - анализировать и выполнять требования воздушного законодательства российской федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - выполнять аэронавигационные расчеты; - составлять полетное задание и план полета - оформлять полетную и техническую документацию <p>Практический опыт по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверке готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; - ведению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 3.7 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий</p>

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - использовать взлетные устройства (приспособления); - производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации <p>Практический опыт связанный с:</p> <ul style="list-style-type: none"> - транспортировкой к месту взлета (от места посадки) беспилотного воздушного судна смешанного типа; - проведением процедур в предстартовом состоянии; - обеспечением работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - проведением работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотных авиационных судов смешанного типа 	<p>по производственной практике.</p>
<p>ПК 4.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - требования эксплуатационной документации; - летно-технические характеристики; - порядок планирования полета; - порядок подготовки программы полета; - порядок проведения предполетной подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать специализированные цифровые платформы; - анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - использовать специальное программное обеспечение; - составлять полетное задание и план полета; - - оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - оформлять полетную и техническую документацию <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию; - подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования <p>подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 4.2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; <p>-Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения; 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий</p>

<p>- технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>- правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования;</p> <p>- требования охраны труда и пожарной безопасности</p> <p>правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования</p>	<p>по производственной практике.</p>
<p>ПК 4.3</p> <p>Знать:</p> <p>- правила и порядок, установленные воздушным законодательством РФ;</p> <p>- нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки;</p> <p>- требования к ведению эксплуатационно-технической документации;</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение;</p> <p>– анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации;</p> <p>– оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>– расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации;</p> <p>– использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузки;</p> <p>– пользоваться различными цифровыми платформами для ведения эксплуатационно-технической документации</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>
<p>ПК 4.4</p> <p>Знать:</p> <p>– порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p> <p>– правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем регистрации полетной информации и обновление программного обеспечения;</p> <p>правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию;</p>	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); – расшифровывать информацию, полученную от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; – использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; – использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации 	
<p>ПК 4.5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; – правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; <p>правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; – использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию; – обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); – расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного 	<p>Дифференцированный зачет.</p> <p>Наблюдение в процессе производственной практики.</p> <p>Экспертная оценка выполнения заданий по производственной практике.</p>

<p>оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <ul style="list-style-type: none">– пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации;– систематизировать полученные данные <p>организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</p>	
--	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению практических и лабораторных занятий по модулям

СОДЕРЖАНИЕ

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных занятий по профессиональному модулю ПМ.01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	2
Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных занятий по профессиональному модулю ПМ 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	15
Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных занятий по профессиональному модулю ПМ 03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	24
Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных занятий по профессиональному модулю ПМ 04. Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	71
Методические рекомендации по выполнению и защите курсового проекта (работы)	98
Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	119

Приложение 1.1.1
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Методические рекомендации
по выполнению практических и лабораторных занятий
по профессиональному модулю ПМ.01. Дистанционное
пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

Санкт-Петербург,
2025

МДК.01.01. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа

Введение

В настоящее время для решения задач разного уровня, стали популярны беспилотные авиационные системы или, как принято говорить, БЛА. Беспилотные авиационные системы развиваются уже более ста лет. В особенности наиболее активный период развития БЛА приходится на последние 20 лет, вследствие научно-технического прогресса и удешевлению производства электронных компонентов.

Основные сферы БЛА на сегодня: аэрофотосъемка, геодезия и картография, поисково-мониторинговые задачи, доставка грузов, горнодобывающая промышленность, научные исследования, кинематография, спортивные мероприятия и световые шоу. В связи с ростом рынка беспилотной авиационной техники данные направления становятся все более популярными с каждым годом, что в свою очередь вызывает спрос на инженеров, разработчиков и эксплуатантов беспилотных авиационных систем.

БЛА активно используются как в России, так и за рубежом. В связи с относительной новизной данного направления, а также высокими запросами по эксплуатации наиболее ярко выражены проблемы надежности подобных систем, а также дефицит кадров в данной сфере. Это в свою очередь вызвало ужесточение законов и нормативно правовых актов по всему миру, связанных с применением беспилотных авиационных систем. Тем не менее ажиотаж на использование БЛА остается высоким, появляются новые разработки и технологии, улучшающие работоспособность, полетные качества, и эксплуатационные возможности.

Техника безопасности

В связи с необходимостью защиты производства и эксплуатации БЛА, предусмотрены следующие правила техники безопасности.

- При работе с оборудованием необходимо ознакомиться с мануалом.
- При работе с электросетью запрещается напрямую контактировать с источником.
- При работе с инструментом, запрещается трогать наконечник инструмента, лезвия, жало паяльника и термопистолета.
- При работе с электрокомпонентами необходимо убрать со стола любую жидкость, кроме технической (флюс, спирт, жидкий компаунд и другие).
- При работе с АКБ не допускайте контакта батареи с острыми предметами или поверхностями, не роняйте их на пол.
- Во время тестов БЛА и его компонентов необходимо снять воздушные винты.
- При наблюдении за полетом стойте за спиной у оператора.
- Если БЛА работает ни в коем случае не касайтесь воздушных винтов до момента полного отключения моторов.

Беспилотные летательные аппараты самолетного типа в РФ

В связи с широким спектром задач на текущий момент создается множество различных видов беспилотной авиационной техники. Основными видами БЛА, применяемыми на сегодняшний день, являются мультироторные системы, БЛА самолетного и вертолетного типов, а также конвертопланы.

Мультироторные системы являются наиболее ярким представителем всего семейства БЛА несмотря на то, что появились относительно недавно. Характерной особенностью данного вида является минимальная механизация, относительная дешевизна, простота в использовании и обучении пользования. Этот вид БЛА можно встретить от совсем игрушечных моделей заканчивая действующими прототипами аэротакси и носителями дорогого оборудования. БЛА самолетного типа появились еще в прошлом веке, но из-за сложности эксплуатации и производства встречаются реже. Однако, применяются практически во всех сферах. Беспилотные авиационные системы этого типа характерны длительным временем полета.

Вертолетные БЛА и конвертопланы тоже распространены, но встретить их можно гораздо реже. Применяются такие системы, как правило, как альтернатива вышеперечисленным. Сложность разработки и эксплуатации таких систем перекрывается возможностью относительно длительного полета и возможностью вертикального взлета и посадки.

Принципы полета и классификации летательных аппаратов

Среди всех видов БЛА самыми популярными являются мультироторные системы вида «Квадрокоптер». Из-за невысокой стоимости и простоты изготовления данное решение можно встретить практически везде.

Рассмотрим принцип работы БЛА на примере мультироторной системы.

Мультироторная система создает подъемную силу за счет совокупности тяги электромоторов, вращающих воздушные винты. Система вида «Квадрокоптер» имеет 4 электромотора. Для компенсации крутящего момента и управления рысканьем двигатели по диагоналям лучей имеют разное направление вращения (рис. 1).

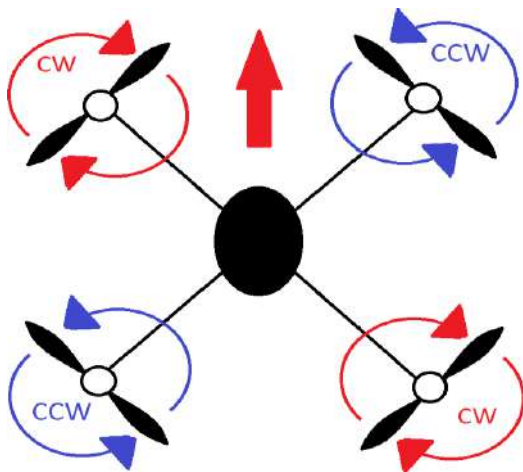


Рисунок 1

Аппарат управляется путем изменения углов крена тангажа и рысканья, а также уровня газа. Изменение углов и уровня газа приводит к изменению вектора скорости ЛА, что в свою очередь приводит его к движению.

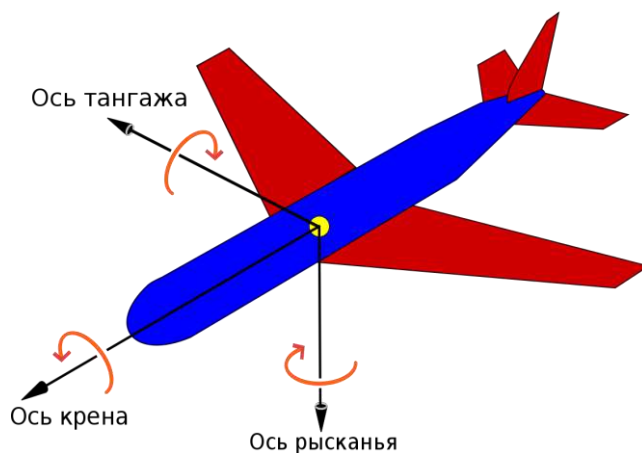


Рисунок 2

Для поворота ЛА по оси тангажа регулируется тяга передних и задних моторов, к примеру, для движения вперед необходимо установить угол по оси тангажа, для этого на определенный промежуток времени задние моторы начинают вращаться сильнее передних.

Аналогично по углу крена. Для изменения углов рыскания БЛА сбрасывает обороты электромоторов по одной из диагоналей, увеличивает обороты на другой диагонали.

Для перемещения ЛА в пространстве происходит совместное управления всех углов и уровня газа, при котором происходит изменение направления суммарного вектора силы тяги. Также на ЛА действует сила тяжести. Сумма вектора тяги ЛА и его силы тяжести является силой определяющей направление движения БЛА (на примере мультироторной системы, рис 3)

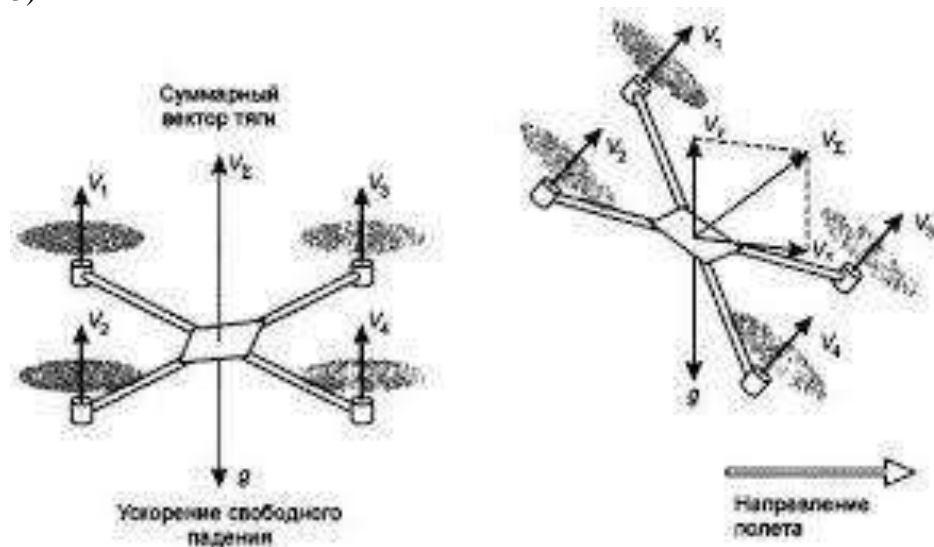


Рисунок 3

В связи с огромным количеством случайных факторов и воздействий, действующих на систему, необходимо многократно корректировать угловую скорость электродвигателей для контроля БЛА в пространстве. Задачу управления берет на себя автопилот или полетный контроллер, получающий команды с аппаратуры радиуправления либо с бортового вычислителя, анализирующего информацию с сенсоров. После анализа информации с сенсоров и приемника сигнала радиуправления полетный контроллер изменяет скорость вращения двигателей для корректировки положения. Изменения происходят несколько сотен раз в секунду.

На борту аппарата могут располагаться устройства передачи данных, видеопередатчики, передатчики радиосигнала и др. Данные устройства обеспечивают обратную связь с наземной станцией или оператором.

Основные компоненты, применяемые в БЛА

Рассмотрим основные компоненты, применяемые в БЛА.

Установка всех компонентов производится на силовую конструкцию, раму либо фюзеляж. Элементы рамы могут включать в себя: лучи, моторамы, корпуса и платы для установки компонентов, обтекатели, элементы защиты, стойки и крепежные компоненты (винты, шпильки, гайки, болты).

Рамы и корпуса для БЛА производятся из композитных материалов, таких как: карбон и текстолит. В конструкции БЛА можно встретить литые пластиковые компоненты, аддитивные технологии, формованные композитные компоненты. При изготовлении БЛА, как правило, самолетного типа, можно встретить фанеру, вспененный пенополипропилен, пенополиполистирол и другие виды полимеров.

Силовая установка использует электромоторы для вращения воздушных винтов. В качестве электромоторов в основном применяются трехфазные синхронные бесколлекторные электродвигатели, имеющие высокий КПД, однако, для их управления используются сложные электронные регуляторы оборотов. В малогабаритных аппаратах в основном, используют коллекторные электромоторы постоянного тока. Такие электродвигатели имеют компактный размер, простоту в изготовлении и управлении. К недостаткам можно отнести низкий КПД, высокий нагрев в процессе работы и невысокий срок

службы за счет трения щеток.

Силовые и моментные характеристики электромоторов определяются высотой и диаметром статора, формой и типом магнитов, материалами. Любой электродвигатель для БЛА имеет следующие обозначения:

- XXXX - четыре цифры обозначают размер статора.
- Цифры с последующим обозначением Kv обозначают количество оборотов в минуту на один вольт напряжения.

К примеру, мотор с обозначениями «2306 1700kv» имеет размер статов 23мм в диаметре и 6 мм в высоту и может совершить 1700 оборотов в минуту на один вольт напряжения. Как правило, чем меньше мотор, тем большие обороты он развивает, для создания тяги, вращая маленький пропеллер.

Большие моторы имеют регуляторы оборотов или ESC (Electronic Speed Controller) это электронные устройства контролирующие частоту вращения электромоторов путем передачи на них электроэнергии. Регулятор оборотов состоит из полевых транзисторов, микроконтроллера, драйвера, стабилизатора напряжения, иногда может включать в себя измерительные приборы и световую индикацию. Регуляторы оборотов подключаются кисточнику питания системы (к АКБ через плату распределения питания), к фазам электродвигателя, к источнику сигнала для получения команд управления (автопилот, приемник и др.).

Устройства распределения и контроля питания используются для обеспечения питания электронных компонентов на борту БЛА от аккумуляторной батареи. АКБ подключается к плате распределения питания, которая обеспечивает развязку выходов аккумулятора для питания других компонентов: регуляторов оборотов, видеопередатчиков, приводов, и других устройств, работающих напрямую от АКБ. Внутри аппарата существует большое количество компонентов, которым необходимо стабильное напряжение меньше или больше по абсолютному значению чем на АКБ, в связи с этим используются преобразователи напряжения. Для понижения или повышения напряжения, а также его стабилизации в БЛА используются импульсные и линейные преобразователи напряжения, которые как правило входят в состав платы распределения питания или других компонентов.

Аккумуляторные батареи, применяемые в БЛА литиевые. Литиевые аккумуляторы имеют сравнительно невысокий вес, хорошую токоотдачу, и не имеют эффекта памяти, в связи с чем их легко заряжать и хранить. Основные виды аккумуляторных батарей, применяемых в БЛА это литий полимерные аккумуляторы, обладающие высокой токоотдачей и высоким напряжением на ячейку 4.2 Вольта. Литий-ионные АКБ имеют большую емкость, но меньшую токоотдачу в связи с чем могут использоваться только на эффективных схемах с невысоким потреблением электроэнергии. Также применяются ячейки с повышенным напряжением (LiHV) до 4.35 Вольт и литий-ферумные (LiFe), имеющие невысокое напряжение 3.65 вольта на банку, но имеющие более широкий диапазон рабочих температур, что позволяет их использование в тяжелых погодных условиях. Для создания АКБ можно использовать сборки из ячеек. Последовательное соединение ячеек складывает напряжение и обозначается буквой S (serial), параллельное соединение обозначается буквой P (parallel) и позволяет складывать емкость ячеек.

Для управления и стабилизации аппарата в воздухе используется автопилот или полетный контроллер. Полетный контроллер несет в себе управляющую функцию, помогая оператору в контроле БЛА или же полностью берет на себя эту функцию. Автопилот состоит из однокристальной ЭВМ (микроконтроллера) выполняющего основную вычислительную и регулируемую функции, МЭМС акселерометра и гироскопа, сообщающего данные об ориентации и положении аппарата в пространстве.

Полетный контроллер имеет большое количество входов и выходов сигнала для подключения различных устройств, приводы, силовая установка, устройства приема и передачи данных и др. Большинство современных автопилотов для БЛА имеют возможность подключения к персональному компьютеру для настройки и загрузки программного обеспечения.

Для передачи и приема данных используются радиоприемники и радиопередатчики на борту аппарата и в составе наземной станции. Для корректной передачи сигнала с

минимальным количеством помех необходимо подбирать исходя из условий среды и габаритно-весовых характеристик.

Полезная нагрузка аппарата может быть установлена как внутри, так и за пределами корпуса ЛА. Может иметь независимый источник питания либо подключается к системе питания БЛА. Полезной нагрузкой могут быть камеры, системы сбора информации, дополнительные сенсоры, платформы для стабилизации оборудования, и др.

Устройство БЛА на примере мультироторной системы

Рассмотрим устройство и составные части БЛА мультироторного типа вида «Квадрокоптер».

БЛА такого вида имеет раму с 4-мя лучами, исходящими из центральной платы, где устанавливается электроника. На лучах крепится 4 электромотора, подключаемые к регуляторам оборотов. Регуляторы оборотов могут быть установлены на лучах либо на пластине в центре. В центральную часть рамы устанавливаются компоненты распределения питания, автопилот, устройства приема передачи данных. Регуляторы оборотов подключаются к плате распределения питания, в свою очередь подключенной к аккумуляторной батарее. Плата распределения питания несет в себе функцию распределения выходов питания от АКБ к другой электронике, содержит в себе преобразователи напряжения, как правило на 5 и 12 вольт. Преобразователи напряжения нужны для того чтобы запитать компоненты работающие от более низкого напряжения а также чувствительные к его изменению, преобразователи также являются стабилизаторами и поддерживают стабильное напряжения даже при большом изменении напряжения на АКБ

.Полетный контроллер устанавливается как правило в центре масс летательного аппарата и на перекрестье лучей , некоторые системы автопилотов могут быть чувствительны к положению МЭМС гироскопа и акселерометра , входящего в состав полетного контроллера. Приемник радиоуправления подключается к автопилоту и является важнейшим компонентом для связи с оператором.

Полезная нагрузка, а также другие сенсоры как правило подключаются к системе питания аппарата, но в некоторых случаях имеют свою систему что делает их энергонезависимыми и позволяет функционировать даже при повреждении носителя.

Подключение компонентов на примере мультироторной системы изображено на схеме рис. 4.

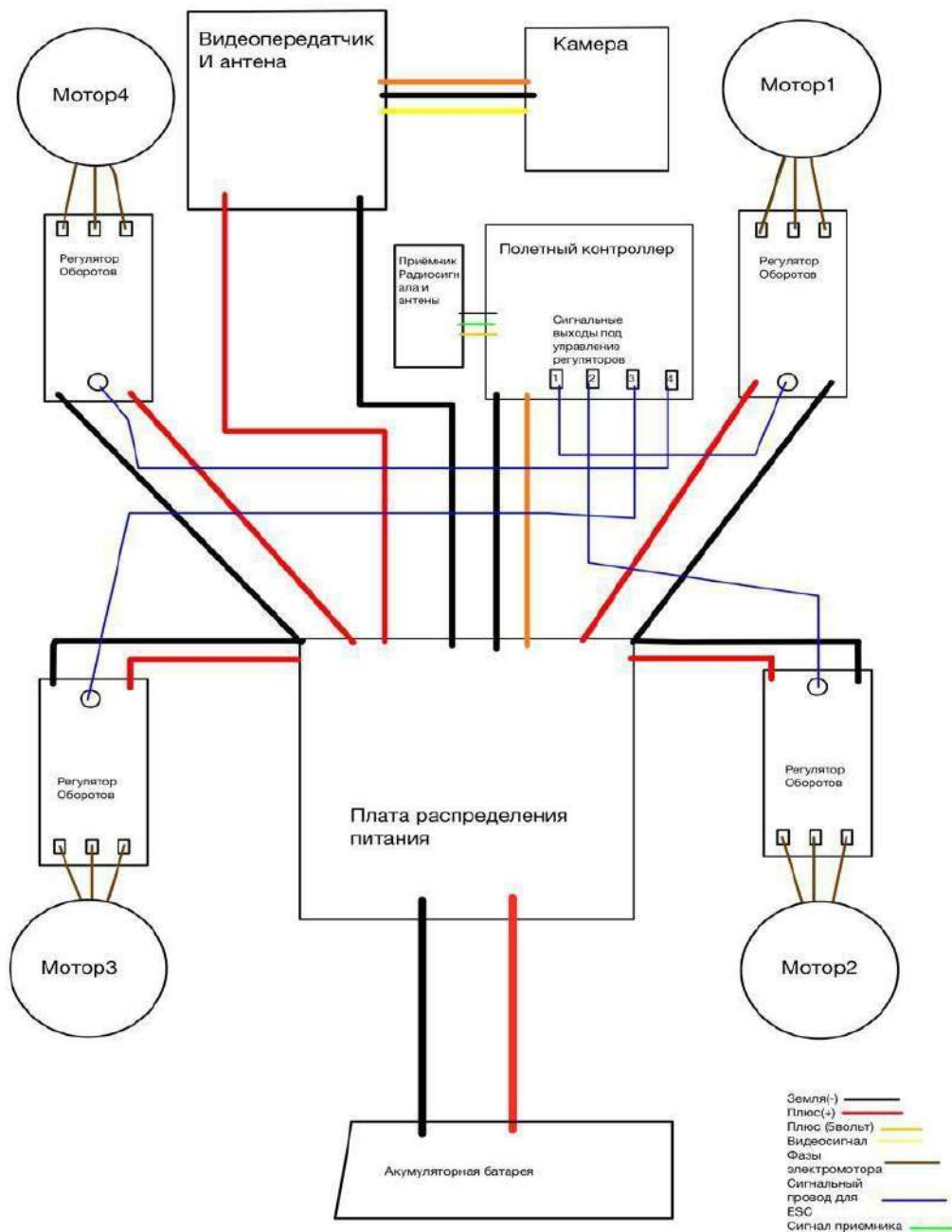


Рисунок 4

Базовое описание других видов БЛА

Начнем с описания БЛА самолетного типа. БЛА самолетного типа имеет преимущество по времени полета и продолжительности пути. За счет того, что подъемную силу для ЛА создает крыло, суммарная тяга двигателей, создаваемых набегающий поток, может быть меньше, чем масса аппарата, в отличие от мультироторных систем нет необходимости в очень точном контроле оборотов двигателей, в связи с чем можно использовать двигатели внутреннего сгорания.

Рассмотрим БЛА типа конвертоплан. Конвертоплан – это объединение мультироторной системы и БЛА самолетного типа. Конвертоплан является аппаратом вертикального взлета и посадки. При взлете электромоторы закреплены на поворотных мотогондолах с положением роторов вверх и находятся как правило по обе стороны консолей крыла. при взлете аппарат ведет себя как мультикоптер. Однако по достижении необходимой высоты мотогондолы поворачиваются и аппарат продолжает полет в качестве самолета. При достижении точки посадки мотогондолы принимают первоначальное положение, аппарат зависает в воздухе и выполняет посадку как мультикоптер.

БЛА вертолетного типа могут иметь силовую установку с использованием двигателя внутреннего сгорания, в связи с этим имеют большую продолжительность полета. Однако из-

за сложной механизации имеют сложную конструкцию.

Основные принципы проектирования БЛА. Подбор полезной нагрузки

Проектирование беспилотных летательных аппаратов начинается с подбора полезной нагрузки, носителем которой будет являться ЛА. Для дальнейшего проектирования необходимо четко представлять цели и задачи БЛА, его функционал, возможности, и определить полезную нагрузку. После подбора полезной нагрузки необходимо определить следующие характеристики:

1. Габаритно весовые характеристики ЛА. Определяются исходя из предполагаемых условий полета (помещение или улица, ветреная погода, наличие осадков и др.). Следует понимать, что камеру весом 10 кг аппарат способный летать в небольшом помещении поднять не сможет. Или, к примеру, не рекомендуется вешать дорогое оборудование на аппарат, планируемый запускать при осадках, так как вероятность потери носителя при осадках намного выше, чем в сухую безветренную погоду.

2. Полетное время и характеристики полета. Определяются исходя из габаритов и веса БЛА. Полетное время для аппаратов в размере до 250 грамм составляет в среднем до 10 минут, максимальная скорость в среднем до 80 км\ч. У БЛА весом от 250 до 800 грамм полетное время может достигать до 30 минут, максимальная скорость до 200 км\ч. Аппараты весом от 1 кг до 10 кг могут находиться в воздухе до 1 часа без использования электрогенераторов и комбинированных силовых установок. Следует учитывать, что при перемещении с максимальной скоростью потребление энергии возрастает и полетное время существенно снижается. Полетное время и скорость так же зависят от ветра, температуры окружающей среды, и других факторов.

Основополагающие аспекты теории беспилотных летательных аппаратов самолетного типа

Расчет силовой установки и конструкции БЛА

Рассмотрим выбор конструкции для БЛА.

Исходя из определенных ранее габаритов, полетных характеристик и полезной нагрузки ЛА, следует определить конфигурацию системы, количество силовых установок, а также их расположение. На рисунке 5 представлены основные балансировочные схемы мультироторных систем. Схема с соосным расположением электродвигателей возможна для всех схем, представленных ниже. Соосные схемы менее эффективны с точки зрения потребления электроэнергии, но позволяют поднимать больший вес при меньших габаритах. Обратите внимание, что схема вида трикоптер использует привод для поворота одного из лучей с целью компенсации крутящего момента и управления угломысканья.

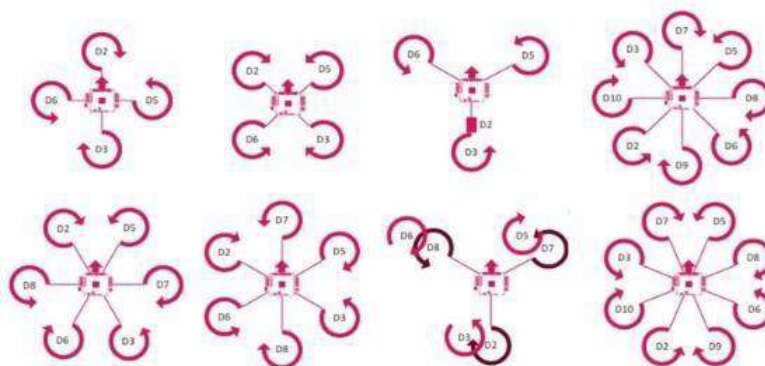


Рисунок 5

Если необходимо получить полетное время больше одного часа имеет смысл рассмотреть гибридную силовую установку для мультироторной системы либо при отсутствии необходимости в удержании позиции можно рассмотреть БЛА самолетного типа

или конвертопланы.

Расчет тяги создаваемой силовой установкой определяется из следующего соотношения.

$$T = \frac{\pi D^2 \rho v \Delta v}{4}$$

Где

T - тяга в Ньютонах [Н];

D - диаметр пропеллера в метрах [м];

ρ - плотность воздуха [кг/м³];

v - скорость воздуха у пропеллера [м/с];

Δv - скорость воздуха, ускоренного пропеллером [м/с].

Эта формула несет прикладное значение и необходима для понимания работы системы. На практике проще использовать характеристики, предоставленные производителем либо результаты замеров вольт амперных характеристик и тяги на испытательном стенде (стенд представляет из себя весы для замера тяги, вольтметр, амперметр, АКБ).

Для расчета суммарной тяги двигателя удобно пользоваться следующим соотношением:

$$M = T n k$$

где

M - масса всей системы [кг];

$T\%$ - максимальная тяга одного двигателя [кг];

n - количество двигателей в системе;

k - коэффициент газа висения (100% газа = 1), рекомендуется использовать от 0.1 до 0.5.

Для подбора напряжения для АКБ следует исходить из характеристик, представленных производителем. Емкость АКБ рекомендуется рассчитывать из следующего соотношения:

$$\frac{C}{t} = \frac{I n + I_n}{0.85}$$

где

C - емкость аккумулятора [А\ч];

t - время висения [ч];

$I\%$ - ток одного двигателя при висении [А];

n - Количество двигателей;

I_n - ток, потребляемый бортовым оборудованием и полезной нагрузкой.

Подбор системы автоматического управления

Для полета БЛА мультироторного типа автопилот является обязательным.

Подбор системы управления в первую очередь исходит от функционала аппарата. Принцип работы автопилотов и их устройство практически идентично. Стоит обращать внимание на программное обеспечение совместимое с тем или иным видом полетного контроллера, а также на цену, комплектацию, доступное количество выходов, размер и вес.

Для создания малогабаритных БЛА, основной целью которых является быстрый маневренный полет, в режиме управления оператором рекомендуется использование следующего программного обеспечения: betaflight, inav, cleanflight. Все эти системы являются схожими по архитектуре и настройке.

При проектировании БЛА целью которых является автоматический полет с использованием большого количества сенсоров, а также создания систем автоматического управления и робототехнических комплексов рекомендуется использовать автопилоты с поддержкой ПО Inav, Px4, Ardupilot. Последние два являются наиболее функциональными, однако имеют сложности в настройке и содержат множество подводных камней, поэтому не стоит начинать с них, в случае если не было опыта с настройкой и использованием других систем.

Стоит упомянуть, что в сети интернет содержится большое количество материалов, посвященных тематике БЛА, настройке автопилотов, созданию робототехнических систем.

Системы навигации

Для осуществления полета в автоматическом режиме или использования вспомогательных средств управления при полете необходимо определить местоположение аппарата в пространстве. Автопилот БЛА априори использует БИНС (бесплатформенная инерциальная навигационная система, в нашем случае МЭМС гироскоп и акселерометр).

Для осуществления удержания позиции аппарат должен иметь данные об абсолютной координате ЛА, для этого используется GPS навигация, сенсоры оптического потока, барометры и инерциальные датчики. Для полета в помещении популярны следующие способы навигации: системы захвата движений с установленными на дрон маркерами, отслеживание позиции при помощи методов одновременной навигации и позиционирования SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).

Базовые принципы сборки, настройки и тестирования компонентов

Сборка беспилотного летательного аппарата и элементов его конструкции подразумевает умение пайке, пользованию базовым набором инструментов (отвертки, ножи, ножницы, кусачки, плоскогубцы, ключи, надфили и др.). перед тем как приступить к сборке необходимо внимательно осмотреть имеющиеся компоненты на предмет повреждений, при возможности нужно подключить их к источнику питания и проверить работоспособность. Затем необходимо определить удобный порядок сборки электронных компонентов, после чего выполнить их монтаж на раму.

Принципы полета и классификация летательных аппаратов

Как уже было сказано ранее для управления БЛА используют аппаратуру радиоуправления, представляющую из себя передатчик и набор тумблеров, крутилок, ручек управления, необходимых для считывания команд пилота, в последующем преобразуемых ЭВМ внутри и передаваемых на борт летательного аппарата.

Для корректной эксплуатации БЛА и его полезной нагрузки следует придерживаться следующих требований:

Перед проведением вылета необходимо убедиться, что конструкция БЛА не повреждена для этого необходимо проверить элементы корпуса и воздушные винты на предмет сколов и трещин.

Осмотреть полезную нагрузку и другие компоненты (если имеются) на предмет повреждений.

Проверить заряд аккумулятора, зарядить в случае необходимости, проверить на повреждения.

Включить БЛА без воздушных винтов и убедиться в работоспособности всех систем и полезной нагрузки, проверить связь с наземной станцией. Проверить погодные условия на возможность полета с используемым БЛА, посмотреть прогноз.

Убедиться, что в зоне планируемого запуска полеты разрешены, в случае необходимости пройти процедуру согласования

Проверить аппарат на месте убрать все элементы необходимые для перевозки, одеть воздушные винты

Отойти на безопасное расстояние произвести запуск, действовать желательно согласно составленному ранее полетному плану

После завершения миссии произвести посадку.

Выключить БЛА и привести его в транспортировочное состояние, осмотреть на предмет повреждений.

В случае возникновения внештатных ситуаций пользоваться пунктом ниже Правила поведения при внештатных ситуациях

В случае возникновения внештатных ситуаций оператор БЛА может руководствоваться следующими инструкциями.

Описанные ниже руководства оператора требуют обладания следующими профессиональными навыками: умение визуального пилотирования БЛА в ручном режиме (мультироторные БЛА в режиме стабилизации с удержанием по горизонту, БЛА самолетного типа в режиме MANUAL - без каких-либо систем стабилизации).

Пилотирование при помощи FPV (от первого лица) в вышеуказанных режимах. Список наиболее распространенных отказов: отказ системы радиуправления; потеря телеметрии; отказ системы позиционирования (GPS, одометрия, радионавигация и др.); потеря видеосвязи; повреждения борта (механические).

Правила поведения оператора в случае возникновения внештатных ситуаций Отказ системы радиуправления

Отказ системы управления может произойти на любой стадии полета. Для предотвращения потери аппарата необходимо выполнить следующий порядок действий:

1. Убедиться, что антенна наземной станции (аппаратуры управления) ничем не закрыта и направлена верно.
2. Если в течении нескольких десятков секунд связь не вернется аппарат перейдет в режим возврата домой (если таковой настроен) и в случае сближения связь восстановится если система радиуправления не повреждена.
3. При наличии телеметрии отправить команду на возврат и ждать восстановления связи
4. В случае отсутствия режима возврата домой необходимо самостоятельно выполнить сближение с аппаратом до восстановления соединения
5. Если связь таки не удалось восстановить активируйте режим посадки через телеметрию если телеметрии нет аппарат выполнит посадку при разряде батареи
Внимание!!! Для БЛА самолетного типа пункт 5 не работает. Необходимо заранее настроить работу аппарата в случае потери связи для всех видов БЛА.

2. Потеря Телеметрии

Потеря телеметрии происходит как правило вместе с потерей радиосвязи. В случае потери телеметрии необходимо:

1. Проверить расположение антенн связи, убедиться, что наземная станция работает
2. Если в течении 10 секунд связь не восстановиться необходимо произвести сближение с аппаратом либо попробовать взлететь выше
3. В случае отсутствия связи вернуться «домой» и проверить оборудование

3. Отказ системы позиционирования

Отказ системы позиционирования может происходить как из-за проблем со связью, так и в случае повреждения оборудования.

1. Немедленно перевести аппарат в режим ручного управления
2. Произвести возврат домой визуально либо по видео (В зависимости от дальности и оборудования на борту)
3. Произвести посадку

В случае использования систем - постановщиков помех:

1. Выйти из зоны помех в ручном или автоматическом режиме (может быть настроен)
2. Убедиться в работоспособности системы позиционирования вне зоны помех

4. При потере радиосвязи необходимо:

1. Проверить расположение антенн (если имеются направленные антенны развернуть их в сторону аппарата)
2. Если связь не восстановиться.
4. Включить режим возврата домой либо вернуть аппарат по показаниям телеметрии (визуально если аппарат находится близко).

5. Повреждения борта

Во время полета могут произойти внештатные ситуации, которые могут привести к повреждению аппарата.

В случае повреждения силовой установки у БЛА самолетного типа необходимо:

1. Изучить местность, найти ровную площадку для посадки
2. Произвести посадку в аварийном режиме.
3. В случае потери управления немедленно выпустить парашют (в ручном либо автоматическом режиме)

При повреждении силовой установки БЛА мультироторного типа:

1. произвести посадку либо произвести возврат домой (если повреждение позволяет это сделать)

Внимание !!!! не распространяется на аппараты без специальных систем экстренного пилотирования

В случае возникновения на борту осцилляций, повлекших за собой тряску, неточности в управлении, частичную или полную потерю управления:

1. Попробовать произвести возврат домой в ручном или автоматическом режиме
2. Если возврат домой не удалось произвести немедленно выполнить посадку.

Для предотвращения внештатных ситуаций рекомендуется заранее проверять оборудование, убедиться, что все системы работают в штатном режиме, на борту все компоненты жестко закреплены.

В случае потери борта сохранить данные телеметрии, запомнить последние координаты для дальнейших поисков.

4.1. Анализ полета

Для изучения полета в случае необходимости убедиться в том, что во время полета производится запись данных в черный ящик. Записанную в черный ящик информацию можно извлечь при помощи программ, рекомендованных или предоставленных производителем оборудования. Как правило, черный ящик является частью системы автопилота, однако может функционировать как отдельный компонент. Для анализа полета можно использовать изображение с видеокамер или данные записанные наземной станцией в процессе полета. При наличии видеоизображения и данных с черного ящика рекомендуется их сопоставление для улучшенного анализа.

Перечень источников информации для изучения учебного материала.

Основная литература

1. Крамарь, В.А. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Воеводин, Е.В. Евтушенко, В.П. Макогон, А.И. Харланов. – Москва : ИНФРА-М, 2025. – 180 с.

2. Анюшенкова, О.Н. Английский язык: эксплуатация беспилотных авиационных систем (English for Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) Operation) : учебник / О.Н. Анюшенкова. – Москва : ИНФА-М, 2025 – 393 с.

3. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах: учебник / В.А. Гвоздева. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 197 с.

4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-534-07627-1.

Дополнительная литература

1. Фетисов, В.С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 132 с. – ISBN 978-5-507-50513-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/441680>.
2. Труфляк, Е.В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве : учебное пособие для спо / Е.В. Труфляк. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – ISBN 978-5-507-51494-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/450734>.

Приложение 1.1.2
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Методические рекомендации
по выполнению практических и лабораторных занятий
по профессиональному модулю ПМ 02. Дистанционное пилотирование беспилотных
воздушных судов вертолетного типа

Санкт-Петербург,
2025

Планирование и выполнение полетов (использование воздушного пространства) беспилотных воздушных судов (БВС) или беспилотного летательного аппарата (БПЛА) производится в соответствии с действующим Воздушным законодательством РФ.

1. Нормативные документы, регламентирующие планирование и выполнение полетов (использование воздушного пространства) беспилотных воздушных судов (БВС):

– Федеральный закон от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации».

– Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. №138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

– Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27 июня 2011 №171 «Об утверждении инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений».

– Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 16 января 2012 г. №6 «Об утверждении Федеральных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации».

– Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24 января 2013 года № 13 «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации».

– ГОСТ Р 56122-2014 Беспилотные авиационные системы. Общие требования.

2. Основные термины и определения применяемые при планирование и выполнение полетов (использование воздушного пространства) беспилотных воздушных судов (БВС)

Внешний пилот: лицо, манипулирующее органами управления дистанционно пилотируемого воздушного судна в течение полетного времени (ГОСТ Р 56122-2014).

Дистанционно-пилотируемое воздушное судно: воздушное судно, которое пилотирует пилот, не находящийся на борту воздушного судна (ГОСТ Р 56122-2014).

Линия управления и контроля: линия передачи данных между дистанционно пилотируемым воздушным судном и станцией внешнего пилота в целях управления полетом (ГОСТ Р 56122-2014).

Наблюдатель ДНВС: Член внешнего экипажа, который путем визуального наблюдения за дистанционно-пилотируемым воздушным судном помогает внешнему пилоту безопасно выполнить полет (ГОСТ Р 56122-2014).

Сегрегированное воздушное пространство: воздушное пространство установленных размеров, предназначенное для исключительного использования конкретным пользователем (пользователями) (ГОСТ Р 56122- 2014).

Станция внешнего пилота: Рабочее место, с которого внешний пилот управляет полетом беспилотного воздушного судна (ГОСТ Р 56122-2014).

Высота абсолютная: высота, определяемая относительно уровня моря, выбранного за начало отсчета (ФАП полетов в воздушном пространстве Российской Федерации).

Высота истинная: высота, определяемая от точки на земной (водной) поверхности, расположенной непосредственно под объектом измерения, до этого объекта (ФАП полетов в воздушном пространстве Российской Федерации).

Высота относительная: высота, определяемая от выбранного уровня до объекта относительно которого производится измерение (ФАП полетов в воздушном пространстве Российской Федерации).

Высота рельефа: абсолютная высота рельефа местности (ФАП полетов в воздушном пространстве Российской Федерации).

Высота полета: общий термин, означающий расстояние по вертикали от определенного уровня до воздушного судна (ФАП полетов в воздушном пространстве Российской Федерации).

Федерации).

AMSL: абсолютная высота (над средним уровнем моря) (ИКАО, Операционные процедуры для динамических данных САИ, AIS.ET1 .ST05.1000- DEL-01-RU).

AGL: относительная высота (над уровнем земли) (ИКАО, Операционные процедуры для динамических данных САИ, AIS.ET1 .ST05.1000-DEL-01-RU).

В представлении на установление местного режима, направляемого в зональный центр Единой системы, делается запись:

«Границы района (маршрута) полета, диапазон используемых высот даны с учетом максимальных отклонений от расчетных траекторий полета и максимальной высоты рельефа местности».

С учетом того, что полеты БВС выполняются в сегрегированном воздушном пространстве в представлениях на установлении местного режима необходимо указывать минимально необходимые границы и время использования районов для проведения полетов БВС.

В соответствии с пунктом 135 Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации, при возникновении потребности в использовании воздушного пространства одновременно 2 и более пользователями воздушного пространства ограничение их деятельности в определенных районах воздушного пространства осуществляется в соответствии с государственными приоритетами в использовании воздушного пространства. Такие приоритеты установлены Воздушным Кодексом Российской Федерации, в соответствии с которым, полеты БВС относятся к иной деятельности по использованию воздушного пространства, осуществляемой в целях удовлетворения потребностей граждан (подпункт 14 статьи 13), т.е. зональным центром Единой системы может быть отказано в установлении местного режима в случае, если заявленная деятельность существенно препятствует полетам, выполняемым в целях, указанных в подпунктах 1-13 статьи 13 Воздушного Кодекса Российской Федерации.

В случае несоответствия содержания представления требованиям, указанным в пункте 6 приказа Министерства транспорта РФ от 27 июня 2011 № 171 «Об утверждении инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений», а так же если в представлении не содержится информации, необходимой для определения места, времени и высоты установления запрещения, с учетом мнения заинтересованного органа ОВД соответствующего Центра ОВД или нарушены сроки подачи, зональный центр оформляет мотивированный отказ в рассмотрении представления не позднее двух часов после его получения и доводит его до подателя представления.

Оперативное обеспечение полетов беспилотных воздушных судов осуществляется только для целей обороны, государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях. Разработку, установление, введение и снятие кратковременных ограничений при полетах БВС осуществляет РЦ ЕС ОрВД.

Разработка кратковременных ограничений начинается с момента получения от пользователя воздушного пространства сообщения о плане полета БВС.

Кратковременные ограничения могут устанавливаться в любой части воздушного пространства.

План полета БВС подается для получения разрешения на ИВП независимо от класса воздушного пространства.

Представленный план (заявка на использование воздушного пространства) содержит следующую информацию:

- об опознавательном индексе ВС (бортовой номер БВС);
- о количестве, типе ВС;
- о месте площадки старта и времени вылета;
- о маршруте полета (зоне полета);
- о месте площадки посадки и общем расчетном истекшем времени до посадки БВС;

– прочую информацию, необходимую для описания особенностей маршрута полета и иную необходимую информацию. При отсутствии опознавательного индекса БВС (не подлежит государственной регистрации) в поле 7 сообщения о плане полета указывается 3333, в РМК/ указывается «не подлежит государственной регистрации в соответствии со статьей 33 Воздушного Кодекса РФ».

В представленном плане полета беспилотного воздушного судна (SHR) в поле 15 (Маршрут) указывается абсолютная высота полета БВС при полете по маршруту (M0050) или диапазон высот в районе (зоне) полетов (M0000/M0050), т.е. от уровня моря (AMSL). Высота (диапазон высот) полета БВС должен находиться в пределах вертикальных границах определенных местным (временным) режимом.

При описании зоны полетов после РЕКОМЕНДАЦИИ диапазона высот полета (M0000/M0050), через пробел после признака "ЗОНА" записываются границы (/ЗОНА 4955C04312B 4815C04210B 5012C04410B/). Вся информация

относительно границы зоны полетов ограничивается с обеих сторон наклонными чертами. Границы зоны должны иметь не менее трех точек. При описании зоны полетов в виде круга после РЕКОМЕНДАЦИИ диапазона высот полета (M0000/M0050), через пробел указываются координаты центра (градусы, минуты, секунды) и значение радиуса (/ЗОНА 4955C04312B R-5KM/).

При необходимости описания маршрута полета БВС поле 15 может быть заполнено применительно к правилам заполнения поля для представленного плана воздушного судна ФПЛ (п.13.7.2 ТС-2013), например, K0075M0060 6253C07515B 6254C07508B 6255C07520B 6259C07535B 6259C07552B 6255C07602B 6256C07625B 6253C07515B.

Маршрут (зона) полета должен находиться в горизонтальных и вертикальных границах установленного временного, местного режимов.

В поле 18 РМК/ указывается номер установленного местного, временного режима. При желании (необходимости) в этом же поле в произвольной форме можно указать истинные высоты полета от уровня AGL (над уровнем земли).

Представленный план полета (SHR) подается не менее чем за одни сутки до начала полетов в ЗЦ ЕС ОрВД. Условия подачи SHR применяются только в отношении БВС, безопасность использования которых предварительно обеспечена установлением временного или местного режимов. Установление местного (временного) режима необходимо уточнять перед подачей плана полета: в зональном центре Единой системы по тел. 8(343) 205-80-67, в главном центре Единой системы по телефону (495)601-07-45 или (495) 601-06-64.

Для выполнения полетов БВС в целях обороны, государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях план полета подается не менее чем за 3 часа до начала деятельности.

В случае использования воздушного пространства над населенными пунктами одновременно с подачей плана полета в ЗЦ ЕС ОрВД направляется копия разрешения соответствующего органа местного самоуправления, (п. 40.5 ФАЛ № 6 от 16.01.2012 «Организация планирования ИВП РФ»),

Форма и содержание представленного плана должны соответствовать требованиям, изложенным в Табеле сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации, утвержденным приказом Минтранса России от 24 января 2021 года N 13.

Управление полетами БВС

Управление полетом БВС осуществляется с пункта/пунктов управления по линиям передачи данных между дистанционно пилотируемым воздушным судном и станцией внешнего пилота.

Экипаж беспилотного воздушного судна состоит из одного либо нескольких внешних пилотов, одного из которых владелец беспилотного воздушного судна назначает командиром такого воздушного судна. Командир беспилотного воздушного судна руководит работой

экипажа беспилотного воздушного судна и отвечает за безопасное выполнение полета.

При эксплуатации беспилотных авиационных систем должна быть исключена возможность несанкционированного доступа посторонних лиц к беспилотным воздушным судам, на пункты управления, а также защитой линий управления и контроля, каналов связи от несанкционированного доступа и попыток намеренного искажения информации.

При ведении переговоров с органом ОВД (первом установлении связи) внешний пилот должен предпосылать свои позывные словами

«дистанционнопилотируемое» или какими-то подобными.

Права командира беспилотного воздушного судна. Командир беспилотного воздушного судна имеет право:

- принимать окончательные решения о взлете, полете и посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром или о вынужденной посадке в случае явной угрозы безопасности полета беспилотного воздушного судна. Такие решения могут быть приняты с отступлением от плана полета, указаний соответствующего органа единой системы организации воздушного движения и задания на полет, с обязательным уведомлением соответствующего органа обслуживания воздушного движения (управления полетами) и по возможности в соответствии с установленными правилами полетов;

- принимать иные меры по обеспечению безопасного завершения полета беспилотного воздушного судна.

Осуществление деятельности по использованию воздушного пространства

Период своей фактической деятельности пользователь воздушного пространства сообщает в главный центр Единой системы, не менее чем за два часа до установленного начала действия временного или местного режимов во всех случаях.

Приступать к осуществлению деятельности, связанной с использованием воздушного пространства, для обеспечения которой установлены временный или местный режим, без получения подтверждения от главного или зонального центров Единой системы о готовности к их обеспечению не допускается.

За два часа до запланированного времени начала деятельности БВС внешний пилот запрашивает разрешение на использование воздушного пространства в Районном Центре ЕС ОрВД (Центре ОВД - управления полетами) по телефону. Не менее чем за один час до запланированного времени взлёта РЦ ЕС ОрВД должен выдать разрешение на ИВП внешнему пилоту.

Внешний пилот при изменении воздушной обстановки в районе должен быть готов к изменению параметров полета или его прекращению по указанию диспетчера РЦ ЕС ОрВД (Центра ОВД - управления полетами).

Сообщения о выполнении полета БВС передаются внешним пилотом в РЦ ЕС ОрВД (Центр ОВД - управления полетами) не позднее чем:

- через 5 минут после фактического запуска (или в случае задержки, переноса или отмены запуска);

- через 10 минут после посадки об окончании деятельности;

- немедленно при возникновении нештатных ситуаций, связанных с эксплуатацией БВС.

Снятие временного или местного режима осуществляют дежурные смены главного или зонального центров Единой системы на основании информации пользователя воздушного пространства о фактическом завершении деятельности, для обеспечения которой вводился режим.

Действия внешнего пилота (экипажа) при возникновении особых случаев в полете, а также при получении сигнала «Ковер»

Внешний пилот (экипаж) обязан немедленно докладывать в РЦ ЕС ОрВД о возникновении угрозы безопасности полета, изменении режима полета и каждом вынужденном отклонении БВС за пределы установленного маршрута полета на расстояние, не предусмотренное в Федеральных Правилах использования воздушного пространства РФ.

При использовании воздушного пространства приграничной полосы вынужденные отклонения от маршрута обслуживания воздушного движения и маршрута полета производятся, как правило, в сторону территории Российской Федерации от государственной границы Российской Федерации.

В целях предотвращения непреднамеренного нарушения государственной границы Российской Федерации аэродромы (вертодромы), пункты управления беспилотным летательным аппаратом, находящиеся в приграничной полосе, должны иметь систему наблюдения обслуживания воздушного движения, позволяющую осуществлять контроль за полетами воздушных судов.

При получении от РЦ ЕС ОрВД сигнала «Ковер», означающего требование немедленной посадки или вывода воздушных судов из указанного района воздушного пространства, внешний пилот БВС обязан:

- немедленно выполнить его команду и обеспечить немедленную посадку
- БВС;
- доложить о выполнении команды РЦ ЕС ОрВД.

Особенности выполнения полетов БВС в районе аэродрома

В соответствии с действующим воздушным законодательством полеты беспилотных воздушных систем в Российской Федерации допускаются в только сегрегированном воздушном пространстве. Массовое использование БВС не должно увеличивать рисков для других воздушных судов или третьих лиц и не должно препятствовать доступу в воздушное пространство или ограничивать его. Наличие конкурирующих интересов в использовании воздушного пространства делает организацию воздушного пространства процессом, при котором требуется в равной степени сбалансировать интересы всех пользователей воздушного пространства.

В связи с вышеизложенным обращаю Ваше внимание на отдельные положения Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений (утверждена приказом Минтранса России от 27.06.2011 №171).

В соответствии с пунктом 13 Инструкции в районе временного режима, устанавливаемого с целью частичного запрещения деятельности по использованию воздушного пространства (место, время, высота), главным центром Единой системы выделяется:

для выполнения воздушными судами вылета и захода на посадку на аэродроме, открытом для международных полетов, воздушное пространство, ограниченное радиусом не менее 50 км от контрольной точки аэродрома и высотой верхнего эшелона, выделенного в районе временного режима для полетов по маршрутам обслуживания воздушного движения;

для выполнения воздушными судами вылета и захода на посадку на аэродроме при внутренних полетах по расписанию, воздушное пространство, ограниченное радиусом не менее 30 км от контрольной точки аэродрома и высотой верхнего эшелона, выделенного в районе временного режима для полетов по маршрутам обслуживания воздушного движения.

Пунктом 14 Инструкции предусмотрено, что в районе местного режима, устанавливаемого с целью частичного запрещения деятельности по использованию воздушного пространства (место, время, высота) зональным центром Единой системы

выделяется:

для выполнения воздушными судами вылета и захода на посадку на аэродроме при внутренних полетах по расписанию, воздушное пространство, ограниченное радиусом не менее 30 км от контрольной точки аэродрома и высотой верхнего эшелона, выделенного в районе местного режима для полетов по маршрутам обслуживания воздушного движения.

Пункт 15 Инструкции не предусматривает полного запрещения использования воздушного пространства района аэродрома в интересах полетов БВС.

Т.е. в связи с вышеизложенным, прошу Вас максимально ограничить планирование полетов БВС в радиусе 50 км от КТА аэродромов открытых для международных полетов и в радиусе 30 км от КТА аэродромов на (с) которых выполняются внутренние полеты по расписанию.

При планировании полетов в данных районах в представлениях на установление временных или местных режимов, необходимо исключить воздушное пространство, где выполняются процедуры взлета и захода на посадку воздушными судами на (с) аэродром. Информация об утвержденных маршрутах вылета и прибытия на аэродромах опубликована на официальном сайте (caiga.ru) Федерального Государственного Унитарного предприятия Центр Аэронавигационной Информации (ФГУП «ЦАИ») в разделе «Для доступа к АНИ», в папке «Объединенный пакет аэронавигационной информации Российской Федерации», в разделе AD2 AIP России книга 1 и AIP России книга 2.

Так же следует необходимо учитывать ширину маршрутов вылета, прибытия и захода на посадку воздушных судов на аэродромах по 5 километра от оси маршрута (п.28 «Федеральных правил использования воздушного пространства РФ»).

В случае несоответствия содержания представления требованиям, указанным в пунктах 6, 13, 14, 15 Инструкции, а также если не содержится информация, необходимая для определения места, времени и высоты установления запрещения и с нарушением сроков подачи, зональный центр направит пользователю мотивированный отказ в рассмотрении представления не позднее двух часов после его получения.

Для выполнения полетов БВС для целей обороны, государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях вводятся оперативные ограничения.

Безопасность полетов воздушных судов обеспечивается в этом случае путем установления кратковременных ограничений.

Разработка кратковременных ограничений начинается с момента получения от пользователя воздушного пространства сообщения о плане полета БВС. Оформление пользователем представления на установление кратковременных ограничений не требуется.

В плане полета БВС, для обеспечения которого ранее не был установлен временный или местный режим в поле 18 (Прочая информация) после признака STS/буквенных сочетаний, означающих причину особого отношения со стороны органов обслуживания воздушного движения должно быть указано:

FFR - выполнение полета в целях борьбы с пожаром;

SAR - в целях гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения безопасности людей на водных объектах и пожарной безопасности;

STATE- полет для решения задач в целях обороны и обеспечения безопасности Российской Федерации, обеспечения безопасности объектов государственной охраны, сфере внутренних дел.

Другие причины особого отношения со стороны органов обслуживания воздушного движения указываются после буквенного признака РМК. Формулировка причины должна соответствовать основаниям, указанным в пункте 35 Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений.

Приложение:

1. Перечень аэродромов открытых для международных полетов.
2. Перечень аэродромов, с которых выполняются внутренние полеты по расписанию.
3. Образцы сообщений о планах полетов.

Приложение 1

Перечень аэродромов открытых для международных полетов

№ п/п	Наименование аэродрома	Индекс	Координаты КТА аэродрома
1	Челябинск (Баландино)	УСЦЦ	551821с 0613013в в центре ВПП 09/27.
2	Нижневартовск	УСНН	605655с 0762850в. 042.2°/1400 м от порога ВПП 03
3	Пермь (Большое Савино)	УСПП	575452с 0560117в в центре ВПП.
4	Сургут	УСРР	612038с 0732408в. В центре ВПП
5	Тюмень (Роцино)	УСТР	571006с 0651858в. На пересечении перпендикуляров из центров ИВПП 21/03 и ИВПП 12/30
6	Екатеринбург (Кольцово)	УССС	564435с 0604811в. 97.4°/1531 м от порога ВПП 08Л
7	Магнитогорск	УСЦМ	532335с 0584520в. В центре ВПП.
8	Ханты-Мансийск	УСХХ	61014300с 069051000в. В центре ВПП (ПЗ-90.02)

Приложение 2

Перечень аэродромов, с которых выполняются внутренние полеты по расписанию

№ п/п	Наименование аэродрома	Индекс	Координаты КТА аэродрома
1	Белоярский	УСХЯ	634117с 0664159в В центре ВПП
2	Бованенково	УСДБ	701855с0682001в
3	Ижевск	УСИИ	565007с 0532745в В центре ВПП
4	Киров	УСКК	583012с 0492049в В центре ВПП
5	Когалым	УСРК	621126с 0743201в В центре ВПП
6	Курган	УСУУ	552830с 0652455в В центре ВПП
7	Надым	УСММ	652856с0724154в
8	Новый Уренгой	УСМУ	660412с 0763110в В центре ВПП
9	Ноябрьск	УСРО	631102с 0751608в В центре ВПП
10	Нягань	УСХН	620638с 0653650в. В центре ВПП.
11	Сабетта	УСДА	711252с 0720220в В центре ВПП
12	Салехард	УСДД	663526с 0663640в В центре ВПП
13	Советский	УСХС	611928с 0633616в В центре ВПП
14	У рай	УСХУ	600626с 0644933в В центре ВПП
15	Ямбург	УСМЯ	675918с 0750549

ОБРАЗЦЫ**сообщений о планах полетов беспилотных воздушных судов**

(СХР-00030

-33330400

-M0000/MO04O /ЗОНА 550556C0612449B P-5KM/

-33330800

-ДОФ/1603Ю

ДЕП/550556C0612449B

ДЕСТ/550556C0612449B ЕЕТ/УССС0001 ТЫП/БЛА

ОПР/ФИНКО РМК/МР125 БЛА СУПЕРКАМ

250 БОРТ N00030 ПОЛЕТ В ЗОНЕ ОЗ.СМОЛИНО ДИАПАЗОН ПОЛЕТОВ 0 150М
 ИСТИННАЯ РП ВЕЛИ4КО В.В.89124624216 ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ПОЛЕТЫ СВЯЗЬ С
 ВНЕШНИМ ПИЛОТОМ БВС: 89320539744)

(СХР-00030

-33330400

-M0000/MO04O

/ЗОНА 550556C0612449B

550446C0612423B 550525C0612723B/

-33330800

-ДОФ/1603Ю

ДЕП/550556C0612449B

ДЕСТ/550556C061244

9B ЕЕТ/УССС0001 ТЫП/БЛА ОПР/ФИНКО РМК/МР125 БЛА СУПЕРКАМ

250 БОРТ N00030 ПОЛЕТ В ЗОНЕ ОЗ.СМОЛИНО ДИАПАЗОН ПОЛЕТОВ 0 150М
 ИСТИННАЯ РП ВЕЛИ4КО В.В.89124624216 ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ПОЛЕТЫ СВЯЗЬ
 ВНЕШНИМ ПИЛОТОМ БВС:89320539744)

(СХР-00029

-33330400

-K0075M004O

550556C0612449B

550446C0612423B

550525C0612723B 550556C0612449B -33330300

-ДОФ/150819 ДЕП/6253C07515B ДЕСТ/6253C07515B ЕЕТ/УССС0001 ТЫП/БЛА
 ОПР/ФИНКО РМК/МР132 БЛА СУПЕРКАМ 250 БОРТ N00029 ПОЛЕТ В РАЙОНЕ
 ОЗ.СМОЛИНО ДИАПАЗОН ПОЛЕТОВ 0 150М ИСТИННАЯ ШИРИНА МАРШРУТА 2 КМ
 РП ВЕЛИ4КО В.В.89124624216 ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ПОЛЕТЫ СВЯЗЬ С ВНЕШНИМ
 ПИЛОТОМ БВС: 89220543446)

Приложение 1.1.3
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Методические рекомендации
по выполнению практических и лабораторных занятий
по профессиональному модулю ПМ 03. Дистанционное пилотирование беспилотных
воздушных судов смешанного типа

Санкт-Петербург,
2025

Обозначения и сокращения

БПЛА DJI	Беспилотный летательный аппарат Dajiang Innovation Technology-компания БПЛА	изготовитель
Crystal Sky	Сенсорный монитор для дистанционного пульта управления	
Matrice 210 V2	Модель беспилотного летательного аппарата	
RTK	Спутниковый приемник	
Zenmuse XT2	Тепловизионная камера	
Zenmuse Z30	Камера со 180-ти кратным зумом	
ПО	Программное обеспечение	
DJI Pilot	ПО для полетов на БПЛА в ручном и автоматическом режиме	
Pix4d capture	ПО для полетов в автоматическом режиме	
CTRL+DJI	ПО для настройки БПЛА перед полетом	
DJI Go 4	ПО для полетов в ручном режиме полета	
AIR MAP	ПО для просмотра запрещенных зон полета	
UAV Forecast	ПО для проверки всех погодных условий перед полетом	
Pix4d mapper	ПО для послеполетной обработки данных	
Ортофотоплан	Карта с максимальной детализацией объекта	
TB-55	Модель аккумуляторов для БПЛА	
Cendence S	Пульт дистанционного управления	
ИК	Инфракрасные сенсоры	
AirSense	Датчик отслеживающий все самолеты в радиусе 30км.	
TimeSync	Датчик который выравнивает полетный контроллер	
Payload SDK	Дополнительные порты расширения	
Onboard SDK	Дополнительные порты расширения	

Введение

Современный мир не может обойтись без новых технологий, инноваций. Инновации позволяют более продуктивно выполнять задачи по обеспечению безопасности жизнедеятельности людей. Обобщение опыта функционирования системы защиты населения от стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций показывает, что эффективность реагирования может быть повышена за счет внедрения перспективных технологий, использования аэромобильных средств спасения и оснащения сил высокопроизводительными техническими средствами. Переход к использованию высоких технологий и соответствующей им техники является важнейшим звеном научно-технической революции на современном этапе.

Применение современных технических средств, при проведении превентивных мероприятий, мониторинга потенциально опасных участков, поисковых и аварийно-спасательных работ, позволяет более эффективно организовывать мероприятия по ликвидации чрезвычайных ситуаций, минимизируя тем самым социально-экономические последствия.

В данном учебно-методическом пособии по использованию беспилотных летательных аппаратов в качестве примера будет использоваться модель Matrice 210 V2 - это мощная система аэрофотосъемки, предназначенная для поисково-спасательных работ, картографии и аэрофотосъемки с лучшей в своем классе маневренностью и скоростью, резервированными компонентами для максимальной надежности и интеллектуальными функциями, которые упрощают выполнение сложных задач. Визуальные датчики распознавания препятствий обеспечивают повышенную точность зависания даже при полете в помещении или в условиях, когда GNSS недоступна. Карданные камеры можно легко заменить в соответствии с потребностями вашей задачи. Двухчастотная система передачи делает нисходящий канал HD-видео более стабильным и эффективным.

Самописец встроенный в БПЛА хранит важные данные о каждом полете, а конструкция с двумя IMU и барометрами обеспечивает стабильный полет даже во время сильных электромагнитных помех. Дрон может зависать и летать на очень малых высотах и в помещениях, а также обеспечивает много направленное обнаружение препятствий и функции визуального позиционирования.

Встроенная функция AirSense будет информировать вас о близлежащих самолетах в окружающем воздушном пространстве для обеспечения безопасности. Маяки безопасности на верхней и нижней части самолета позволяют идентифицировать его ночью или в условиях низкой освещенности. Конструкция планера обеспечивает самолету степень защиты IP43 в соответствии с глобальным стандартом IEC 60529.

Система TimeSync непрерывно выравнивает полетный контроллер, камеру, модуль GPS, полезных нагрузок DJI, таких как X4S, X5S или X7, а также бортовых аксессуаров через Payload SDK или Onboard SDK на микросекундном уровне. Он отвечает требованиям разработчиков SDK по точности времени.

Сборка БПЛА и дистанционного пульта управления

1. Открываем кейс и достаём БПЛА
2. Устанавливаем шасси на БПЛА и фиксируем



3. Раскладываем лучи БПЛА

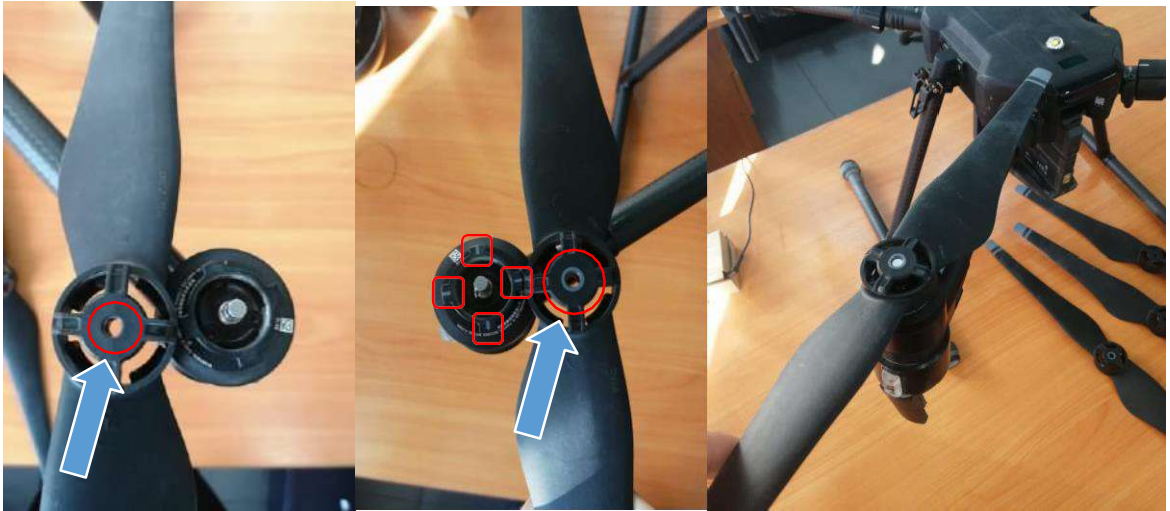
Разложите рычаг рамы, сдвиньте фиксатор рычага к концу рычага рамы, затем поверните его примерно на 90 °, пока серебряная линия не окажется внутри



4. Устанавливаем пропеллеры

- 4.1 Пропеллеры без серебряных колец идут на моторы без каких-либо отметок.
- 4.2 Пропеллеры с серебряными кольцами идут на моторы с такой же цветовой маркировкой.

4.3 Прижмите пропеллер к монтажной пластине и поверните в направлении фиксации до фиксации.



Перед каждым полетом проверяйте надежность крепления пропеллеров.

5. Устанавливаем камеру на стабилизатор

5.1. Совместите белые и красные точки и вставьте стабилизатор.



5.2 Поверните фиксатор подвеса в заблокированное положение.



Обратите внимание с какими карданами (разъемами для камер) работают ниже представленные камеры



Разъем кардана II	Zenmuse X4S/X5S/X7/XT/XT2
Разъем кардана I	Zenmuse X4S/X5S/X7/XT2/Z30

Внимание! Обязательно нажимайте кнопку отсоединения подвеса при повороте фиксатора подвеса, чтобы снять подвес и камеру. Замок кардана должен быть полностью повернут при снятии кардана для следующей установки.

6. Установка интеллектуальных летных батарей

6.1 Вставьте аккумуляторы в соответствующие позы до щелчка



6.2 Нажмите один раз, чтобы проверить уровень заряда батареи.

6.3 Снова нажмите и удерживайте, пока батарейки не включатся или не выключатся.

Внимание!

– Используйте батарейный отсек «В» только при использовании одной батареи для питания. В этом случае дрон можно только включить, но он не сможет взлететь.

– Если по какой-либо причине во время полета доступна только одна батарея, немедленно приземлите дрон и как можно скорее замените батареи. В этом случае разъемы кардана и порты в задней части дрона не могут подавать питание на подключенные к ним устройства.

– Обязательно используйте прилагаемые батареи ТВ55. Не используйте батареи каких-либо других типов.

6.4. Извлечение аккумуляторов

Обязательно нажимайте кнопку извлечения аккумулятора при извлечении аккумулятора.



7. Подключение пульта дистанционного управления

7.1 Вставьте аккумулятор в отсек для аккумулятора, затем сдвиньте его до конца, пока не услышите щелчок.

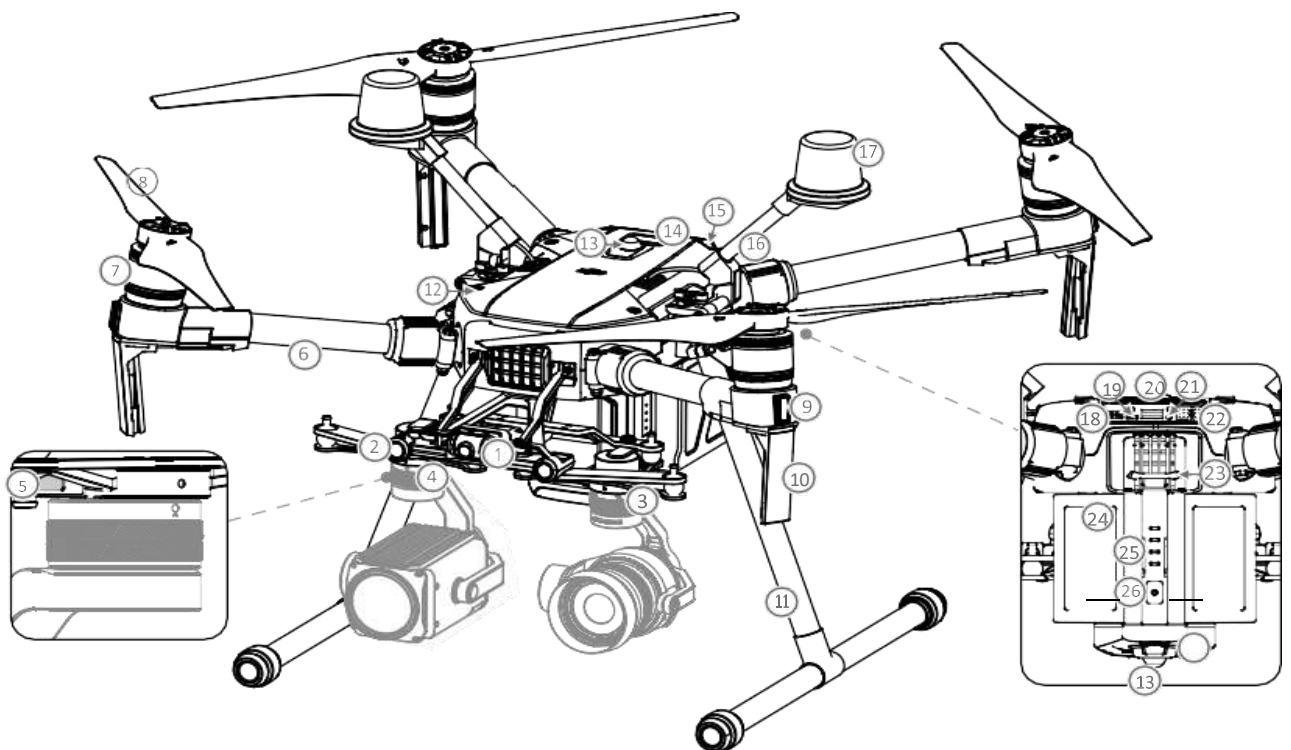


7.2 Нажмите один раз, потом еще раз нажмите и удерживайте, пока дистанционный пульт управления не включится или не выключится.

Внимание

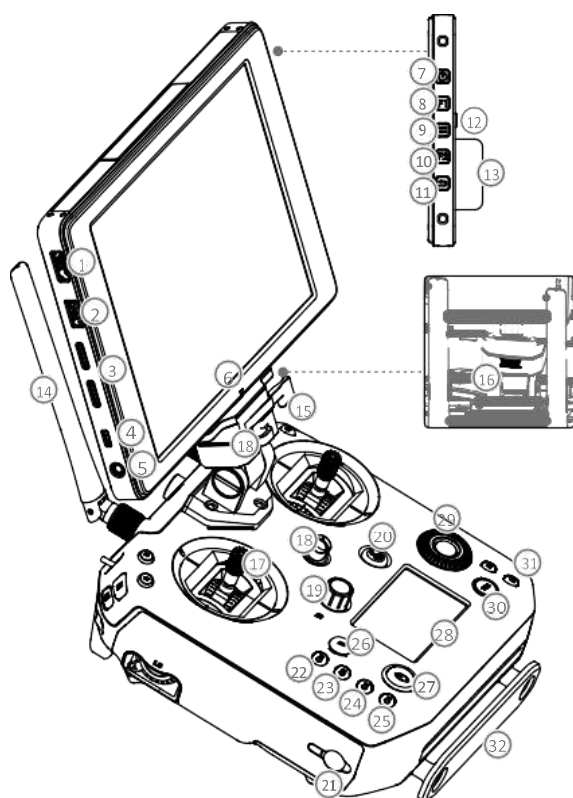
- Перед извлечением аккумулятора нажмите кнопку отсоединения аккумулятора.
- Нажмите кнопку уровня заряда батареи один раз, чтобы проверить уровень заряда батареи.

Схема БПЛА



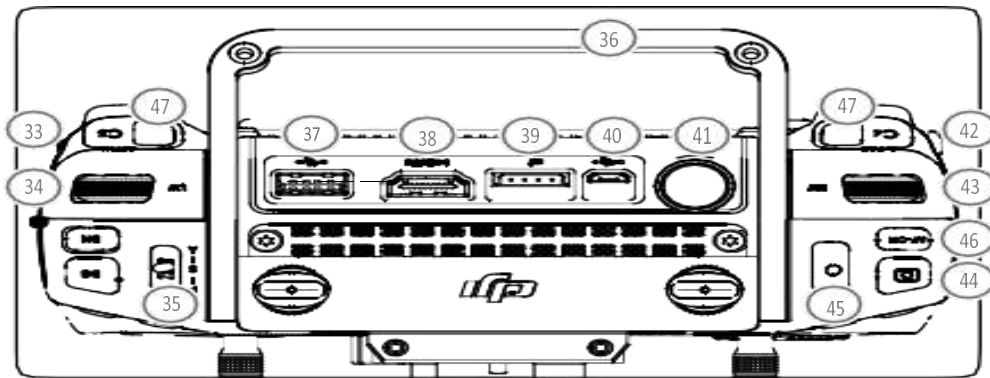
1. Камера FPV
2. Система переднего обзора
3. Разъем для подвеса DJI v2.0 (DGC2.0)
4. Коннектор для подвеса DJI v2.0 (DGC2.0) II
5. Кнопка отсоединения стабилизатора.
6. Рамки оружия
7. Двигатели
8. Пропеллеры.
9. Светодиоды ESC.
10. Передающие антенны
11. Шасси шасси
12. Монтажное положение подвеса вверх
13. Маяки *
14. Верхний инфракрасный датчик
15. Индикаторы состояния самолета.
16. Монтажный кронштейн D-RTK **
17. Антенны D-RTK **
18. Расширенный порт питания (XT30)
19. Переключатель режима USB.
20. Порт USB
21. Кнопка и индикатор связывания
22. Порты расширения
23. Кнопка снятия батареи.
24. Интеллектуальные летные батареи
25. Индикаторы уровня заряда батареи.
26. Кнопка питания
27. Система обзора вниз.
28. Слот для карты памяти microSD.

Схема дистанционного пульта управления



1. Порт HDMI
Вывод видеосигнала HDMI.
2. Порт USB
3. Слот для карты microSD.
Предоставляет дополнительное место для хранения устройства отображения, максимальный размер карты составляет 128 Гб.
4. Порт Micro USB.
Используйте кабель Micro USB для подключения к пульту дистанционного управления, когда он используется, или к ПК для настройки параметров с помощью DJI Assistant 2.
5. Разъем для наушников.
6. Светочувствительный порт
7. Кнопка питания
8. Пользовательская кнопка (F1)
9. Кнопка настройки
10. Пользовательская кнопка (F2)
11. Кнопка "Назад"
12. Кнопка отсоединения аккумулятора.

13. Интеллектуальная батарея WB37
14. Антенны
15. Монтажный кронштейн монитора
Используется для крепления монитора DJI CrystalSky.
16. USB-порт (зарезервированный порт)
17. Ручки управления
Управляйте ориентацией и движением самолета.
18. Крючок для ремня.
19. Ручка регулировки фокуса Поверните, При использовании X4S, X5S, X7 или Z30 чтобы установить фокусное расстояние.
20. Кнопка возврата домой (RTH)
Нажмите и удерживайте, чтобы начать возврат домой.
21. Порт питания
Подключите к зарядному устройству, чтобы зарядить батарею пульта дистанционного управления.
- 22-25. Зарезервированные кнопки
26. Кнопка паузы
- Нажмите один раз, и дрон затормозит и зависнет.
27. Кнопка питания
Используется для включения и выключения пульта дистанционного управления.
28. Дисплей пульта дистанционного управления.
Показывает информацию о самолете и камере.
29. Диск настройки камеры.
При использовании X4S, X5S, X7 или Z30 поверните диск, чтобы настроить EV. При использовании XT2 или XT поверните циферблат, чтобы выбрать палитру.
30. Меню настроек настраиваемых кнопок Нажмите, чтобы настроить функции настраиваемых кнопок в приложении DJI Pilot.
31. Настраиваемые кнопки (BA-BH)
Настраивается через приложение DJI Pilot



- | | |
|--|---|
| <p>32. Вспомогательная установка</p> <p>33. Левый рычаг
Настраивается через приложение DJI Pilot.</p> <p>34. Левый циферблат (шаг кардана)
Управляет шагом подвеса.</p> <p>35. Переключатель режима полета.
Переключение между P-режимом, S-режимом и A-режимом.</p> <p>36. Рукоять</p> <p>37. Порт USB (для подключения мобильного устройства)
Подключение к мобильному устройству для приложения DJI Pilot, если используется стороннее мобильное устройство.</p> <p>38. Порт HDMI A (для видеовыхода).
Вывод сигнала HDMI на монитор HDMI.</p> <p>39. Порт шины CAN (порт расширения)
Зарезервированный порт, используемый для подключения внешних устройств.</p> | <p>40. Порт Micro USB.
Подключитесь к DJI Assistant 2 для Matrice, чтобы обновить прошивку.</p> <p>41. Порт SDI (для вывода видео) *</p> <p>42. Правый рычаг
Настраивается через приложение DJI Pilot.</p> <p>43. Правый циферблат
Используется для управления карданом.</p> <p>44. Кнопка автофокуса
Нажмите для автоматической фокусировки.</p> <p>45. Кнопка записи
Нажмите, чтобы начать запись видео. Нажмите еще раз, чтобы остановить запись.</p> <p>46. Кнопка спуска затвора.
Нажмите, чтобы сделать снимок. Фотографии также можно делать во время видеозаписи.</p> <p>47. Настраиваемые кнопки (C1-C4)
Настраивается через приложение DJI Pilot.</p> |
|--|---|

Режимы полета

БПЛА располагает следующими режимами полета:

1. P-режим (Позиционирование):

P-режим лучше всего работает при сильном сигнале GPS. Дрон использует модуль GPS, системы переднего и нижнего обзора для определения своего местоположения, автоматической стабилизации и навигации между препятствиями.

Когда система переднего обзора включена и условия освещения достаточны, максимальный угол полета составляет 25°. Когда обнаружение препятствий вперед отключено, максимальный угол полета составляет 30°.

Когда сигнал GPS слабый и условия освещения слишком темные для систем переднего и нижнего обзора, дрон будет использовать свой барометр только для определения местоположения и контроля высоты.

При режиме позиционирования БПЛА разгоняется до 51 км/ч.

2. S-режим (Спорт):

Самолет использует GPS для определения местоположения. Поскольку системы переднего и нижнего обзора отключены, дрон не сможет обнаруживать препятствия и избегать препятствий в спортивном режиме. БПЛА станет намного чувствительней при маневренности и скорости.

При спортивном режиме дрон разгоняется до 81 км/ч.

- Система переднего обзора отключена в S-режиме (спорт), что означает, что дрон не сможет автоматически избегать препятствий на пути полета. Будьте бдительны и держитесь подальше от ближайших препятствий.

- Максимальная скорость и тормозной путь самолета значительно увеличены в режиме S (Спорт). Максимальный тормозной путь составляет 50 метров в безветренную погоду.

- Чувствительность копитера значительно увеличивается в S-режиме (спортивный), что означает, что небольшое движение ручки на пульте дистанционного управления приведет к большому расстоянию полета копитера. Будьте бдительны и сохраняйте достаточное пространство для маневрирования во время полета.

3. A-режим (Отношение):

Когда ни GPS, ни системы обзора недоступны, дрон будет использовать свой барометр только для определения местоположения и контроля высоты.

Дрон перейдет в режим A в следующих двух случаях:

- Активный: когда вы сами переключаете режима полета в режим «A».

Пассивный: при слабом сигнале GPS или при помехах компасу, когда система обзора недоступна.

В режиме A система обзора и некоторые дополнительные функции отключены. Следовательно, дрон не может позиционировать или автоматически тормозить в этом режиме, и на него легко влияют окружающие условия, что может привести к горизонтальному смещению. Используйте пульт дистанционного управления для позиционирования копитера.

Маневрировать самолетом в режиме A может быть сложно. НЕ летайте на дроне слишком далеко, вы можете потерять контроль и вызвать потенциальную опасность.

Избегайте полетов в местах со слабым сигналом GPS или в ограниченном пространстве. В противном случае дрон будет вынужден перейти в режим A, что может привести к опасным последствиям для полета, поэтому как можно скорее приземлите его в безопасном месте.



Используйте переключатель режима полета на пульте дистанционного управления, чтобы выбрать режимы полета БПЛА.

Индикаторы статуса полета и состояния БПЛА

Дрон оснащен передними светодиодами и задними светодиодами расположенные под моторами. Передние светодиоды показывают ориентацию коптера и горят красным, когда коптер включен, указывая на переднюю (или носовую) часть коптера. Передние и задние светодиоды можно отключить в приложении DJI Pilot.

Также дрон оснащен индикаторами «состояния коптера» которые находятся над аккумуляторами.

Индикаторы состояния коптера сообщают о состоянии системы полетного контроллера. Посмотрите на таблицу ниже для получения дополнительной информации об индикаторах состояния дрона. Передние светодиоды, задние светодиоды и индикаторы состояния дрона можно отключить в приложении DJI Pilot для ненавязчивой работы с дроном.

Индикаторы состояния дрона в оптимальном режиме

Световые индикаторы	Состояние БПЛА
Красные, зеленые и желтые вспышки	Включение и само диагностическое тестирование дрона
Медленно мигает зеленым цветом	P-режим с GPS *
Две зеленые вспышки	P-режим с системами обзора вперед и вниз
Медленное мигание желтого цвета	A-режим (без GPS и визуального позиционирования)
Быстро мигает зеленым цветом	Автоматическое торможение после обнаружения препятствия

Индикаторы состояния дрона - предупреждения.

Световые индикаторы	Состояние БПЛА
Быстро мигает желтым цветом	Потеря сигнала пульта дистанционного управления
Медленное мигание красным цветом	Предупреждение о низком заряде батареи
Быстро мигает красным	Предупреждение о критически низком заряде батареи
Красный мигает 5 секунд	Ошибка IMU
Сплошной красный	Требуется калибровка компаса

Инструкция по применению Dji Pilot

DJI Pilot – приложение для управления полетом в ручном и автоматических режимах. Программа совместима с промышленными дронами DJI и полезной нагрузкой, что предоставляет пилотам возможность для более эффективного управления.

Функционал программы позволяет создавать параметры полета и управлять ими, а также функциями фото и видео. Приложение способно работать с различными полезными нагрузками, например, с термальной камерой Zenmuse XT2 и камерой с зумом Zenmuse Z30, аксессуарами для Matrice 200 и полезными нагрузками сторонних производителей на базе SDK DJI (дополнительные порты расширения).

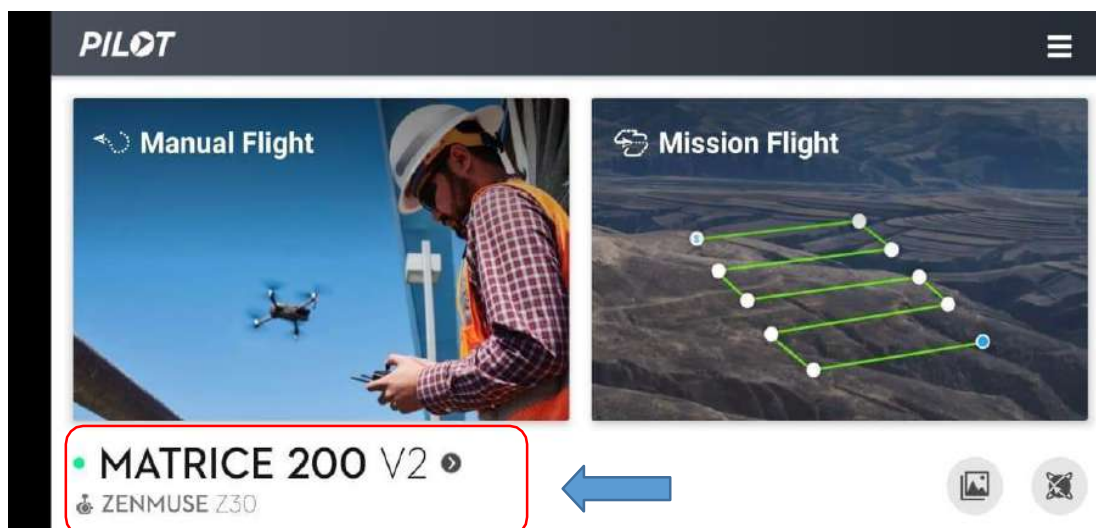
DJI Pilot можно использовать совместно с другим программным обеспечением DJI. При помощи ПО для управления дронами DJI FlightHub видео и полетные данные могут передаваться с дрона в режиме реального времени. DJI Pilot работает в режиме офлайн-полета (Local Data Mode) без интернет-соединения, сохраняя при этом все данные; приложение отображает предупреждения системы DJI AirSense, получаемые при определении самолета или вертолета рядом с вашим дроном.

Перед началом работы необходимо установить монитор CrystalSky к дистанционному пульту управления.

CrystalSky представляет собой планшет со сверхъярким экраном, максимальный показатель яркости экрана составляет 1000 кд/м², что делает CrystalSky в четыре раза ярче экранов мобильных гаджетов. Изображение становится более ярким и детальным благодаря срабатыванию в условиях слишком яркого света специального режима. Также CrystalSky оснащен самым современным видеodeкодером, который помогает в процессе передачи минимизировать задержку видеосигнала. Если на мобильных устройствах из-за технических ограничений возникают проблемы с передачей изображений, наблюдается задержка сигнала, то благодаря решениям в CrystalSky у вас не будет подобных проблем.

Подключаем дистанционный пульт управления, беспилотный летательный аппарат и посредством CrystalSky подключаем «Dji Pilot».

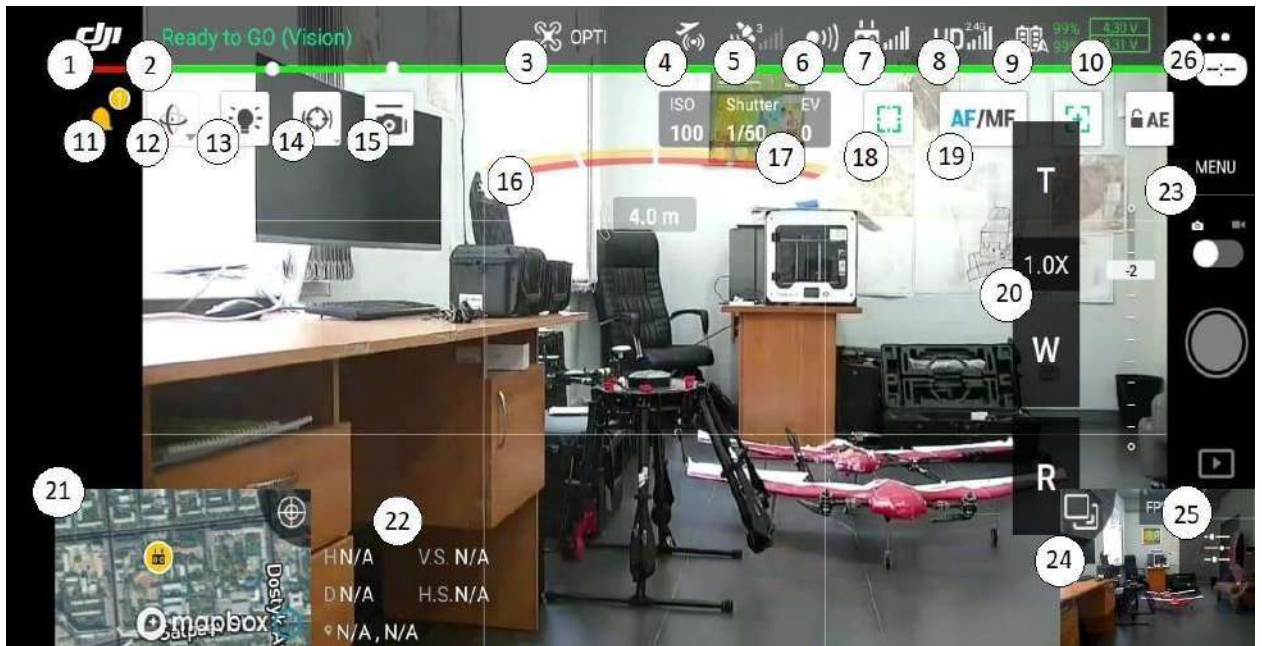
Программа автоматически идентифицирует модель БПЛА и полезную нагрузку в левом нижнем углу



Программа дает возможность работать в ручном и автоматическом режимах:

- manual flight – полеты в ручном(свободном) режиме.
- mission flight – полеты в автоматическом режиме.

Нажимаем на Manual flight и у нас открывается интерфейс программного обеспечения



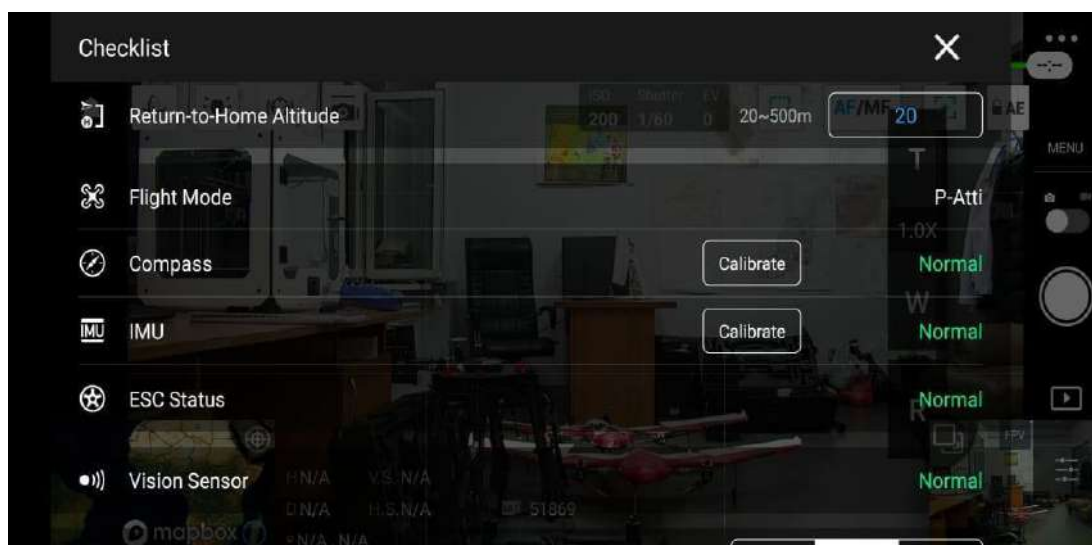
Условные обозначения:

- 1 - Возвращение на главную страницу
- 2 - Ready to GO

Пункт «Ready to GO» должен будет гореть одним из трех сигналов: красный, желтый и зеленый.

- Зеленый сигнал - GPS соединение сильное и можно лететь безопасно.
- Желтый сигнал - можно лететь, но вероятно, что вы можете потерять управление дроном.
- Красный сигнал - дрон не может лететь.

Нажав на «Ready to GO» высвечиваются предполетные настройки, на которые обязательно стоит посмотреть перед самым взлетом.



Return to home altitude – высота на которой дрон вернется на точку взлета и совершит посадку

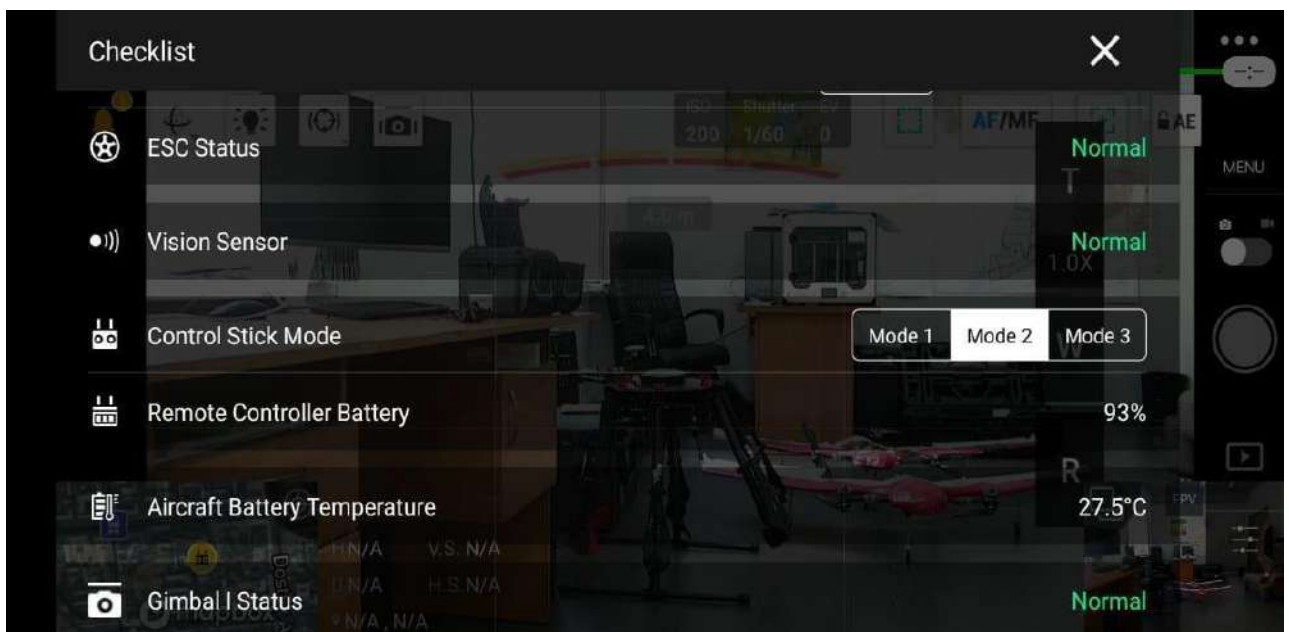
Flight mode – режим полета

Compass - компас помогает вашему дрону ориентироваться на местности. Когда вы взлетаете из нового места, то компас нужно калибровать. Обратите внимание на то, что на компас могут влиять электромагнитные поля.

IMU (Inertia Measurement Unit) - это акселерометр и гироскоп, с помощью них можно видеть высоту, а также угол полета дрона. Если в приложении всплывает сообщение, что нужно откалибровать IMU, то обязательно сделайте это, следуя инструкции на экране.

ESC (Electronic Speed Control) Status - это управление вашими моторами. Если возникла проблема с моторами, то вы получите уведомление на экране о том, что их нужно настроить. Если после настройки, уведомление не исчезло, то необходимо отдать дрон на диагностику в сервисный центр.

Vision Sensors - это режим настройки сенсоров, которые обнаруживают препятствие во время полета. Рекомендую, чтобы этот режим был включен постоянно.



Control stick mode – режим управления БПЛА.

Remote controller battery – индикатор заряда аккумулятора дистанционного пульта управления.

Aircraft battery temperature – температура аккумуляторов установленных на беспилотном летательном аппарате.

Gimbal status – состояние трехосевого стабилизатора.

Obstacle Detection Status - это визуальное предупреждение, которое всплывает на экране, когда поблизости обнаружено препятствие.

1. Режим управления (Flight Mode)

Здесь можно выбрать нужный режим, необходимый для выполнения вашей задачи.

– P-mode: в режиме позиционирования все сенсоры дрона активированы. Это самый безопасный режим для полета. Даже если вы отпустите стики управления, то дрон автоматически остановится.

– A-mode: если дрон потеряет сигнал GPS или сигнал будет слабый, а также если слишком темно для системы обзора, то автоматически включится этот режим. Дрон не будет сохранять высоту, но будет медленно двигаться.

– S-mode: при спортивном режиме ваш дрон может лететь с максимальной скоростью используя сигнал GPS для позиционирования.

2. DJI AirSense

Благодаря встроенному приемнику ADS-B технология DJI AirSense повышает безопасность воздушного пространства, автоматически предоставляя оператору информацию о ближайших самолетах и вертолетах в режиме реального времени.

3. Сигнал GPS (GPS Signal Strength)

Показывает сколько в данный момент подключено спутников GPS. Если цвет индикатора белый, то GPS сигнал хороший.

4. Система 3D-сенсоров (3D Sensing System Status)

Здесь можно включить или отключить функции системы обзора.

5. Связь с БПЛА с пультом

Уровень связи дистанционного пульта управления с беспилотным летательным аппаратом.

6. Частота полета

Программное обеспечение показывает на какой частоте производится полет. По умолчанию настроена частота 2.4G.

7. Уровень заряда аккумулятора (Battery Level)

Здесь показана подробная информация об уровне заряда батареи. Вы можете выставить порог предупреждений о низком заряде.

8. Всплывающие уведомления.

9. Возвращение камеры в исходное положение.

Центрирование Камеры Centring Camera: здесь можно установить камеру горизонтально в центре или прямо вниз.

Регулировка наклона подвеса камеры Adjust Gimbal Roll: вы можете настроить угол подвеса камеры, если он смещен, даже во время полета.

Автокалибровка подвеса камеры Gimbal Auto Calibration: дрон может откалибровать подвес автоматически, но только находясь на ровной поверхности.

10. Маяк для предотвращения столкновений

Оснащенные новыми верхним и нижним маяками для предотвращения столкновений, дроны V2 видны ночью или в условиях низкой освещенности, что делает работу в менее чем идеальных условиях более безопасной.

Слежение камерой за выбранным объектом

Благодаря интеллектуальному режиму управления камерой, вы имеете возможность в любой момент выбрать нужный вам объект и камера автоматически начнет следить за данным объектом



11. Режимы настройки Подвеса Камеры Gimbal Mode

- Следование Follow: в этом режиме камера будет оставаться стабильной и удерживать горизонт.
- FPV: в этом режиме камера будет следовать за движениями дрона. Таким образом, если вы измените направление движения дрона, то камера будет двигаться также в этом направлении.
- Центрирование Камеры Centring Camera: здесь можно установить камеру горизонтально в центре или прямо вниз.

12. Система 3D-сенсоров (3D Sensing System Status)

Здесь вы можете увидеть препятствия, которые находятся перед БПЛА и расстояние до них.

13. Особые настройки камеры, быстрый доступ к настройкам ISO, Shutter, и EV.

Треугольник экспозиции:

- диафрагма,
- выдержка,
- светочувствительность ISO.

14. Экспозиция камеры

15. Автофокус AF Lock/Unlock

Функция включения/выключения автофокуса

16. Настройка зума камеры.

- T – увеличение зума
- 1.0x – кратное увеличение зума
- W – отдаление зума
- R – возвращение в исходное состояние

17. Вид карты.

Нажав на карту, вы сможете увидеть где находится дистанционный пульт управления и направление беспилотного летательного аппарата. Также по данной карте мы можем увидеть траекторию полета БПЛА.

18. Основные характеристики во время полета

- H – высота от точки взлета;
- D – расстояние от точки взлета (по короткой траектории);
- V.s - ускорение(скорость) при наборе высоты;
- H.s – ускорение(скорость) при полете.

19. Настройки камеры (Camera Settings)

Нажмите, чтобы открыть меню настройки камеры

- Режим Авто Auto: автоматическая настройка камеры.
- Диафрагма Aperture (A): здесь можно отрегулировать количество света, поступающее в камеру. Это измеряется в f-показателе. Чем ниже этот показатель, тем больше диафрагма, и, соответственно, больше проходит свет. Чем больше f-показатель, тем меньше света проходит в камеру. В A - режиме, вы можете настроить Диафрагму. Но все остальные настройки будут выставлены автоматически.

– Затвор Shutter (S): затвор контролирует время поступления света на линзы. Чем ниже скорость работы затвора, тем больше света проходит внутрь. Это позволяет делать хорошие фото при тусклом свете. Высокая скорость работы затвора позволяет делать четкие снимки движущихся объектов и людей. В S-режиме вы можете установить скорость работы затвора, но остальные настройки будут выставлены автоматически.

– Ручной режим Manual (M): вы можете настроить Диафрагму и Затвор в ручном режиме.

– Показатель коррекции Экспозиции EV (Exposure Compensation Value): это показатель того насколько далеко вы ушли от рекомендованных настроек при настройке режимов вручную. Например, показатель EV должен быть 0, а вместо этого он +2, значит, что вы получите слишком светлые белые тона. Если этот показатель будет -2, то у вас будут слишком темные тона. Есть ситуации, при которых вам нужны более высокие или более низкие показатели EV. Например, если вам нужно сделать снимок в темноте при низкой скорости затвора, то тогда вам нужно выставить более высокий показатель EV.

20. Фронтальная камера

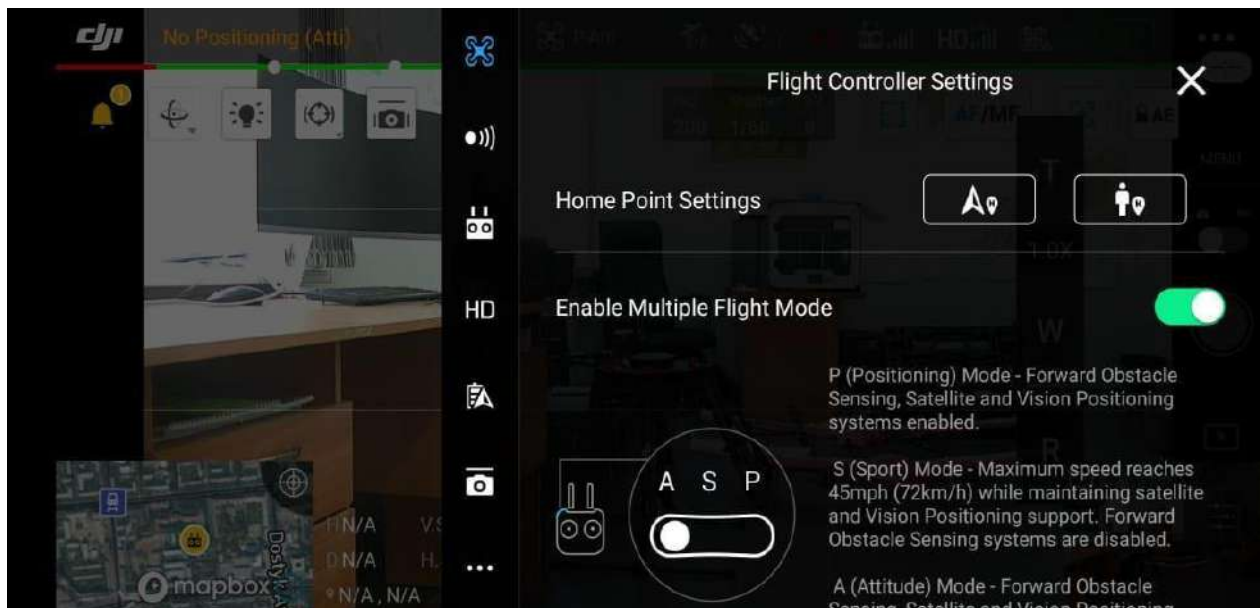
Нажав на FPV мы можем в любой момент увидеть что находится на фронтальной стороне БПЛА.

21. Настройка экспозиции

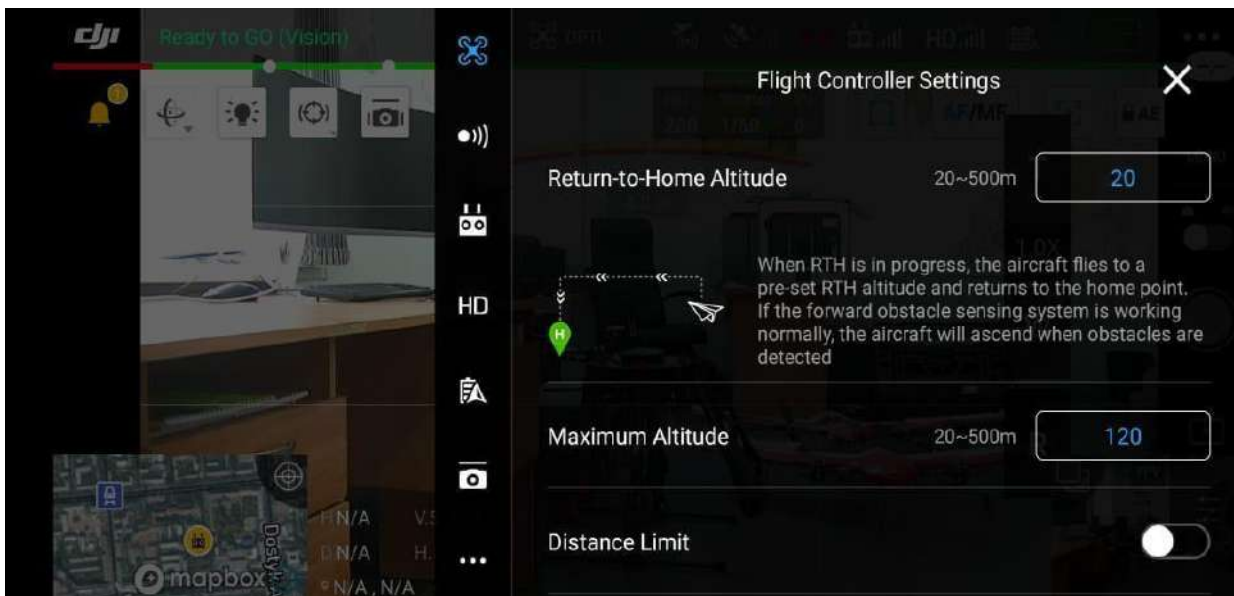
Нажав на данный пункт, затем нажав на нужный объект, камера автоматически настроит ISO, Shutter, и EV.

22. Общие настройки (General settings)

Настройки полетного контроллера (Flight controller settings)

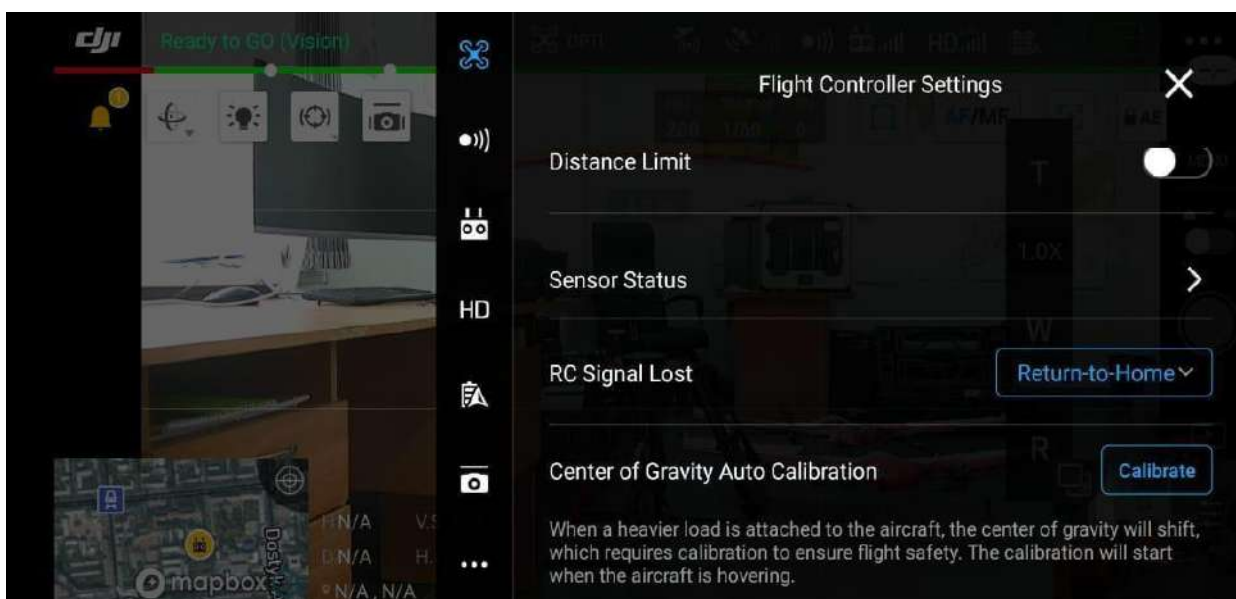


Настройка точки возврата домой (Home Point Settings) - здесь вы можете настроить точку возврата дрона домой. Это может быть либо место, с которого дрон поднимался, либо место, с которого пилот запускал дрон.



Return to home altitude - здесь устанавливается высота, на которой дрон будет возвращаться домой.

Maximum Altitude – ограничение по высоте полета. Distance limit – ограничение по дальности полета.



Sensor status – здесь мы можем увидеть состояние IMU и компаса а также при необходимости их откалибровать.

RS signal lost – что сделает дрон в случае потери сигнала от дистанционного пульта управления. Программа предлагает несколько вариантов:

- Return to home – возврат на точку взлета;
- Hover – зависит на месте где произойдет потеря сигнала;
- Land – посадка в месте потери сигнала.

Advanced Controller Settings - режим управления на продвинутом уровне эта функция позволяет настроить чувствительность стиков управления. Чем выше чувствительность, тем быстрее дрон реагирует на изменения положения стиков.

Экспоненциальная кривая EXP (Exponential Curve) -экспоненциальная кривая (EXP) отражает взаимодействие между стиками и дроном. Ось X показывает уровень нажатия на стик, а Ось Y показывает уровень отклика дрона на это нажатие, основанный на настроенной EXP кривой.

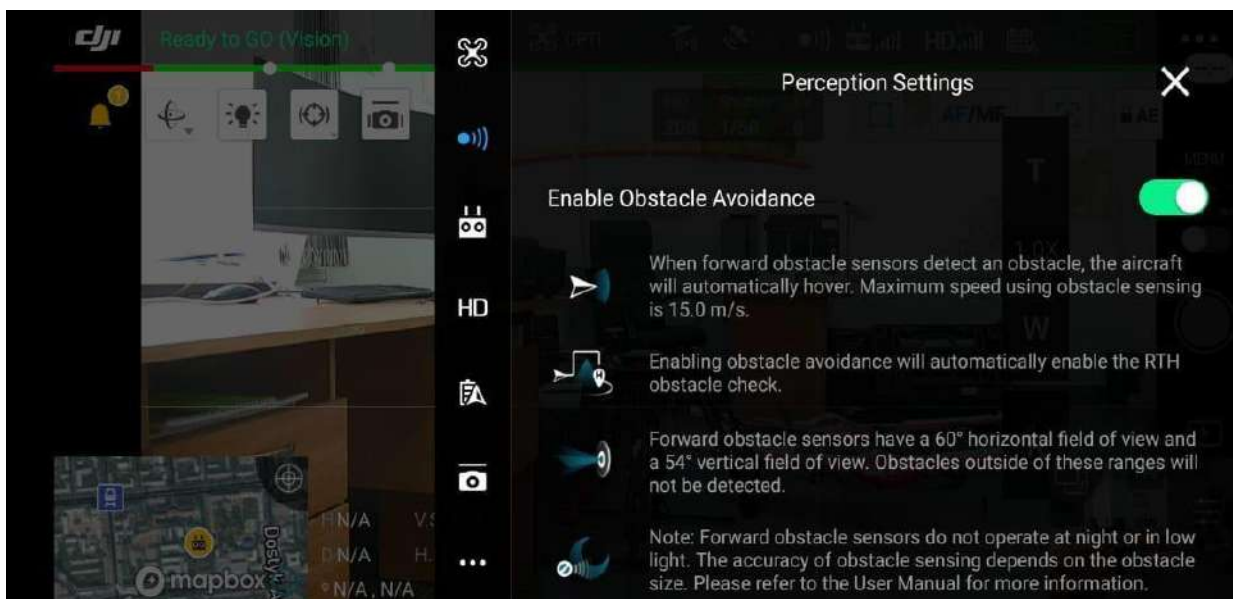
Чувствительность стиков (Sensitivity)- в этом разделе приложения вы можете настроить чувствительность стиков управления:

- Реакция дрона (Attitude): здесь можно настроить как быстро дрон будет реагировать на ваши действия.
- Тормоз (Brake): это управление тормозной системой. Можно настроить как быстро дрон затормозит в режиме подключения к GPS. Чем выше значение, тем более резким будет торможение.
- Цель (Gain) - в этих настройках отображается как быстро дрон сможет реагировать на внешние погодные изменения, например, ветер. Рекомендуется не менять эти настройки, если вы не профессиональный пилот. Эти настройки влияют на поведение дрона в небе. Если настроить их неправильно, то дрон будет вести себя непредсказуемо во время полета.

Система обнаружения препятствий (Visual Navigation Settings)

Здесь вы можете управлять сенсорами. Рекомендуется, чтобы все сенсоры всегда были включены.

Включение функции “обнаружение препятствий” Enable Obstacle



Avoidance: при

этой настройке ваш дрон будет обнаруживать препятствие, находящееся впереди.

При обнаружении препятствия, дрон самостоятельно снизит скорость до 10 м/с и начнет тормозить. Эта функция может плохо работать при очень ярком освещении, а также сложно различимы тонкие провода.

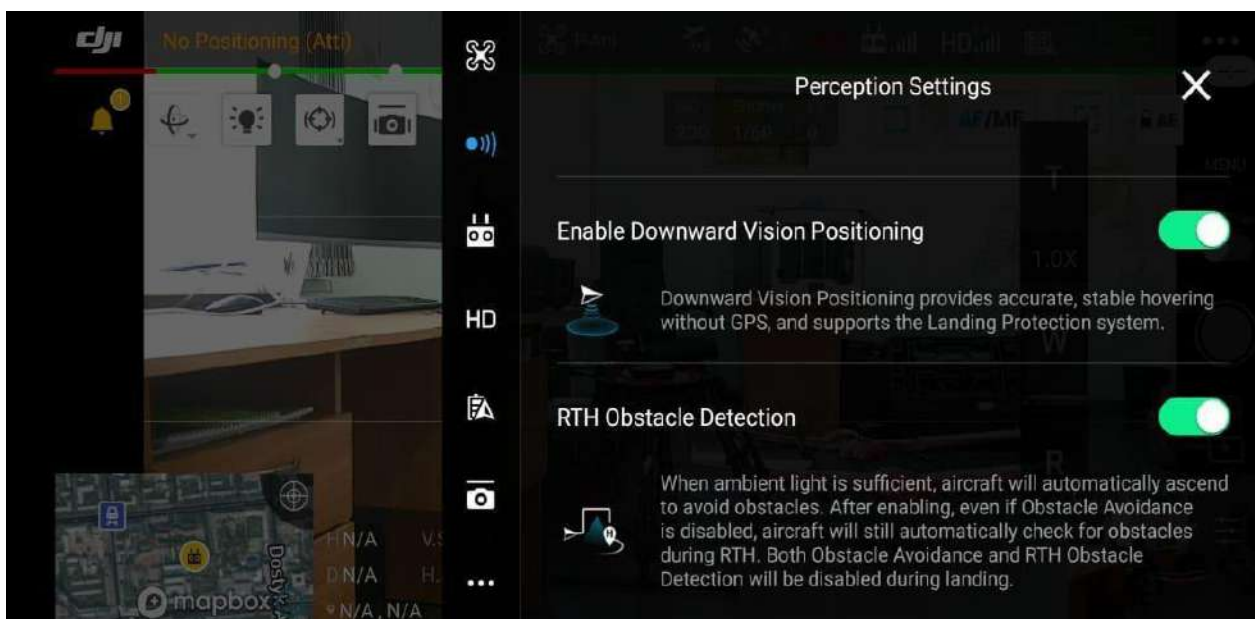
Продвинутые настройки сенсоров Advanced Sensor Settings Отображение диаграммы Display Radar Chart: при включении этой функции, слева внизу на экране полета будет отображаться маленькая диаграмма, показывающая расположение дрона во время полета.

Включение позиционирования обзора Enabled Vision Positioning: эта функция включает нижние сенсоры, что позволяет сохранять дрон в фиксированном положении при зависании. Если эта функция отключена, то при плохом сигнале GPS дрон зависнет и будет медленно двигаться. Защита при посадке Landing Protection: эта функция позволяет дрону проверить местность на возможность посадки.

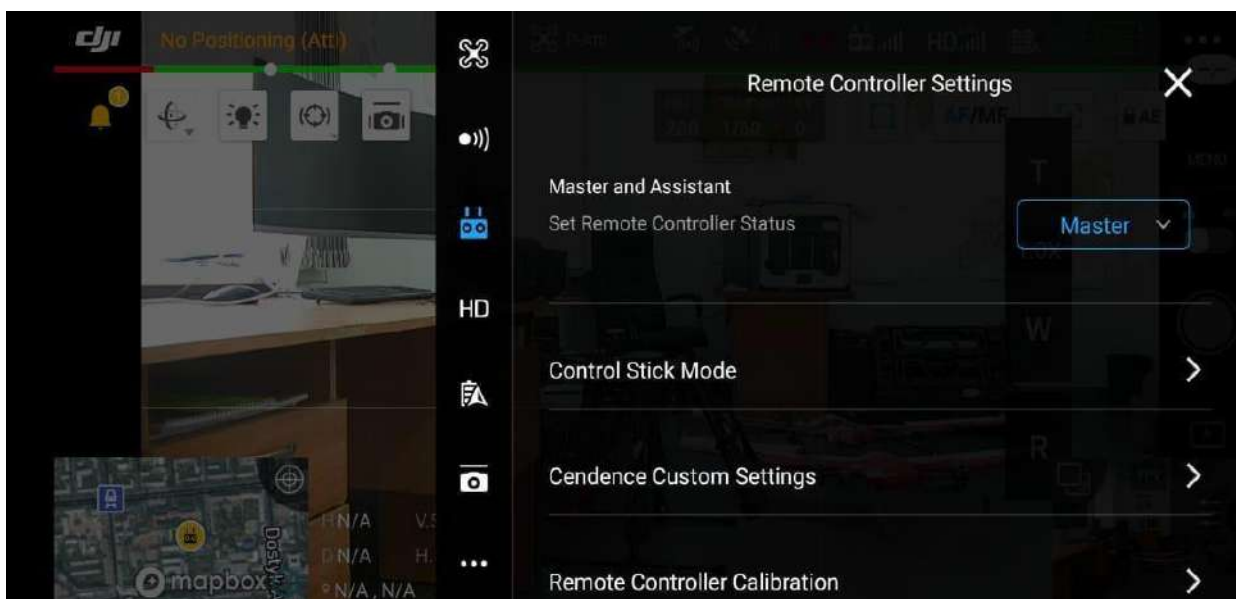


Точность посадки Precision Landing: эта функция дает возможность дрону приземлиться на то же самое место, с которого он стартовал (при условии включенной функции RTH «возврат домой»).

Проверка наличия препятствий при “возврате домой” RTH Obstacle Check: дрон автоматически начнет снижение, при обнаружении любого препятствия при “возврате домой”. Что касается модели DJI Spark, то если дальность возврата на точку «домой» 100 м, то дрон не сможет обойти препятствие, так как скорость полета будет слишком высокой.



Настройки пульта управления (Remote Controller Settings).



Здесь вы можете настроить пульт управления.

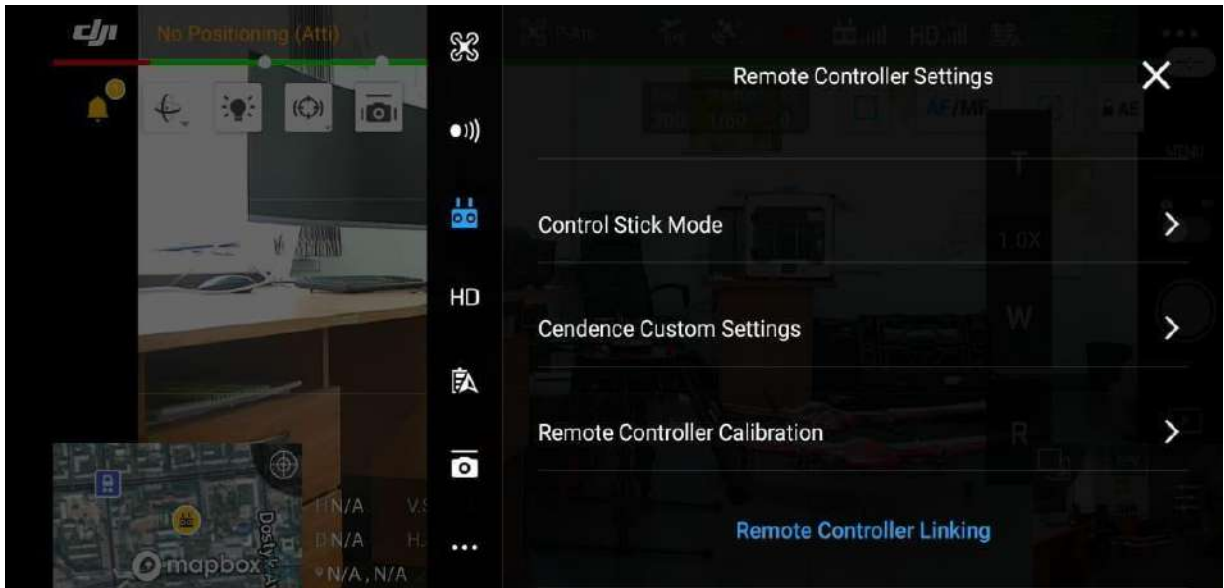
- Выбрать основной пульт либо подключить на вспомогательный, которым мы будем иметь возможность управлять только полезной нагрузкой(камерой)

- Калибровка пульта управления Remote Controller Calibration - здесь можно настроить управление стиками и переключатели. Вы сможете делать настройки только когда дрон выключен. Чтобы настроить, следуйте инструкциям на экране.

- Режимы стиков Stick Mode - здесь вы можете настроить режимы управления стиками: Режим 2 - встроенный режим, контролирующий как пульт управления, так и виртуальные джойстики.

Благодаря Cendence custom settings вы сможете на пульте управления настраивать следующие функции:

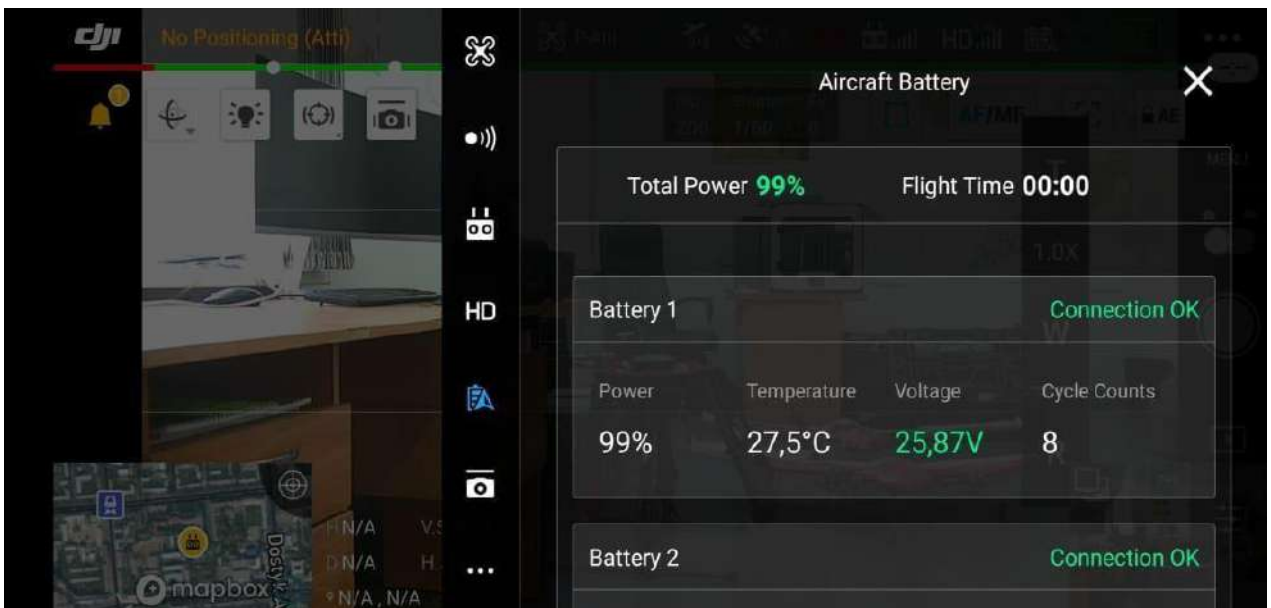
- Увеличение и уменьшение зума
- Автофокус AF Lock/Unlock: функция включения/выключения автофокуса
- Особые настройки камеры Advanced camera: быстрый доступ к настройкам ISO, Shutter, и EV.
- Настройка угла камеры Camera Forward/Down: вы можете переключить положение камеры с положения вперед до угла 90°.
- Кнопка для отображения карты Toggle map/live: при нажатии этой кнопки, на весь экран раскрывается карта.
- Удаление маршрута полета Clear flight route function: вы можете удалить с карты полета маршрут, который дрон уже пролетел.
- Информация об аккумуляторе Battery info: показывает напряжение и уровень заряда, которые остались в батарее.
- Воспроизведение Playback: вы можете просмотреть фото и видео, которые уже сняты.
- Центр автофокусировки Centre Auto Focus: вы можете настроить фокус в центре кадра.
- Правый циферблат ISO / Управление затвором Right Dial ISO/Shutter Control: здесь можно настроить функцию правого циферблата (настройка ISO или управление затвором)



Подключение пульта управления Linking Remote Controller: эта кнопка подключает пульт к квадрокоптеру.

Уровень заряда батареи (Battery Level)

Показывает состояние вашей батареи. Вы можете настроить функцию.

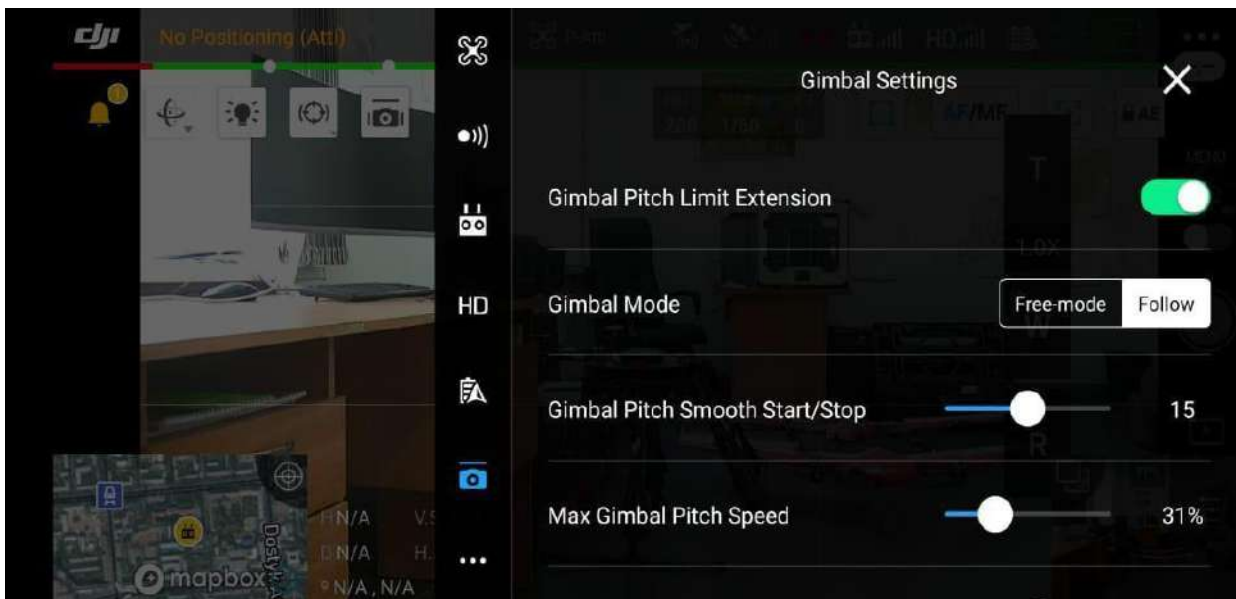


Предупреждение о критически низком заряде батареи в процентах. Приложение будет посылать вам уведомления, как только уровень заряда батареи перейдет настроенную отметку.

Режимы настройки Подвеса Камеры Gimbal Mode

Камера может работать в двух режимах:

- Следование Follow: в этом режиме камера будет оставаться стабильной и удерживать горизонт.
- Free mode: в этом режиме камера будет следовать за движениями дрона. Таким образом, если вы измените направление движения дрона, то камера будет двигаться также в этом направлении.

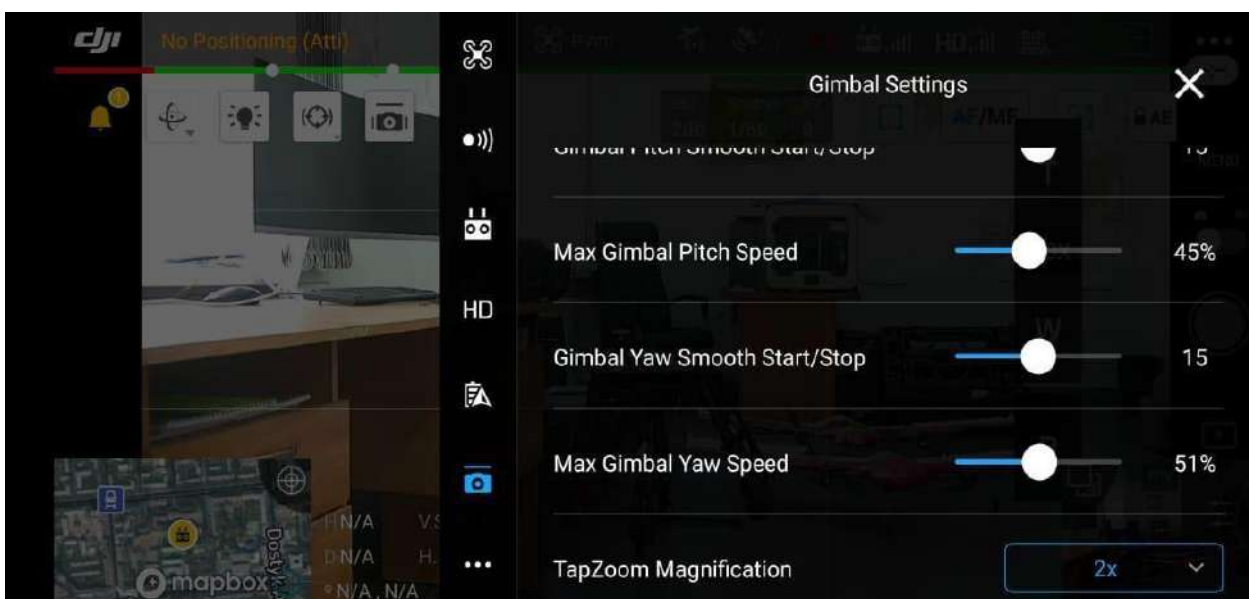


Скорость движения подвеса камеры Gimbal Pitch Speed: здесь можно настроить скорость поворота камеры. Чем больше уровень, тем быстрее камера поворачивается, чем меньше уровень, тем скорость поворота медленнее.

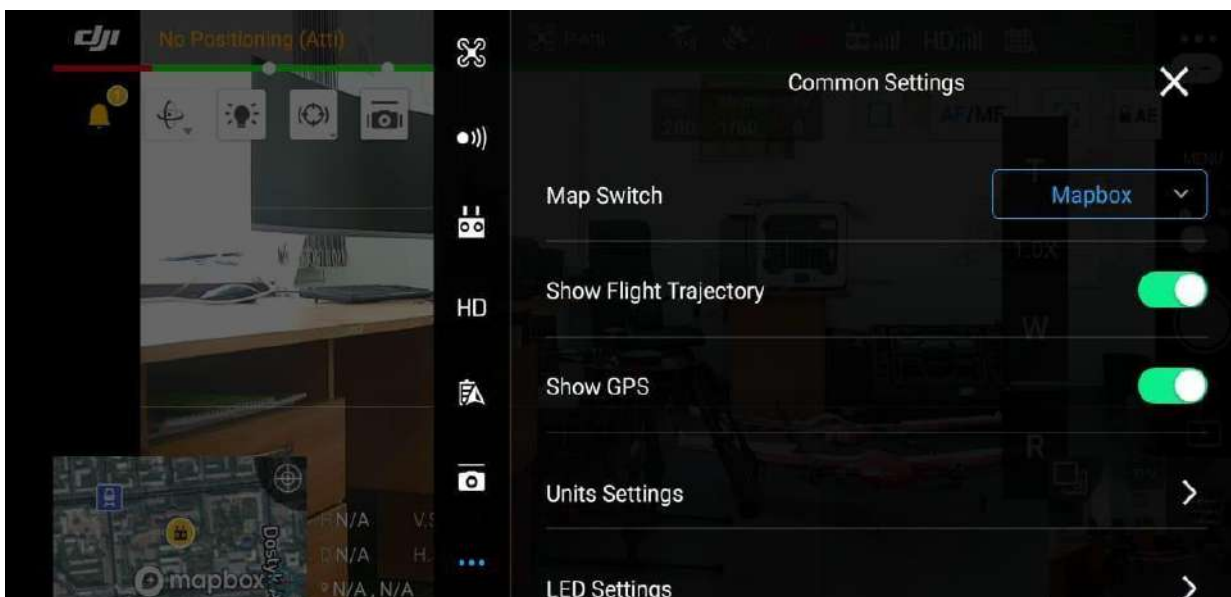
Ограничение наклона камеры вверх до 30 градусов Enable Upwards Gimbal Tilt Limit to 30 Degree: если эта функция выключена, то камера может наклоняться вверх больше 30 градусов, но при этом в кадре будут видны пропеллеры.

Мягкость движения подвеса камеры Gimbal Pitch Smoothness: Эта функция позволяет остановить движение подвеса камеры настолько быстро, насколько вам это необходимо. Чем ниже уровень, тем быстрее будет остановка. Чем выше уровень, тем остановка будет медленнее.

Синхронизация движения подвеса камеры с управлением джойстиком Enable Synchronized Gimbal Pan Follow: эта функция позволяет синхронизировать движение камеры с движением джойстика. Это делает видеосъемку более плавной.



Общие настройки (Common settings)



В настройках карты вы можете устанавливать переключатель в положение вкл. и выкл. на следующих функциях: Также сохранять карту маршрута полета (Show Flight trajectory)

Единицы измерения (Measurement Units): здесь вы можете менять параметры отображаемые в приложении DJI GO 4, например скорость в км/ч, м/ч, мл/ч.

Длительное нажатие на экран: вы можете настроить эту функцию для следующих параметров:

- Контроль угла подвеса (Gimbal Control). Нажмите на экран и пальцем двигайте вверх/вниз для изменения положения подвеса.

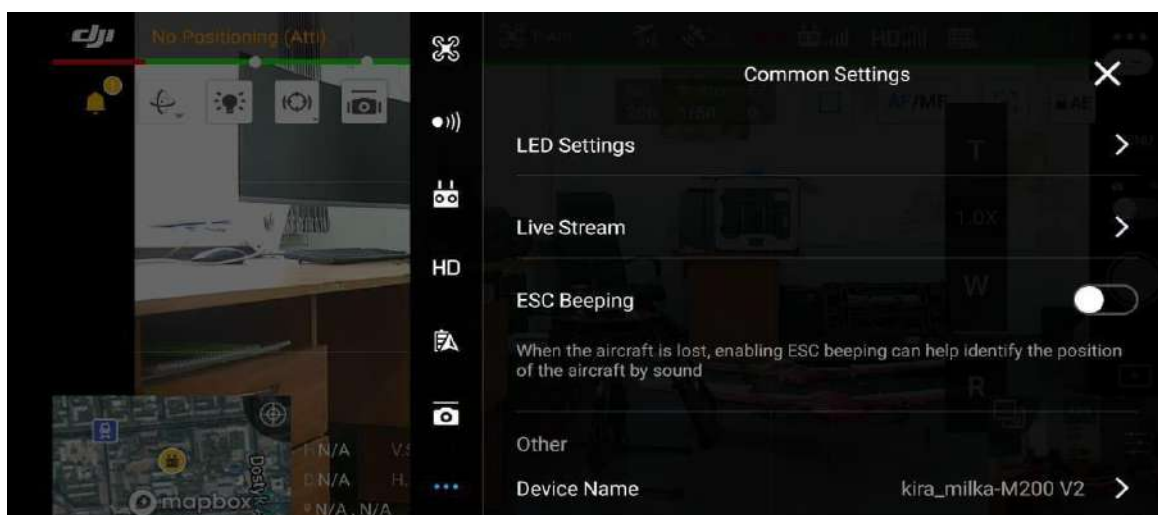
- Установка фокуса (Focus). При длительном нажатии на экран, появляется зеленый квадрат. Здесь вы можете настроить фокус композиции.

- Прямая трансляция (Live Streaming): с помощью этой функции вы можете вести прямую трансляцию в Фейсбук и другие платформы социальных сетей. Чтобы ее включить, зайдите в свой аккаунт соц. сети и следуйте инструкциям на экране.

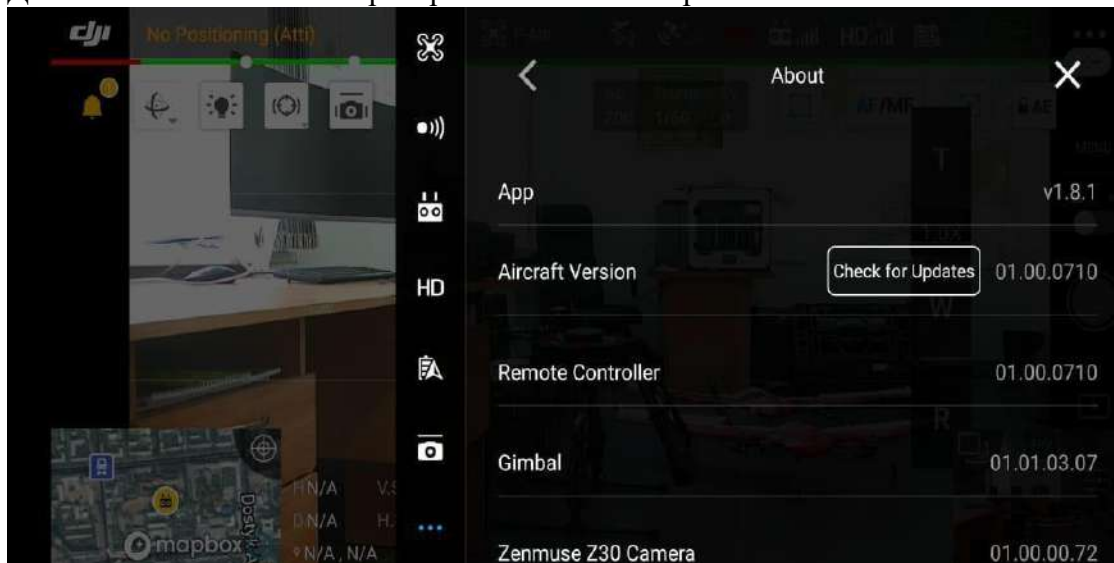
LED settings здесь вы сможете активировать светодиодный маяк, либо же деактивировать световые индикаторы.

Посредством Live stream вы сможете транслировать видеоизображение через социальные сети facebook и youtube.

При активации ESC Beeping все световые индикаторы загораются красным цветом и дрон начинает издавать звуковые сигналы. Рекомендуется использовать при потере БПЛА.



Далее в About мы можем проверить обновления прошивки



Настройки Фото (Photo Settings)

Здесь вы можете настроить режим съемки Фото.

– Единичный кадр Single Shot: стандартный режим. При одном нажатии на кнопку, вы получаете один кадр.

– Снимок в высоком динамическом диапазоне HDR Shot (High Dynamic Range): при этом режиме настройки, камера сделает три фото за один раз. Одно будет недоэкспонированное, второе - переэкспонированное, а третье с нормальной экспозицией. Затем при наложении друг на друга, получится динамичное изображение в формате JPEG.

– Многократный кадр Multiple: при нажатии на кнопку в этом режиме камера будет делать множество снимков. Вам может понадобиться данный режим, когда необходимо снять движущийся объект.

– Автоматический брекетинг экспозиции АЕВ (Automatic Exposure Bracketing): здесь можно установить от 3 до 5 кадров. Принцип действия такой же, как и при режиме HDR - снимки получаются недоэкспонированные, переэкспонированные и с нормальной экспозицией. Тем не менее, в режиме АЕВ изображения в формате RAW и не соединены. Таким образом, вам нужно самостоятельно их соединять в специальной программе для редактирования.

– Отсроченный кадр Timed Shot: здесь вы можете настроить таймер перед тем как сделать кадр. Эта функция удобна для селфи.

– Панорама Pano: вы можете быстро сделать панорамный снимок. Также, есть отдельный режим для съемки панорамы (Sphere mode). В этом режиме, дрон будет делать большое количество фотографий, и после соединения этих фотографий вместе вы получите сферическое изображение. Мелкий фокус Shallow Focus: этот режим, который позволяет вам создать эффект глубины на вашем фото.

Размер изображения (Image Size)

Вы можете настроить следующие размеры изображения:

Формат изображения (Image Format)

Вы можете выбрать следующие форматы для фото:

- формат RAW
- формат JPEG
- комбинированный формат RAW+JPEG

Баланс Белого (White Balance)

Здесь вы можете корректировать нереалистичные цветовые оттенки. Например, белые предметы в реальности выводятся на фото также в белом цвете. Этот показатель измеряется в Кельвинах. Если у вас стоит режим Авто, то камера самостоятельно выставляет оптимальные цвета для фото. Вы также можете выбрать готовые цветовые профили или настроить их самостоятельно.

Цветовая температура	Источник освещения
1000 – 2000 К	Искусственное освещение
2500 – 3500 К	Вольфрамовая лампа
3000 – 4000 К	Восход солнца/Закат солнца (ясное небо)
4000 – 5000 К	Люминесцентная лампа
5000 – 5500 К	Электронная вспышка
5000 – 6500 К	Дневной свет (чистое небо)
6500 – 8000 К	Умеренно пасмурное небо
9000 – 10000 К	Тень или Сильно пасмурное небо

Стиль изображения

Здесь можно настроить резкость, контрастность и насыщенность цветов изображения.

- Настройка (треугольник) цифровой резкости: ваше изображение будет более резким.
- Настройка (круг) контрастности: уровень контрастности черного с белым.
- Настройка (треугольник) насыщенности: при низком показателе насыщенности, фото выглядит тусклым. При высоком показателе насыщенности, фото будет ярче. Показатель насыщенности цветов можно настроить от -3 до +3.

Цвет изображения. Здесь можно настроить цветовой профиль камеры: D – Cinelike или D – Log. Эти профили созданы специально для фото, которые будут в дальнейшем обработаны дополнительно.

Другие опции Камеры. Здесь представлены множество настроек, которыми вы можете управлять. Наличие этих опций зависит от модели квадрокоптера.

Гистограмма (Histogram) -при включении этой функции, на экране появится квадрат Гистограммы. В нем отображается экспозиция фото, которое вы хотите сделать. Левая часть диаграммы показывает соотношение черных и серых тонов. Правая - выделенные части и светлые зоны. Средняя часть показывает средние тона.

Функция выключения передних светодиодов во время съемки: здесь вы можете включить/выключить эту функцию.

Фиксация подвеса Камеры во время съемки: если эта функция включена, то подвес будет направлен в ту же сторону, где вам необходимо сделать фото. Если эта функция выключена, то подвес с Камерой будет двигаться вслед за движениями дрона.

Функция Длительного автофокуса Enabled AFC Mode: при включении этой функции, камера включит автоматический фокус как только вы начнете запись видео или съемку фото.

Помощник настройки фокуса MF Focus (P4P): при ручном режиме съемки эта функция поможет контролировать фокус.

Механический затвор Mechanical Shutter (P4P + Inspire 2): эта функция помогает избежать эффекта “желе” при съемке быстро движущихся объектов. Автоматическая синхронизация фотографий в HD формат Auto Sync HD Photos: при включении этой функции, во время полета фото в высоком разрешении будут транслироваться с вашего дрона на мобильный девайс во время полета.

Предварительный просмотр Длительной экспозиции Long Exposure Preview: эта функция позволяет перед тем как сделать фото предварительно увидеть экспозицию.

Запись видео Video Caption: при включении этой функции, во время съемки, приложение делает файл (SRT) со следующей информацией: высота, GPS, ISO, затвор, барометр, координаты точки GPS для возврата домой и др.

Центральная точка Centre Points: здесь вы можете выбрать визуальное оформление центральной точки на экране.

Функция против бликов Anti-Flicker: она помогает избежать бликов при съемке. Можно выбрать уровень от 50 Гц до 60 Гц. Эта опция зависит от региона: в Европе - 50 Гц, в США - 60 Гц. Режим нумерации фото и видео File Index Mode: здесь вы можете настроить нумерацию файлов фото/видео от меньшего к большему. При каждой последующей съемке, нумерация продолжится с последнего предыдущего. Эту функцию можно сбросить. Тогда во время каждой новой съемки, нумерация будет начинаться заново - с номера 001.

Порог максимальной фокусировки Peak Focus Threshold: при включении этой функции, во время фокусировки, будут выделяться дополнительные красные линии вокруг объекта. У этой функции есть несколько режимов: выкл./низкий/нормальный/высокий.

Формат SD карты Format SD Card: здесь вы можете отформатировать вашу SD карту.

Изменить настройки Камеры Reset Camera Settings: здесь вы можете скинуть все существующие настройки камеры.

Настройки Видео Video Settings

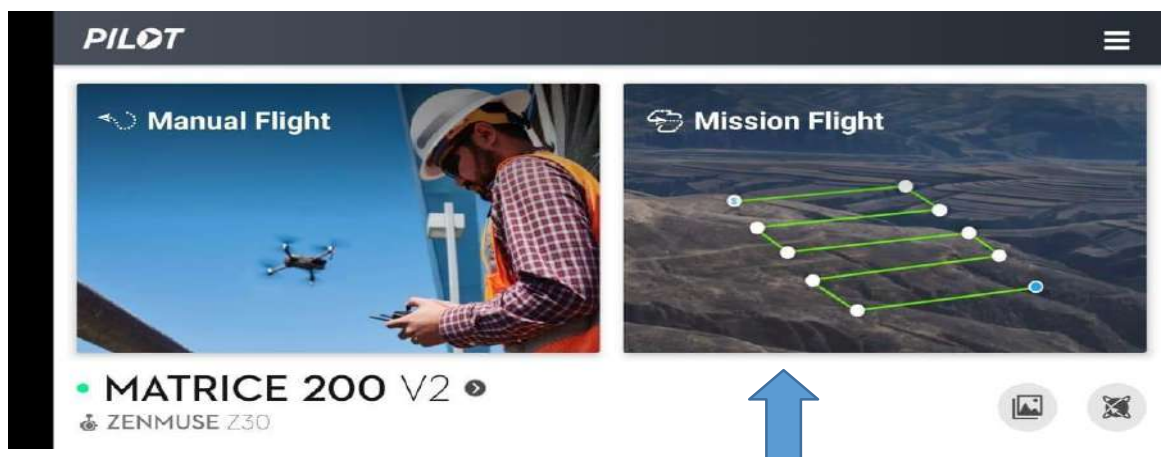
Формат видео Video Format. Здесь вы можете настроить формат видео, который вам необходим. Он также зависит от модели квадрокоптера или камеры, которую вы используете.

Форматы видео NTSC/PAL. Формат NTSC используется в США. Формат PAL - в остальной части мира.

Инструкция по применению Dji Pilot (полет по маршрутным точкам)

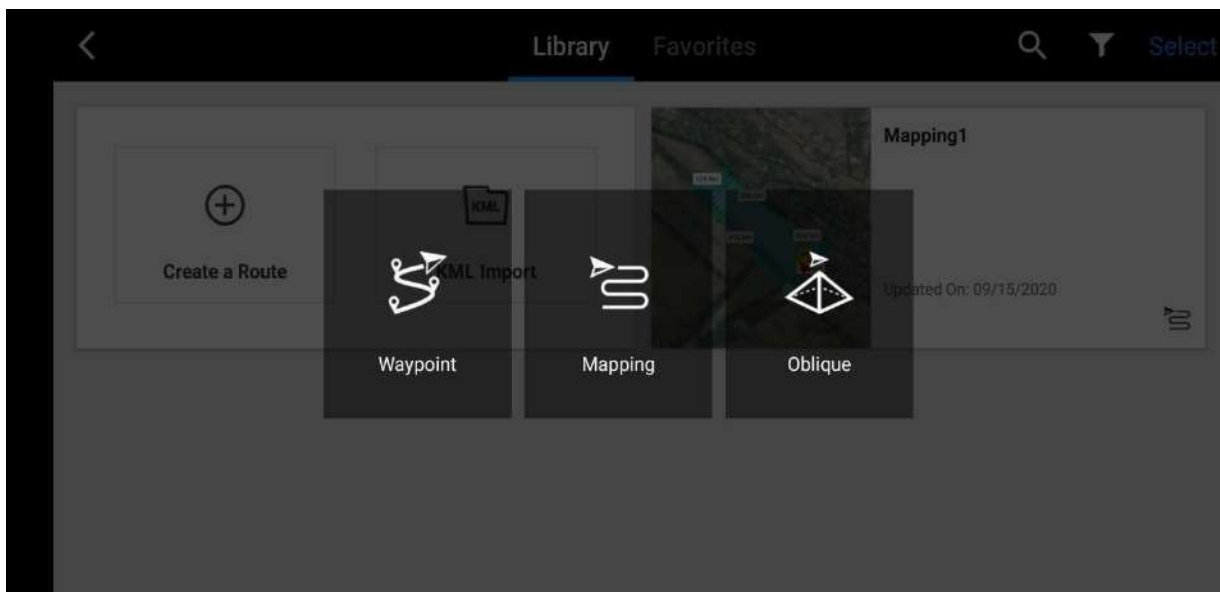
Подключаем дистанционный пульт управления, беспилотный летательный аппарат и посредством CrystalSky подключаем «Dji Pilot».

Программа автоматически идентифицирует модель БПЛА и полезную нагрузку в левом нижнем углу

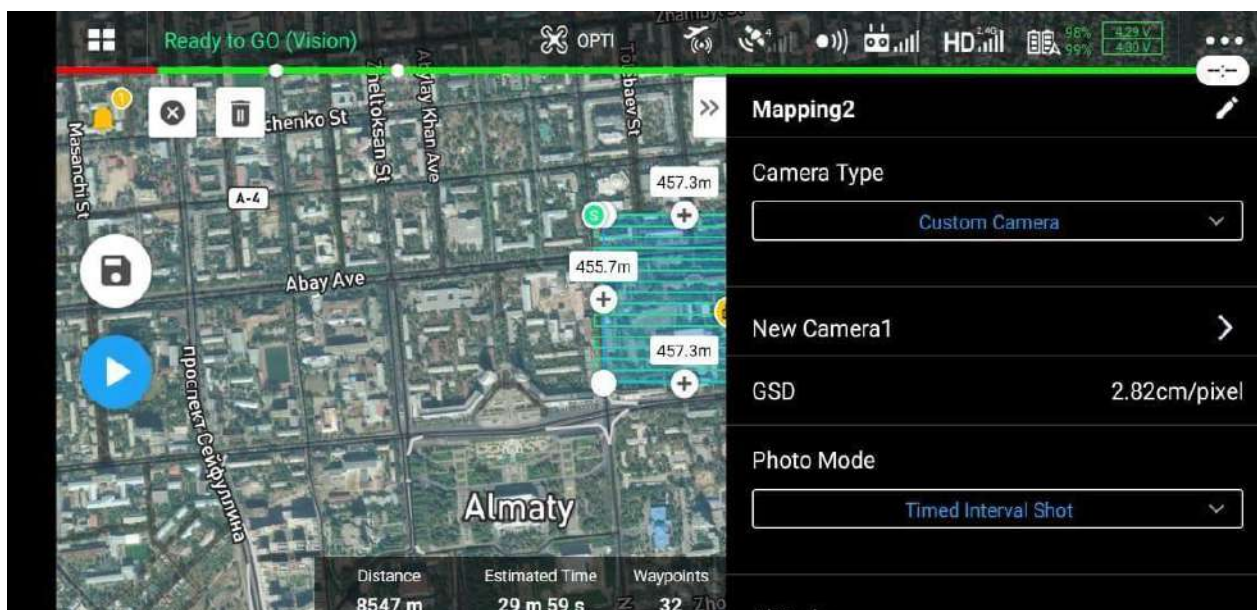


Заходим в Mission flight, и программа предлагает на выбор несколько построений полетов

- Waypoint - полет то точкам
- Mapping – построение миссии полета (рекомендуется)
- Obique – съемка объектов в 3D



Выбираем Mapping и открывается следующий интерфейс



Здесь нам предоставляется возможность настроить план миссию полета. Как только подстроим план полета на нужном участок, приступаем к настройкам.

Для начала выбираем необходимую камеру. Исходя из выбранной камеры программа нам приблизительно показывает какое будет разрешение(GSD) сантиметров на пиксель.

В настройках Photo Mode предлагается возможность проводить интервальную съемку:

- времени проводится съемка в каждую 5-ую секунду (рекомендуется)
- расстоянию съемка проводится через каждые 30 метров.



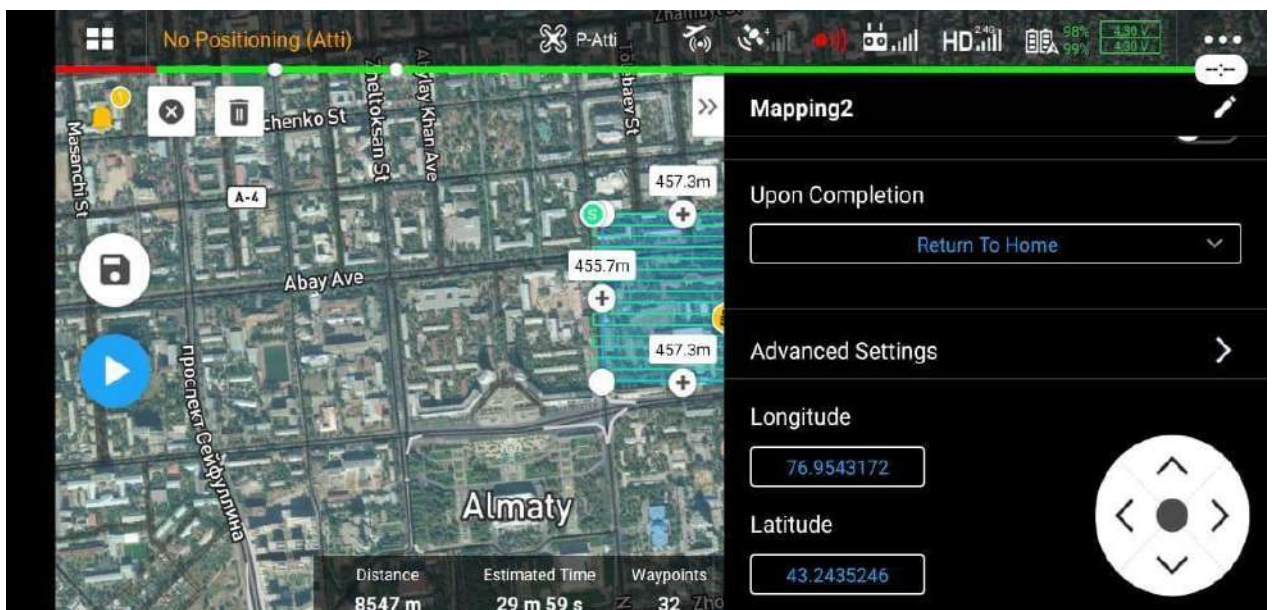
Далее настраиваете:

- Altitude – высота полета
- Take off speed – скорость набора высоты
- Speed – скорость полета

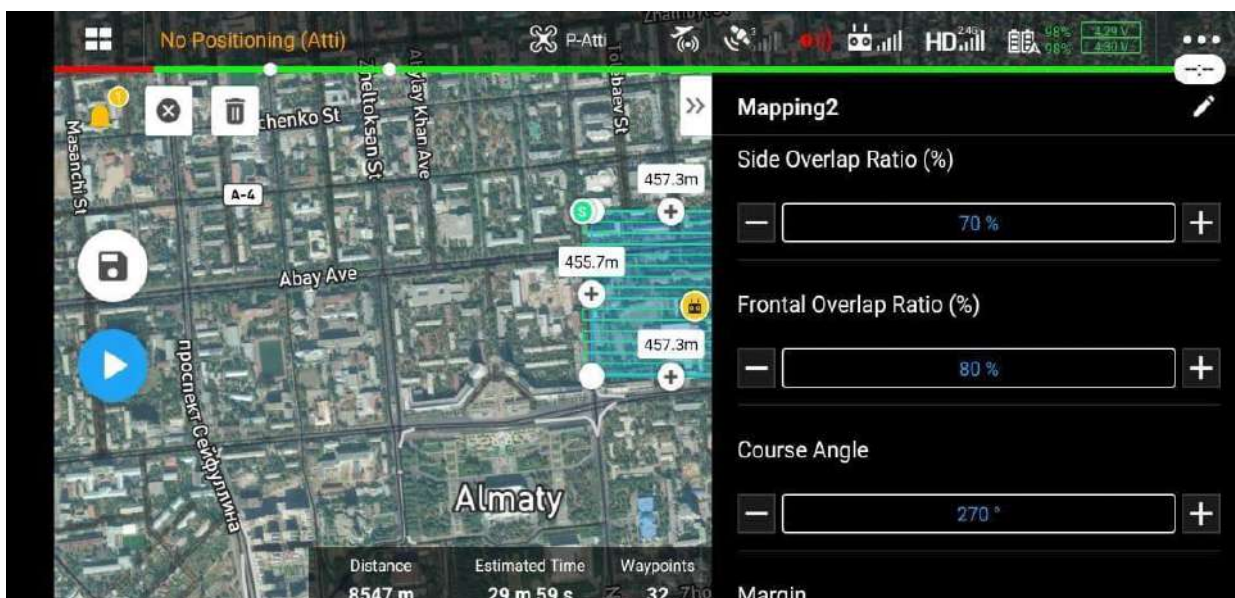
При нажатии elevation optimization, дрон по окончании миссии полетит на центр миссии.

Программа на выбор предлагает несколько вариантов работы по окончании полета:

- Return to home – полетит на точку взлета
- Hover - зависнет
- Landing – совершит посадку
- Также пунктом ниже вы можете точно увидеть координаты.

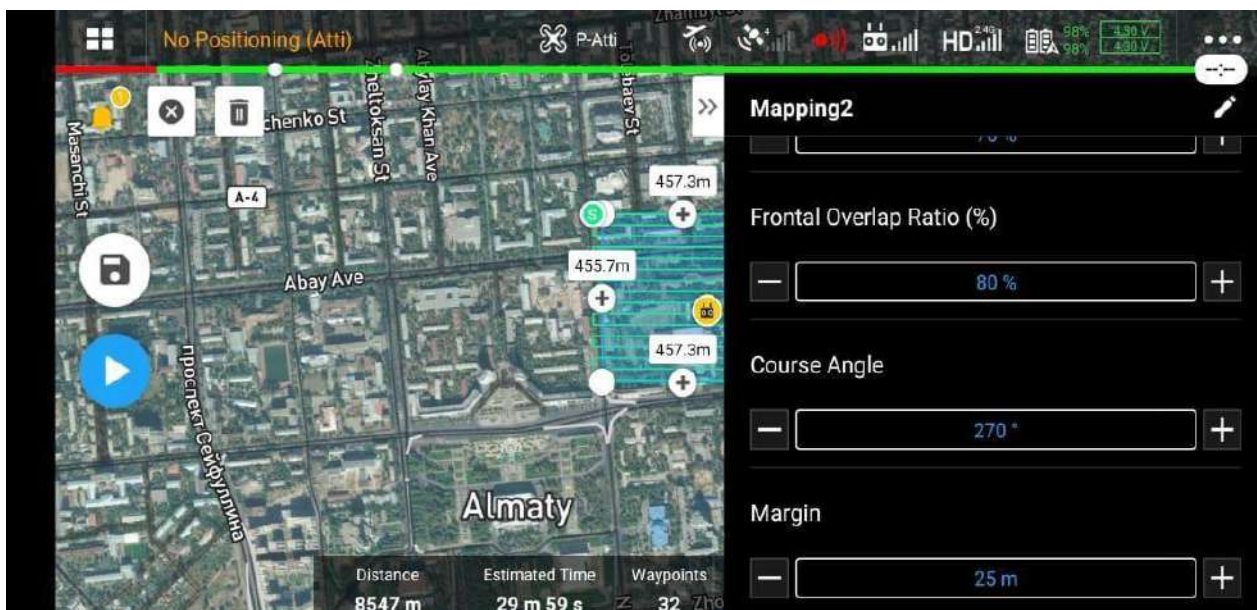


Далее нажимаем на Advanced settings и проводим настройки перекрытия Side overlap и Frontal overla рекомендуется выставлять не меньше 70%, желательно даже больше.

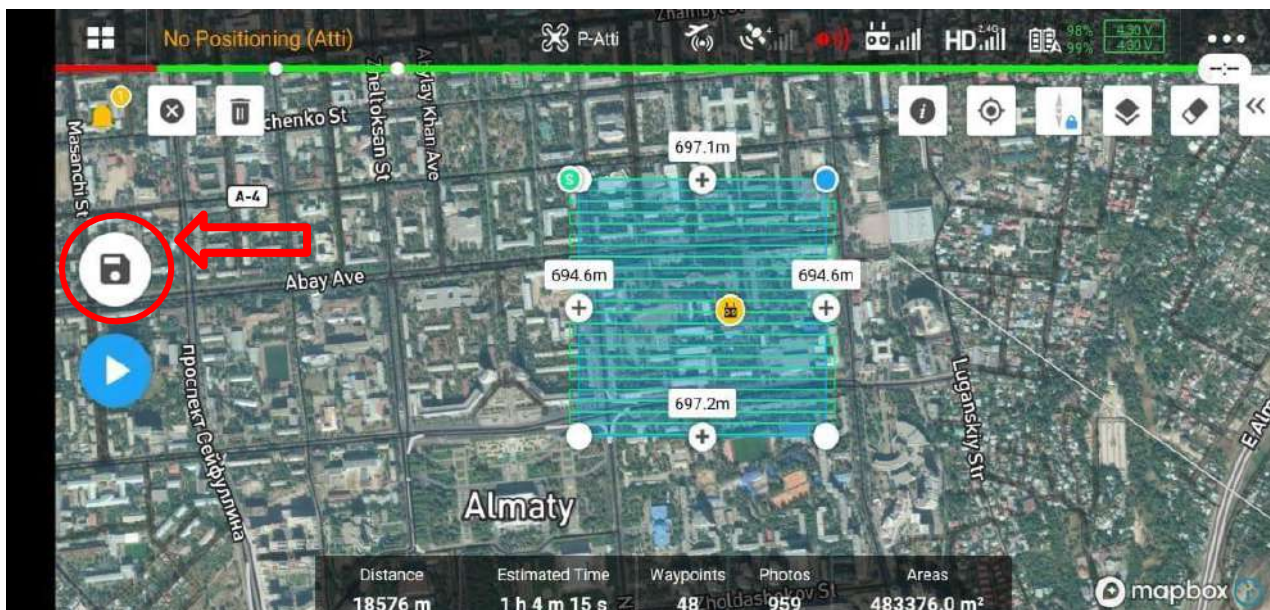


Посредством Course Angle вы можете изменить траекторию полета в нужное и удобное для вас направление.

С помощью Margin можно настроить дополнительный запас к вашей миссии полета, то есть какой еще участок площади (в метрах) БПЛА заснимит вне рамок выбранной площади, рекомендуется выставлять не меньше 25м. Поскольку часто после того как вы обработаете информацию и получите карту, края ее могут быть сшиты не корректно из-за недостаточного количества фотографий.

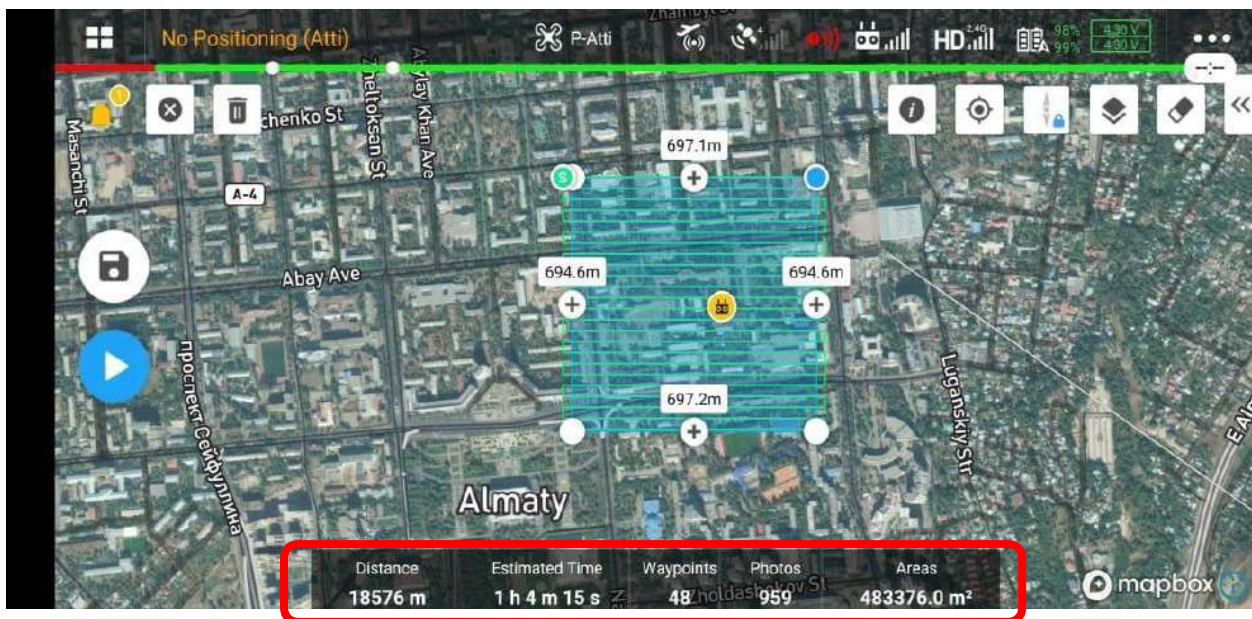


Далее как только вы произведете все настройки, вы можете либо сохранить миссию

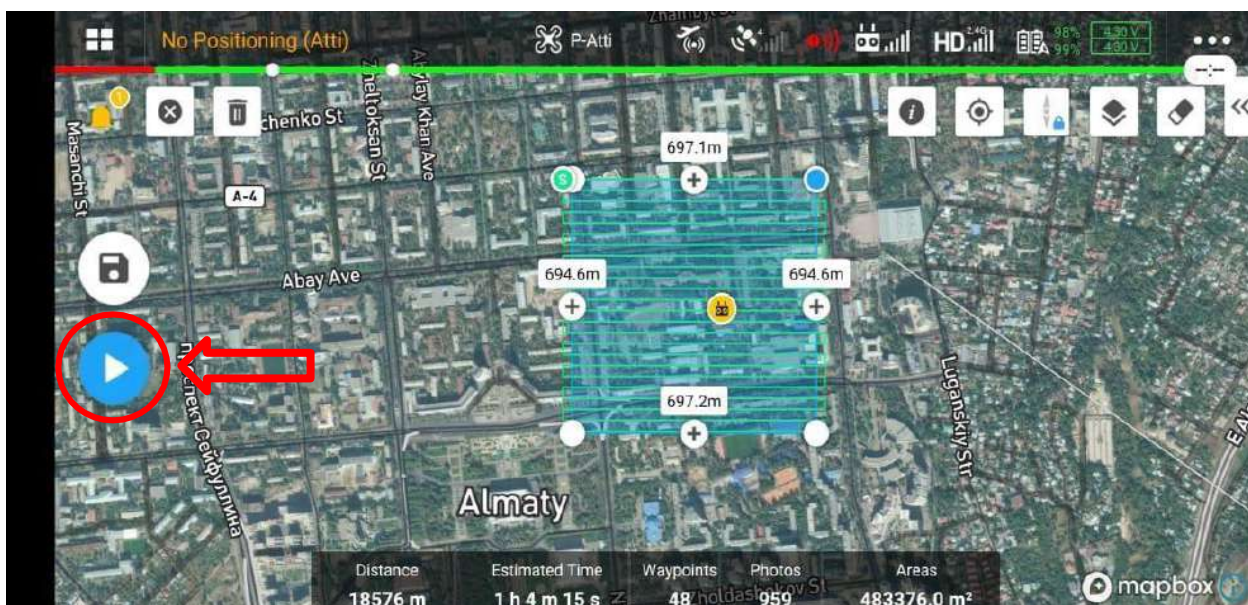


Либо проверить выбранные настройки снизу по центру:

- Distance – общая дистанция полета
- Estimated time – общее время полета
- Waypoints – количество точек
- Photos – количество фотографий которые будут сделаны за время полета
- Areas – общая площадь



Далее прогрузить на БПЛА и произвести взлет

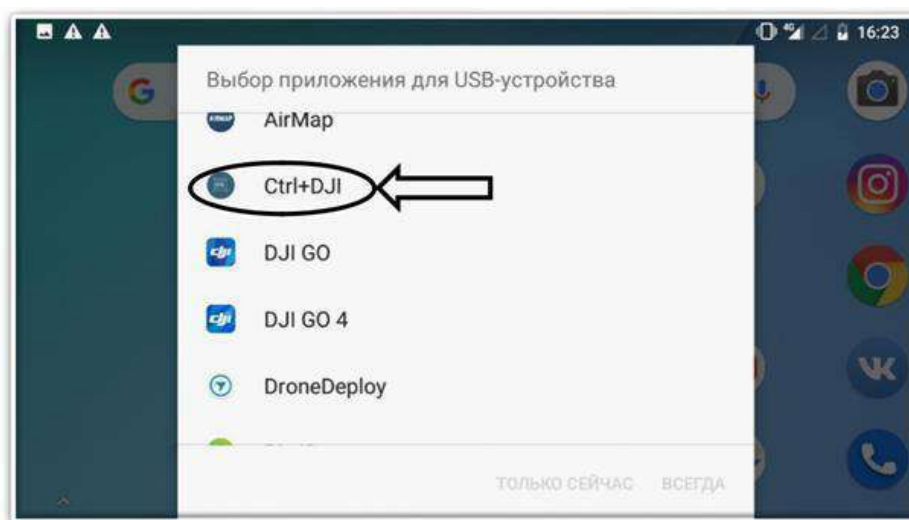


Обучение по использованию Ctrl+DJI и Pix4d capture

Pix4Dcapture - это приложение для планирования полетов и получения изображений, работающее на платформе Android и iOS.

Для начала необходимо к кронштейну дистанционного пульта управления установить телефон либо планшет и далее подключить их через соответствующий USB кабель.

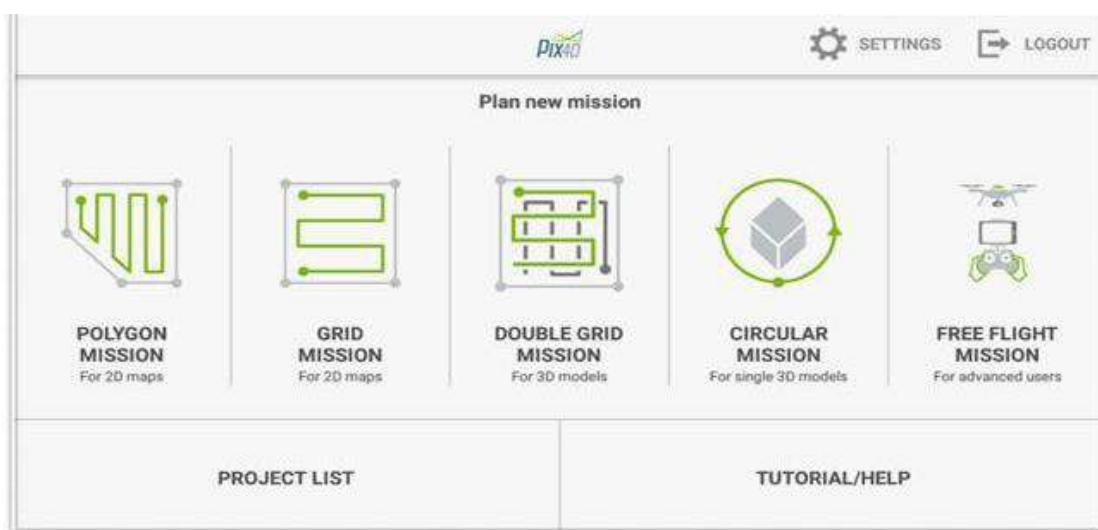
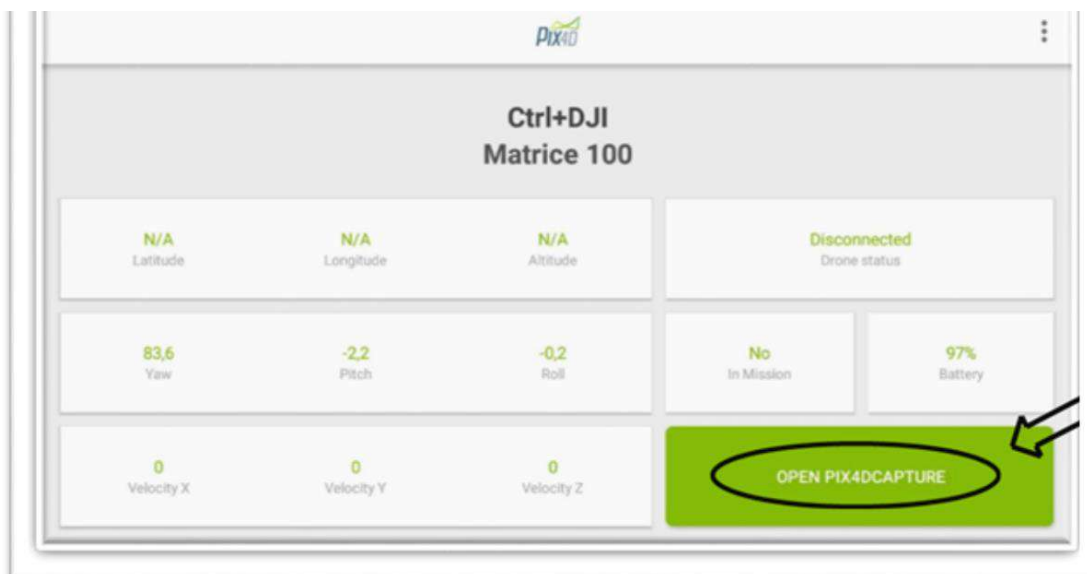
Как только вы произведете подключение дистанционного пульта управления интерфейс телефона на выбор представит вам начать перечень приложений для начала работы.



Необходимо для начала выбрать приложение «Ctrl+DJI» и нажать «только сейчас».

Далее выходит интерфейс программного обеспечения. Здесь вы можете проверить состояние подключения БПЛА к ПО, его координаты, заряд аккумулятора. После чего нажимаем на «Open Pix4D Capture»

У нас включается интерфейс ПО «Pix4D Capture»



Функционал работы на ПО «Pix4D Capture»

Polygon mission – планирование миссии для создания детального ортофотоплана (карты 2D формата). Подходит для проектов требующих гибких границ для полета или сложной формы карты. Это обеспечивает получение изображений с перекрытием, необходимым для оптимальной обработки.

Рекомендуется в следующих случаях:

Основной интерес к выходным данным 2D-карт (DSM, ортофотоплан и т.д.).

Относительно ровная поверхность (например, поля, земляные работы).

Большая территория.

Сложная форма и ограничения в границах полета.

Grid mission – планирование миссии для создания детального ортофотоплана (карты 2D формата). Обеспечивает получение изображений с перекрытием, необходимым для оптимальной обработки.

Рекомендуется в следующих случаях:

Основной интерес к выходным данным 2D-карт (DSM, ортофотоплан и т. д.).

Относительно ровная поверхность (например, поля, земляные работы).

Большая территория.

Double grid mission - – планирование миссии для создания трехмерной модели местности. Гарантирует что изображения снимаются с нескольких сторон с перекрытием, необходимым для оптимальной обработки. По сравнению с простой сеткой, эта миссия рекомендуется для полета ближе к объектам, чтобы захватить больше вертикальных деталей.

Рекомендуется в следующих случаях:

Основной интерес к выходным данным 3D-модели (облако точек, сетка и т. д.).

Поверхность с колебаниями высоты или объекты (например, здания, лес).

Малая и средняя площадь, так как время полета увеличивается вдвое.

Circular mission – планирование миссии для создания 3D модели какого-либо объекта. Это обеспечивает получение изображений со всех углов вокруг целевой точки с перекрытием, необходимым для оптимальной обработки. Для высоких объектов предлагается выполнить несколько круговых полетов на разной высоте.

Рекомендуется в следующих случаях:

Основной интерес к выходным данным 3D-модели (облако точек, сетка и т. д.).

Изолированный объект (например, башня, пилон, здание).

Небольшая территория.

Free flight mission - свободное планирование. Подходит для отображения более сложных объектов, требующих большей гибкости. Затвор камеры автоматически срабатывает в соответствии с интервалом горизонтального и вертикального расстояний. Это требует ручного пилотирования дрона. Рекомендуется в следующих случаях:

Основной интерес к выходным данным 3D-модели (облако точек, сетка и т. д.).

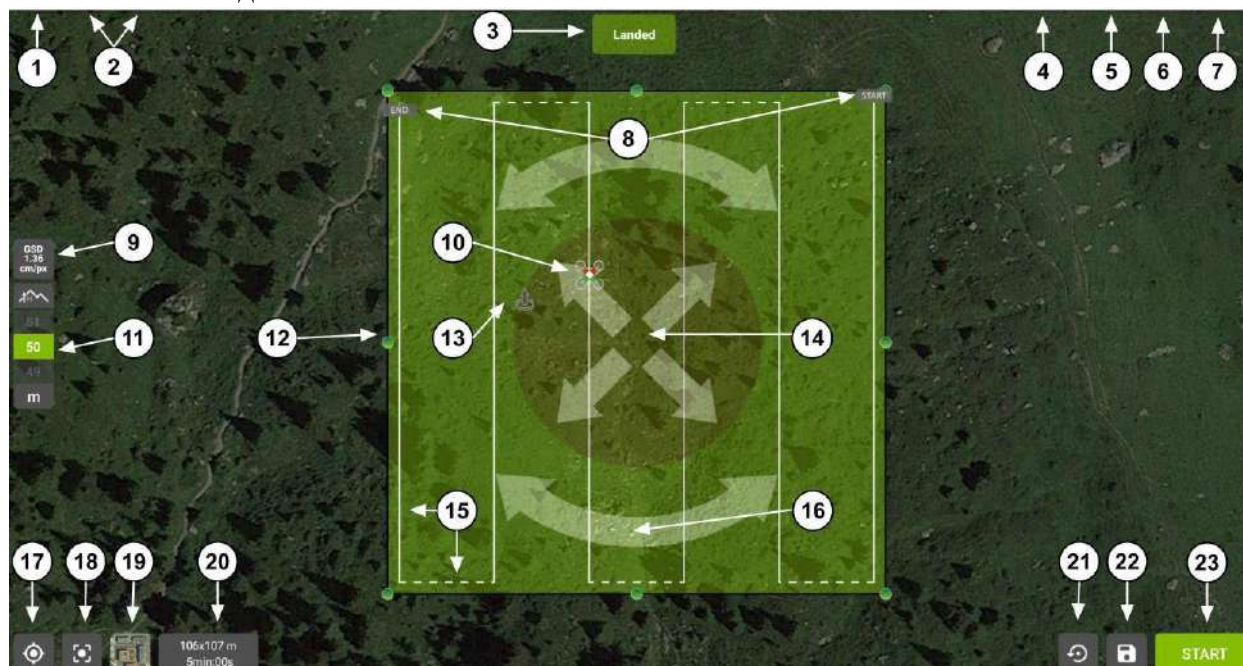
Небольшая территория.

Сложные или вертикальные конструкции (например, фасад здания, обрыв, мост и т.д.)

В Project list вы сможете найти сохраненные миссии полета.

Построение маршрутного задания

Выбираем «Polygon mission» и открывается интерфейс по которому мы имеем возможность создавать план миссии полета.



Условные обозначения:

- Вернутся к исходному интерфейсу
- Вид проекта через карту либо же через камеру
- Индикатор состояния БПЛА в данный момент
- Показатель к какому дрону подключено ПО
- Предполетные настройки
- Связь дрона с пультом
- Заряд аккумулятора дрона и индикаторы состояния БПЛА в полете
- Поворот миссии
- Разрешение сантиметров на пиксель
- Где находится БПЛА в данный момент
- Высота полета
- Перетащите маркеры, чтобы настроить размер и форму сетки плана полета.
- Точка взлета
- Нажмите крестообразную стрелку, чтобы переместить сетку плана полета в желаемое место.
- Границы полета
- Нажмите на изогнутые стрелки, чтобы повернуть сетку плана полета.
- Центрировать вид карты по GPS-положению мобильного устройства.
- Центрировать вид карты по сетке.
- Переключать отображение между картой или спутником. По умолчанию это будет вид карты.
- Показатель выбранного участка для полета, а также время которое понадобится для облета данного участка.
- Сбросить сетку к ее размеру по умолчанию 100 x 100 м в текущее местоположение.
- Сохранить миссию. 23. Произвести старт.
- Как только вы нажмете на старт у вас выйдет следующее окно.

DRONE TAKEOFF CHECKLIST

- ✓ Connected to drone
- ✓ Camera is ready
- ✓ Drone is calibrated
- ✓ Homepoint set
- ✓ Mission is within range
- ✓ Mission uploaded to drone
- ✓ Drone storage (6986 MB found)
- ✓ Drone GPS satellites
- ✓ Switch is in "P" position



CANCEL

PRESS AND HOLD (3 S) TO TAKEOFF

Условные обозначения:

Conneted to drone	БПЛА подключен к ПО
Camera is ready	Камера исправна
Drone is calibrated	БПЛА откалиброван
Homepoint set	Определена точка взлета и посадки
Mission is within range	Миссия в пределах досягаемости
Mission uploated to drone	Миссия прогружена на БПЛА
Drone storage(6986 MB found)	Свободная память на флэш карте
Rone GPS satellites	Достигнуто нужное количество спутников GPS
Switch is in «P» position	Установлен режим полета «P»

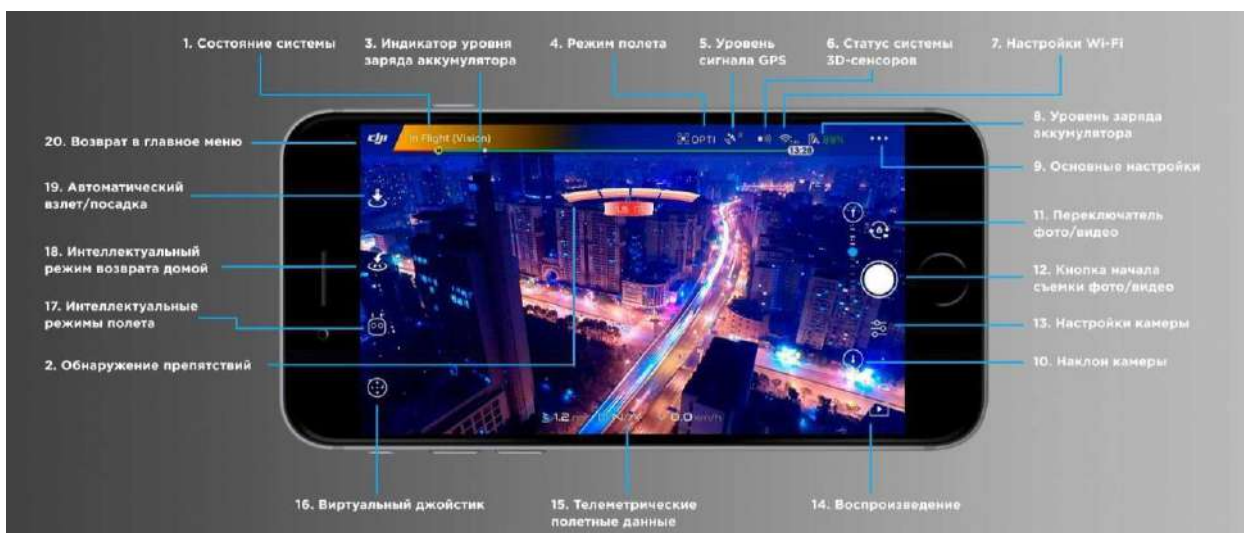
Как только вы удостоверитесь что везде горят зеленые галочки, зажимаете на «press and hold» в течении 3-х секунд, после чего дрон начинает подниматься на заданную высоту и летит к точке начала старта миссии. Во время полета дрон автоматически каждую пятую секунду проводит фотофиксацию.

После окончания миссии, БПЛА на заданной высоте возвращается к точке взлета, после чего спускает высоту и выполняет посадку.

Далее извлекаете флэш карту, вставляете в компьютер/ноутбук и перекачиваете полученную информацию. Которую будет необходимо обработать в специализированном ПО после полетные обработки данных «Pix4D mapper».

Инструкция по применению DJI GO 4

Приложение DJI GO 4 используется для управления и съемки с квадрокоптеров фирмы DJI. В нем вы можете изменять настройки камеры, выбирать режимы съемки, отслеживать свою статистику полетов и тд. Официальной русской версии приложения DJI GO 4 на данный момент не существует. Ниже показан главный экран программного обеспечения.



Во время полета этот экран будет использоваться чаще всего. Основная область экрана занята изображением с камеры квадрокоптера. По периметру располагаются иконки, при нажатии на которые вы можете изменить настройки. В верхней части экрана располагается шкала заряда батареи, а снизу отображаются основные телеметрические данные: Расстояние от точки Дом, высота, горизонтальная и вертикальная скорости.

Условные обозначения:

Общая информация о системе (System Status)

В левом верхнем углу располагается информация о статусе полета, ошибках компаса и IMU, а также появляются различные предупреждающие сообщения о сильном ветре, магнитной интерференции.

Система обнаружения препятствий (Obstacle Detection Status)

Если загораются красные светодиоды, то вблизи коптера обнаружено препятствие. Оранжевый сигнал говорит о том, что препятствие находится в диапазоне обнаружения.

Уровень заряда батареи (Battery Level Indicator)

Окрашенные деления на индикаторе показывают изменение уровня заряда батареи на коптере.

Режим полета (Flight mode)

Здесь можно выбрать нужный режим, необходимый для выполнения вашей задачи.

Сигнал GPS (GPS Signal Strength)

Показывает сколько в данный момент подключено спутников GPS. Если цвет индикатора белый, то GPS сигнал хороший.

Система 3D-сенсоров (3D Sensing System Status)

Здесь можно включить или отключить функции системы обзора.

Настройки WI-FI (WI-FI settings)

Иконка для изменения настроек WI-FI

Уровень заряда аккумулятора (Battery Level)

Здесь показана подробная информация об уровне заряда батареи. Вы можете выставить порог предупреждений о низком заряде.

Общие настройки (General settings)

В этом разделе вы можете менять общие настройки: параметры съемки, маршрут полета и т.д.

1. Угол наклона камеры (Gimbal Slide)
2. Нажав на эту иконку, вы увидите настройки угла наклона камеры.
3. Кнопка переключения Фото/Видео (Photo/Video Toggle) Нажмите, чтобы настроить режим для Фото или Видео.
4. Кнопка начала Съемки фото / Записи видео (Shoot/Record Button) Нажмите, чтобы начать съемку Фото или запись Видео.
5. Настройки камеры (Camera Settings)
6. Нажмите, чтобы открыть меню настройки камеры
7. Кнопка воспроизведение (Playback)
8. Вы можете посмотреть превью снятых фото и видео.
9. Полетная телеметрия (Flight telemetry)
10. Здесь отображается информация о полете, например, скорость.
11. Виртуальное управление джойстиком (Virtual Joystick)
12. Нажмите, чтобы вывести на экран виртуальные джойстики для управления коптером.
13. Режим управления «Умный полет» (Intelligent Flight Mode)
14. Нажав на иконку, вы можете выбрать интеллектуальный режим полета.
15. Автоматический режим «Возврат домой» (Smart RTH - Return to home)
16. Функция для автоматического возврата коптера в то место, с которого он стартовал.
17. Режим автоматического взлета/посадки (Auto Take Off / Landing) Здесь можно настроить автоматический взлет или посадку.
18. Возврат в главное меню (Back, значок DJI) Нажмите на значок DJI в левом верхнем углу, чтобы вернуться в главное меню.

Интеллектуальные режимы полета (Intelligent Flight Mode)

Обычно, для создания суперпрофессиональных кадров, требуется опыт, мастерство и профессионализм. Этот режим помогает создать профессиональные кадры практически без усилий.

Режим TapFly: вы задаете точку на экране приложения (путем нажатия пальцем на экран), и дрон направляется туда. При этом вы им не управляете. Он летит в автоматическом режиме. Дрон также будет автоматически облетать препятствия, тормозить и зависать в зависимости от необходимого освещения.

Чтобы активировать эту функцию, убедитесь в том, что дрон находится минимум 2 метра над землей. Затем выберите режим TapFly и нажмите однократно на необходимую точку. После этого появится кнопка GO. Еще раз нажмите на точку для подтверждения. Дрон полетит в этом направлении.

Режим ActiveTrack: в этом режиме вы можете выделить и следовать за движущимся объектом на экране вашего мобильного устройства. Дрон будет автоматически облетать препятствия, которые будут встречаться на его пути.

Чтобы активировать эту функцию, убедитесь в том, что дрон находится минимум 2 метра над землей. Откройте приложение DJI GO и выберите режим Active Track. Затем выделите на экране объект, за которым вы хотите следовать (путем однократным нажатием пальца на экран), подтвердите кнопкой Confirm. Если дрон автоматически не узнал объект съемки, пальцами перетащите рамку на него. Когда трекинг будет активирован, рамка станет зеленой. Если рамка красная, то объект не определен и нужно проделать эту процедуру снова.

Режим киносъемки Cinematic Mode: в этом режиме увеличен тормозной путь квадрокоптера. Дрон начнет медленно останавливаться мягко сохраняя высоту.

Режим быстрой съемки Quick Shot

Это автоматический режим, при котором можно сделать короткое 10ти секундное видео, которое сразу можно отредактировать и разместить в соц. сети из меню воспроизведения. Перед тем, как включить этот режим, убедитесь, что дрон находится на высоте не менее 1,5 м над землей. Затем выберите Quick Shot и следуйте инструкциям, всплывающим на экране. Выберите объект для съемки, выберите режим, нажмите GO для записи видео.

После того, как съемка закончится, дрон вернется в точку, с которой стартовал.

Сэлфи с дрона Dronie

Вы можете делать сэлфи с помощью дрона. В этом режиме, не важно в какую сторону летит дрон, камера будет направлена на объект съемки.

Режим полета по спирали Helix: вы можете настроить дрон, чтобы он летел вперед и двигался по спирали вокруг объекта съемки.

Режим полета “ракета” Rocket: в этом режиме дрон будет подниматься вверх, а камера направлена вниз.

Режим полета по кругу Circle: в этом режиме дрон будет летать вокруг объекта съемки.

Режим жестов Gesture: эта функция, которая позволяет управлять дроном с помощью жестов. Подробную информацию вы можете найти в инструкции к своей модели дрона.

Режим штатива Tripod Mode

В этом режиме, максимальная скорость полета ограничена до 3,6 км/ч. Чувствительность стиков также уменьшена так, чтобы Стики управления реагируют на изменения очень медленно, плавно. Этот режим можно использовать только при хорошем освещении и сигнале GPS. Точки маршрута Waypoints: вы можете зафиксировать маршрут полета таким образом, чтобы дрон летел по одним и тем же выбранным точкам автоматически, пока вы управляете камерой. Маршрут полета можно сохранить и использовать в дальнейшем (кроме DJI Spark).

Режим следования Follow Me

В этом режиме, дрон будет виртуально привязан к вашему мобильному устройству. Таким образом он будет повторять все движения мобильного устройства (ваши движения). Режим следования зависит от точности сигнала GPS вашего мобильного устройств (кроме DJI Spark).

Режим Home Lock

В этом режиме, вне зависимости куда повернута передняя часть дрона, он начнет двигаться на точку, с которой он стартовал. Для этого нужно нажать на пульте “вперед”. (кроме DJI Spark).

Режим Course Lock

В этом режиме дрон будет двигаться только в заданном направлении, несмотря на то куда направлена его передняя часть. (кроме DJI Spark).

Режим Draw:

В этом режиме дрон будет лететь по заданному маршруту, который вы нарисуете пальцем на экране. При обнаружении препятствий, дрон будет автоматически тормозить и зависать. Для этого режима необходимо достаточное освещение - не темнее 300 люксов, и не светлее 10.000 люксов. Перед тем как перейти в этот режим, убедитесь, что дрон находится не ниже 2 метров над землей. Выберите режим Draw, нарисуйте линию на экране для построения маршрута. Затем нажмите GO, дрон начнет лететь по заданному маршруту (DJI Phantom 4 Pro/A + DJI Inspire 2)

Режим Spotlight Pro

Этот режим создан для того, чтобы сделать комплексные, выразительные снимки. Подвес камеры автоматически настроится таким образом, чтобы зафиксировать камеру на объекте съемки.

Режим Quick:

В этом режиме вы можете выбрать объект съемки, нарисовать на экране вокруг него квадрат и начать следование за ним.

Режим In free mode: здесь вы можете контролировать направление движения дрона, отдельно от камеры.

Режим In follow mode: здесь направление движения дрона будет совпадать с направлением камеры (DJI Inspire 2).

Государственное регулирование

БПЛА – это судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта.

Пункт 66-1) статьи 1: беспилотный летательный аппарат (далее – БПЛА) – воздушное судно, выполняющее полет без пилота (экипажа) на борту и управляемое в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов.

Статья 31. Полеты над населенным пунктом

1.

Полеты воздушных судов выполняются над густонаселенными районами городов или поселков на такой высоте, которая обеспечивает при возникновении аварийных ситуаций либо чрезвычайных обстоятельств выполнение посадки, не подвергающей чрезмерной опасности людей или имущество на земле, за исключением случая, если это необходимо при взлете или посадке, или на это выдается разрешение органа управления воздушным движением.

2.

Порядок согласования полетов над населенными пунктами, включая установление постоянных схем (маршрутов) полетов воздушных судов над ними, определяется правилами использования воздушного пространства.

3.

В период проведения охранных мероприятий полеты воздушных судов и БПЛА над населенными пунктами согласовываются с органами национальной безопасности и Службой государственной охраны.

Статья 33. Полеты беспилотных летательных аппаратов

1. Эксплуатация БПЛА должна сводить к минимуму угрозу причинения вреда жизни или здоровью людей, повреждения (порчи) имущества, опасность для других воздушных судов при соблюдении условий, установленных Правилами использования воздушного пространства и эксплуатационной документацией беспилотного летательного аппарата.

2.

Эксплуатанты БПЛА сообщают органам обслуживания воздушного движения и (или) управления воздушным движением подробные данные о планируемых полетах БПЛА в соответствии с Правилами использования воздушного пространства.

Статья 87. Обязательное страхование, связанное с деятельностью гражданской авиации

Собственники (владельцы) и эксплуатанты воздушных судов, других объектов и оборудования гражданской авиации обязаны застраховать свою гражданско-правовую ответственность, в том числе перед пассажирами и авиационным персоналом, а также перед грузовладельцем или грузоотправителем в соответствии с требованиями законов о страховании.

32.

Полеты воздушных судов над населенными пунктами вне установленных маршрутов в целях осуществления мероприятий по спасанию жизни и охране здоровья людей, пресечения и раскрытия преступлений, также выполнения авиационных работ, парашютных прыжков, полеты БПЛА, подъемы привязных аэростатов выполняются на высоте, обеспечивающей реализацию указанных мероприятий, с обеспечением безопасности выполнения полетов организатором таких полетов.

Согласование выполнения полетов над населенными пунктами вне установленных маршрутов, за исключением полетов, связанных с мероприятиями по спасанию жизни и охране здоровья людей, пресечению и раскрытию преступлений, а также полетов, выполняемых в рамках проведения охранных мероприятий, производится с органами национальной безопасности и уполномоченным органом в сфере государственной авиации.

В период проведения охранных мероприятий полеты воздушных судов над населенными пунктами согласовываются с органами национальной безопасности не менее, чем за два рабочих дня до начала полетов.

33. Авиационные работы, парашютные прыжки, полеты БПЛА, подъемы привязных аэростатов над населенными пунктами выполняются при наличии у пользователей воздушного пространства разрешения Главного центра Управления воздушным движением (ГЦ УВД) на полет над населенным пунктом и с уведомлением пользователем воздушного пространства местных исполнительных органов города республиканского значения и столицы, городов областного значения, в пределах территории которых планируются полеты.

Глава 5. Условия эксплуатации беспилотных летательных аппаратов

82. Полеты БПЛА, на которые представлены планы полетов, осуществляются в соответствии с указанными планами. Планы полетов можно подать по следующей ссылке: websppi.ans.kz.

82-1. План полета БПЛА не подлежит направлению в органы обслуживания воздушного движения и (или) управления воздушным движением, если истинная высота планируемого полета не превышает 50 метров от поверхности земли, а маршрут (планируемая траектория) полета проходит не ближе 5,5 км от ограждения аэродрома (а в случае отсутствия ограждения – не ближе 5,5 км от маркированных знаков, указывающих границу аэродрома).

82-2. Полеты БПЛА, воздушных судов выполняются:

1) в пределах границ воздушного пространства класса G при условии соблюдения метеорологического минимума (видимости не менее 1500 метров по горизонтали и нижней границы облаков не менее 300 метров по вертикали);

2) в контролируемом воздушном пространстве (за исключением положений, предусмотренных подпунктами 3) и 4) настоящего пункта) – при условии введения кратковременных ограничений центрами управления воздушным движением в соответствии с пунктом 144 Правил.

Кратковременные ограничения не устанавливаются для обеспечения полетов БПЛА в воздушном пространстве, простираемом от поверхности земли до высоты 50 метров;

3) в диспетчерской зоне – воздушном пространстве, простираемом от поверхности земли до высоты 50 метров и не ближе 5,5 км от ограждения аэродрома (а в случае отсутствия ограждения – не ближе 5,5 км от маркированных знаков, указывающих границу аэродрома), за исключением выполнения авиационных работ и массовых демонстрационных полетов (аэрошоу) на беспилотных летательных аппаратах, которые производятся на всех высотах только после согласования с органом обслуживания воздушного движения (управления воздушным движением), в зоне ответственности которого располагается такой аэродром, и при условии введения кратковременных ограничений центрами управления воздушным движением в соответствии с пунктом 144 Правил;

4) в аэродромной зоне полетов неконтролируемого аэродрома, расположенного:

в воздушном пространстве класса G – по согласованию с эксплуатантом аэродрома и после координации с органом аэродромного полетно-информационного обслуживания (при его наличии);

в контролируемом воздушном пространстве – по согласованию с эксплуатантом аэродрома и органом обслуживания воздушного движения (управления воздушным движением), в зоне ответственности которого располагается такой аэродром, при условии введения кратковременных ограничений центрами управления воздушным движением в соответствии с пунктом 144 Правил.

82-3. Эксплуатант БПЛА не должен допускать сбрасывания любых грузов или животных (без специального парашюта) из БПЛА во избежание угрозы людям или собственности.

82-4. В случаях, когда кратковременные ограничения центрами управления воздушным движением не устанавливаются, эксплуатант, ответственный за БПЛА, должен поддерживать прямой визуальный контакт без посторонней помощи (в том числе без использования оптических средств), достаточный для контролирования траектории и местоположения БПЛА относительно других воздушных судов, людей, транспортных средств, судов и сооружений с целью избегания столкновения.

82-5. БПЛА не должен эксплуатироваться:

1) во время взлета и посадки – ближе 50 метров по горизонтали от любого человека (за исключением человека, управляющего беспилотным летательным аппаратом), другого транспортного средства, здания или сооружения;

2) во время полета – ближе 100 метров по горизонтали от любого человека (за исключением человека, управляющего беспилотным летательным аппаратом), другого транспортного средства, здания или сооружения;

3) во всех случаях ближе 150 метров по горизонтали от массового скопления людей и (или) транспортных средств;

4) в запретных и опасных для полетов зонах, зонах ограничения полетов (за исключением полетов в интересах лиц, устанавливающих такие зоны). С информацией по действующим ограничениям Вы можете ознакомиться, пройдя по следующей ссылке: websppi.ans.kz.

82-6. При введении кратковременных ограничений в контролируемом воздушном пространстве для обеспечения полета БПЛА оговариваются условия его эксплуатации. Учету подлежат БПЛА с максимальной взлетной массой более 1,5 кг.

61. В случае постановки на учет БПЛА уполномоченный орган выдает свидетельство о постановке на учет беспилотного летательного аппарата по форме согласно приложению 12 к Правилам.

62. Учет БПЛА ведется уполномоченным органом в специальном журнале. Учетные номера постановки на учет БПЛА должны соответствовать их порядковым номерам в журнале учета БПЛА. Реестр учета БПЛА ведется по форме согласно приложению 13 к Правилам в бумажном виде. При наличии соответствующего защищенного программного продукта Реестр учета БПЛА ведется на электронных носителях с возможностью дублирования. При несоответствии между записями на бумажных и электронных носителях приоритет имеют записи на бумажных носителях.

63. Срок постановки на учет, а также снятие с него БПЛА составляет 30 рабочих дней.

64. Лица, приобретающие БПЛА с целью эксплуатации, обращаются с заявлением о постановке на учет в уполномоченный орган с приложением следующих документов:

1) заявление по форме согласно приложению 14 к Правилам;

2) копию учредительного документа (для юридических лиц) или документ удостоверяющих личность (для иностранных физических лиц);

3) нотариально заверенная копия договора купли-продажи или иной документ, подтверждающий право собственности (нотариально заверенные), либо решение суда;

4) нотариально заверенная копия договора аренды, лизинга, имущественного найма, иной документ, подтверждающий право пользования БПЛА;

5) копия документа изготовителя с описаниями характеристик беспилотной авиационной системы (максимальная взлетная масса, максимальная скорость, максимальная высота полета, максимальное время полета, канал управления, дальность полета, дальность управления);

6) тип и номер летательного аппарата (паспорт), двигателя и станции внешнего пилота (паспорт);

- 7) копию сертификата типа или эквивалентного ему документа (при наличии);
- 7) свидетельство об исключении БПЛА (в случае если БПЛА состоял на учете иностранного государства) с учета иностранного государства;
- 8) подтверждение заявителя в произвольной письменной форме об отсутствии военного и прослушивающего оборудования на регистрируемом БПЛА.
68. Основаниями для отказа в постановке на учет БПЛА являются:
- 1) установление недостоверности документов, представленных заявителем, и (или) данных (сведений), содержащихся в них;
 - 2) несоответствие заявителя и (или) представленных материалов, данных и сведений, необходимых для выдачи свидетельства о постановке на учет, условиям, устанавливаемым пунктом 65 Правил регистрации соответственно;
 - 3) в отношении заявителя имеется вступившее в законную силу решение (приговор) суда о запрещении авиационной деятельности или его отдельных видов;
 - 4) в отношении заявителя имеется вступившее в законную силу решение суда, на основании которого заявитель лишен специального права, связанного с получением свидетельства о постановке на учет.

Отказ в выдаче свидетельства о постановке на учет осуществляется в письменном виде в течение 15 рабочих дней со дня поступления заявления.

69. При устранении выявленных недостатков заявитель повторно обращается в уполномоченный орган для постановки на учет БПЛА.

На данный момент нет содержимого, классифицированного этим термином.

Ожидаемые результаты

По окончании обучения вышеизложенного учебно-методического материала, обучающиеся смогут:

- настраивать БПЛА «Matrice 210 V2» для полетов в специализированных программных обеспечениях (DJI Go 4, Pix4D Capture, DJI Pilot, CTRL+DJI)
- проводить обработку данных в специализированном программном обеспечении «Pix4D mapper»
- производить полеты с использованием специализированной камеры со 180-ти кратным оптическим зумом «Zenmuse Z30»
- производить полеты со специализированной тепловизионной камерой
- «Zenmuse XT2»
- Создавать детальные ортофотопланы с максимальной детализацией объектов
- создавать цифровые карты местности в проекции 3D
- проводить всевозможные расчеты и оценку текущей ситуации после создания цифровых карт (ортофотопланов и 3D моделей местности)

Благодаря выше перечисленным полученным знаниям обучающиеся с использованием беспилотного летательного аппарата «Matrice 210 V2», специализированных камер «Zenmuse Z30» и «Zenmuse XT2» смогут проводить:

- поиск объектов на заданной территории
- мониторинг зоны ЧС
- мониторинг лесных массивов с целью обнаружения лесных пожаров
- информационное сопровождение и наведение на объекты мобильных поисковых групп
- прогнозировать ЧС
- с высоты птичьего полета фото и видео съемку
- контроль ледовых заторов, паводковой и селевой обстановки
- экологический мониторинг водных поверхностей

- поиск пострадавших при сходе снежных лавин
- эффективно и своевременно управлять действиями спасательных подразделений с учётом изменения текущей обстановки.

Как показывает мировой опыт, эффективность реагирования может быть повышена за счет внедрения перспективных инновационных технологий, использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Применение БПЛА и инновационных технических средств при прогнозировании и ликвидации ЧС позволит оперативно принимать управленческие решения на проведение аварийно-спасательных работ, минимизируя тем самым социально-экономические последствия от стихийных бедствий и ЧС. Применение тепловизионной камеры поможет проводить поисков спасательные работы даже в темное время суток и при отрицательных температурах, а использование камеры со 180-ти кратным зумом позволит проводить поиск и идентификацию в малейших подробностях.

Используемая литература

1. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-7883-2025-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>

2. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С.Н. Денисенко, А.Ю. Смирнов, А.М. Хрусталеv, И.Г. Штеренберг. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365894>.

Приложение 1.1.4
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Методические рекомендации
по выполнению практических и лабораторных занятий
по профессиональному модулю ПМ 04. Эксплуатация и техническое обслуживание
функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна,
систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а
также систем крепления внешних грузов

Санкт-Петербург,
2025

Основы безопасного труда и эффективная организация рабочего места при эксплуатации

Предварительный осмотр. Перед началом работы, важно проверить целостность проводки и штепсельной вилки. Повреждения могут привести к поражению пользователя током.

Жало паяльника. Жало паяльника нагревается до очень высокой температуры, поэтому, в случае его прикосновения к электрическому проводу в ходе пайки, изоляция будет повреждена в считанные мгновения, с последующим коротким замыканием.

Подставка. При работе с горячим паяльником важно использовать подставку. В отсутствие заводской подставки, можно использовать изготовленную из деревянного бруска и металлических держателей. Подставка позволяет расположить инструмент, без риска, что он упадет на горючие материалы.

Проветривание помещения. Канифоль и припой при плавлении выделяют значительное количество вредных веществ. Настойчиво советуется проветривать помещение после каждой пайки. Через каждые 30 минут нужно делать небольшие перерывы со сквозным проветриванием помещения и не забывать при этом отключать паяльник.

Работы, связанные с пайкой и лужением, должны проводиться в специально оборудованных и предварительно подготовленных помещениях. Обязательно должна присутствовать система вентиляции.

Перед началом работы необходимо:

Привести в порядок рабочее место, ничего не должно мешать процессу. Рабочее место должно быть хорошо освещено.

Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, установить в зоне действия местной вытяжной вентиляции, в специальную подставку.

Перед началом работы надеть защитный халат, очки и, при необходимости, перчатки.

Во время пайки:

Паяльник следует держать только за ручку, так как жало имеет высокую температуру.

Для перемещения изделий применять специальные инструменты (пинцеты, клещи или другие инструменты), обеспечивающие безопасность при пайке.

Во избежание ожогов расплавленным припоем при распайке не выдергивать резко с большим усилием паяемые провода.

При пайке мелких и подвижных изделий пользоваться специальным держателем.

Паяльник переносить за корпус, а не за провод или рабочую часть. При перерывах в работе паяльник отключать от электросети.

При обнаружении неисправной работы паяльника или возникновении возгорания отключить его от питающей электросети.

Правила техники безопасности при выполнении полётных заданий

При подготовке и выполнении полётов на коптерах и иных БПЛА необходимо четко соблюдать правила техники безопасности. В противном случае вы рискуете нанести вред жизни и здоровью себе и окружающим.

Включать схемы, механизмы, коптер с винтами на рабочем столе (стенде, стене бокса), отведенного для выполнения экзаменационного задания, разрешается только после проверки их преподавателем (мастерам производственного обучения).

При работе необходимо следить, чтобы открытые части тела, одежда и волосы не касались вращающихся частей, деталей и узлов коптера.

Не касайтесь вращающихся частей аппарата! Дождитесь, пока вращение полностью прекратится.

При использовании Li-Po аккумуляторов должно быть обеспечено их надлежащее хранение и учет.

Проверить надёжность следующих узлов:

- надёжность затяжки гаек пропеллеров;
- крепление и целостность защит винтов;
- надёжность крепления проводов,
- – отсутствие болтающихся проводов;

	Определение и устранение специальностей	Время	Оценка
1	Обнаружение и устранение неисправностей	80 мин	objective.
2	Занести обнаруженные неисправности в дефектную ведомость		objective
3	Устранить выявленные неисправности		objective
4	Заменить неремонтопригодные узлы (при необходимости)		objective
5	Устранить недостатки конструкции		judgement
6	Провести предполётную подготовку БПЛА	20 мин	objective
7	Занести произведённые действия в Лист предполётной подготовки		objective
8	Получить разрешение на взлёт		judgement
9	Провести тестовые взлёты и дальнейшую настройку коптера		objective
10	Выполнить контрольный взлёт, набор высоты и зависание отремонтированного настроенного мультикоптера		objective
11	Контрольный взлёт	10 мин	objective
12	Уборка рабочего места	10 мин	judgement

Порядок внесения неисправностей

Неисправности в конструкцию квадрокоптера вносятся преподаватель (мастер производственного обучения) до начала полетов.

Ведомость маркируется номером коптера и хранится в тайне до момента выставления оценок помодулю D/ либо до момента вынесения решения о предоставлении замены неремонтопригодного узла, если имеются сомнения в происхождении неисправности.

Преподаватель (мастер производственного обучения) предварительно должны убедиться в отсутствии в конструкции других неисправностей, кроме внесённых.

Обнаруженные дефекты и неисправности заносятся участником в дефектную ведомость БПЛА. Обучающийся сдаёт дефектную ведомость со списком выявленных им неисправностей преподаватель (мастер производственного обучения) своему преподаватель (мастер производственного обучения).

Дефектная ведомость сдаётся до выхода с конкурсной площадки в день, когда производится проверка и оценка модуля. За качество выполнения паяных соединений баллы не выставляются. Неисправность не будет считаться устранённой при наличии в паяном

соединении непропаянных или закороченных участков

Точка «СТОП»

При выполнении модуля D вводятся точки «СТОП», для проверки преподаватель (мастер производственного обучения) оценивает и анализирует правильность выполнения паяного соединения обучающимся для оценки перепаянных узлов перед дальнейшим подключением;

–первичного подключения АКБ;

–каждого повторного подключения АКБ при изменении электрической цепи.

Команду «СТОП» производит только преподаватель (мастер производственного обучения).

Преподаватель (мастер производственного обучения) в присутствии 2-х преподавателей (мастеров производственного обучения), проверяется правильность вывода электропитания даёт разрешение на подключение АКБ

После проверки преподаватель (мастер производственного обучения) оценивает отремонтированные квадрокоптеры. Проверка проводится на соответствие критериям оценки и протестированных на пригодность к полётам квадрокоптеров.

Для получения разрешения на тестовый взлёт участник проводит:

–предполётную подготовку

–заносит произведённые действия в ведомость

Проверочный взлёт отремонтированного и настроенного коптера включает

–набор высоты;

–удержание высоты;

–посадку.

После тестового взлёта необходимо произвести:

–дальнейшую настройку мультикоптера для получения стабильного полёта;

–выполнить контрольный взлёт, набор высоты и зависание на отремонтированном и настроенном БПЛА.

Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем

Тип неисправности	Условное обозначение	Критические неисправности	Условное обозначение	Некритичные дефекты
		Приведет к нежизнеспособности аппарата		Влияют на полетные характеристики и безопасность полета
	K1	Винтомоторный группы и ошибка установки	D1	Ошибки сборки рамы
Аппаратные	K2	Регуляторов и ошибки их подключения	D2	Отсутствие (поломка) Элементов защиты
Конструктивные	K3	Платы PDB и ошибки ее подключения	D3	Нарушение целостности элементов защиты
Программные	K4	Полетного контроллера и ошибки его подключения	D4	Отсутствие части крепежных элементов

Неисправность в системе	К5	Неправильное подключение аккумуляторной батареи	D5	Отсутствие необходимых доп. функций аппаратуры радиоуправления
Куда вносятся	К6	Неисправности приемника и ошибки его подключения	D6	Ошибки установки комплектующих, влияющих на качество полета
БПЛА	К7	Нарушение целостности рамы	D7	Ошибки подключения доп. датчиков и модулей, не влияющих на безопасность полета
Пульт управления	К8	Иные	D8	Иные

Поиск и устранение неисправностей:

По найденным и не найденным неисправностям.

Корректность заполнения дефектной ведомости путём сверки с эталонной. Качество выполнения паяных соединений путём сравнения с эталоном.

Оценивается надёжность крепежей, изоляция соединений, отсутствие элементов, попадающих под пропеллер.

Настройка, взлёт, зависание:

Порядок выполнения настройки и предполётной подготовки в соответствии с требованиями.

Работа с полезной нагрузкой

Монтаж оборудования

Оценивается правильность подключения и работоспособность установленного оборудования, а также скорость захвата и точность выгрузки, количество захваченных грузов, количество выгруженных грузов, перенос груза по трассе – скорость полёта по трассе, прохождение препятствий, точность выгрузки.

Правила полётов

Обучающиеся могут находиться только в специально обозначенных для пилота зонах; Время на устранение поломок, полученных в результате гонок лимитировано.

Время ремонта определяется преподавателем (мастером производственного обучения).

Для усложнения задания и дополнительные задания допускаются на усмотрение преподавателя (мастера производственного обучения).

Состязание в пилотировании БПЛА между двумя обучающимися одновременно с использованием двух стартовых и финишных площадок добавление элементов трассы и назначение определённой миссии.

Беспилотная авиационная система самолетного типа

Задание с симуляцией полёта.

Получив разрешение на полёт, участник может приступать к заданию с симуляцией полёта.

Участники получают от преподавателя (мастера производственного обучения) однотипные задания на полёт.

В задании указываются:

- характеристики БПЛА;
- установленное на БПЛА оборудование (тип полезной нагрузки);
- координаты проведения работ;
- координаты объекта съёмки;
- координаты взлёта-посадки;
- метеорологические условия;
- уровень точности выполнения съёмки.

Через диспетчера по радиосвязи участник получает команду на выполнение полётного задания и приступает к полёту.

Во время выполнения полёта от ответственного преподавателя (мастера производственного обучения) поступают дополнительные вводные о внештатных ситуациях.

В зоне проведения работы появился гражданский самолёт на той же высоте;

Потеря связи с самолётом (выбор действий пилотом);

Отказ автоматической системы управления;

Отказ полезной нагрузки;

Изменение погодных условий;

Потеря спутника.

Каждое действие полёта происходит по команде Диспетчера и завершается устным отчётом участника по радиосвязи о выполнении задания («к полёту приступил», «траекторию изменил», «посадку осуществил» и т.д.)

Участник должен выполнить полётное задание за отведенное время и произвести выгрузку данных.

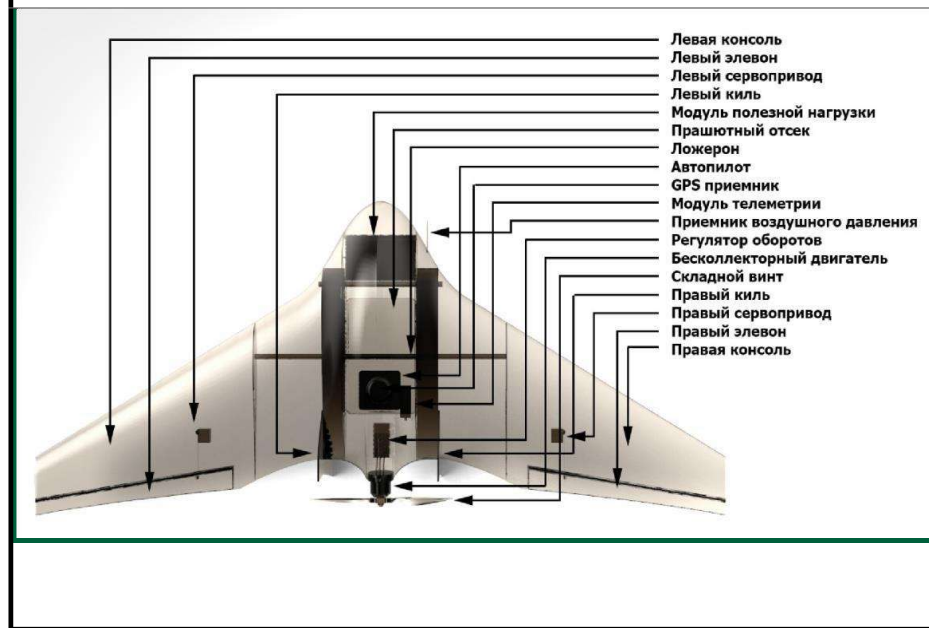
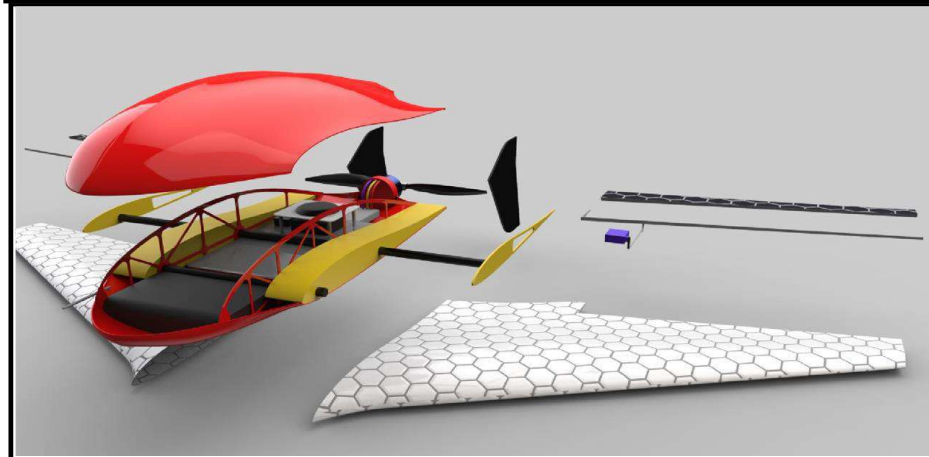
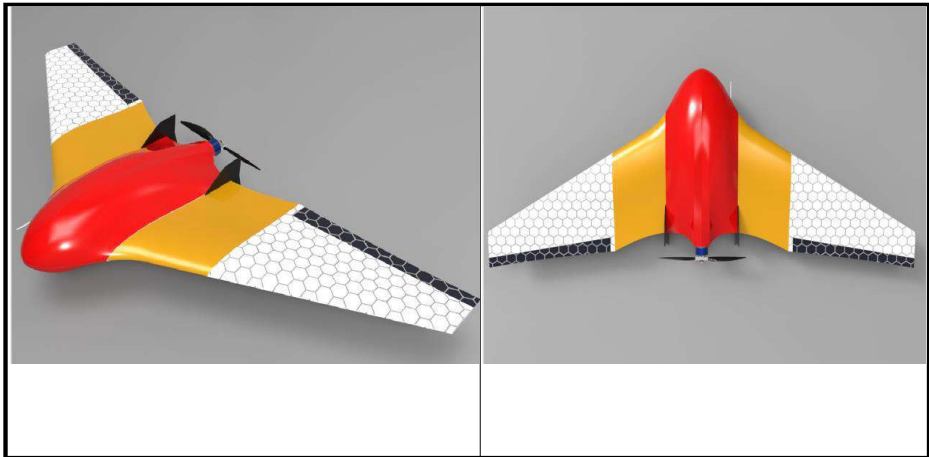
За время, отведённое на задание с симуляцией полётов, участник имеет неограниченное количество попыток.

Участник сохраняет на рабочем столе наиболее удачную попытку полёта

- скриншоты настроек камеры,
- скриншот полигона. Дополнительные условия

Самолёт летает не более часа со скоростью не более 70 км/час и не менее 50 км/час способ посадки (самолётный или с парашютом) участник выбирает самостоятельно.

Посадка осуществляется на площадку размерами 100*100.



Упражнение 1

Укажите время проведения каждого из пунктов модуля, приведенных в таблице

№	Блок операций	Вид операций	Детальный план	Время
1	Сборка БПЛА		Установка крыльев и подключение сервоприводов	
			Установка и подключение фотоаппаратуры	
			Установка и фиксация винтомоторной группы	
			Демонстрация результата установки винтомоторной группы	
2	Парашютное задание	Укладка парашюта в отсек БПЛА	Сложить парашют согласно правилам	
			Произвести укладку парашюта в отсек модели Проверка парашюта	
3	Установка и подключение АКБ		Установить АКБ Подключить АКБ Демонстрация результата подключения АКБ	
4	Настройка радиоуправления		Демонстрация настройки полетных режимов	
			Демонстрация настройки канала выброса парашюта	
5	Подключение к наземной станции	Подключение БПЛА к наземной станции	Демонстрация фиксации плоскостей	
			Демонстрация выполнения тестового снимка	
			Демонстрация переключения полетных режимов FBWA/AUTO/RT L	

6	Катапульта	Поузловая сборка	Собрать и установить катапульту, установить самолет на катапульту	
			Демонстрация установки катапульты	
7	Парашют	Демонстрация	Демонстрация сброса парашюта	
8	Соблюдение правил ТБ и охраны труда			

Практика организации и выполнения полётных модулей «Эксплуатация полезной нагрузки»

Монтаж оборудования - правильность подключения и работоспособность установленного оборудования.

Скорость захвата и точность выгрузки.

Количество захваченных грузов, количество выгруженных грузов.

Перенос груза по трассе.

Скорость полёта по трассе, прохождение препятствий, точность выгрузки.

Правила полётов

Обучающиеся могут находиться только в специально обозначенных для пилота зонах.

Время на устранение поломок, полученных в результате гонок лимитировано

Время ремонта определяется преподавателем.

Для усложнения конкурсного задания и дополнительной зрелищности допускается на усмотрение преподавателя:

- состязание в пилотировании БПЛА между двумя обучающимися одновременно с использованием двух стартовых и финишных площадок;
- добавление элементов трассы и назначение определённой миссии.

Сквозное задание

Возможно выполнение отдельных модулей в «сквозном» формате совместно с компетенциями соответствующего направления.

Основное условие:

Заблаговременная совместная разработка «сквозных» заданий;

Чёткое прописывание участия каждой из сторон;

Указание критериев в задании;

Указание оборудования;

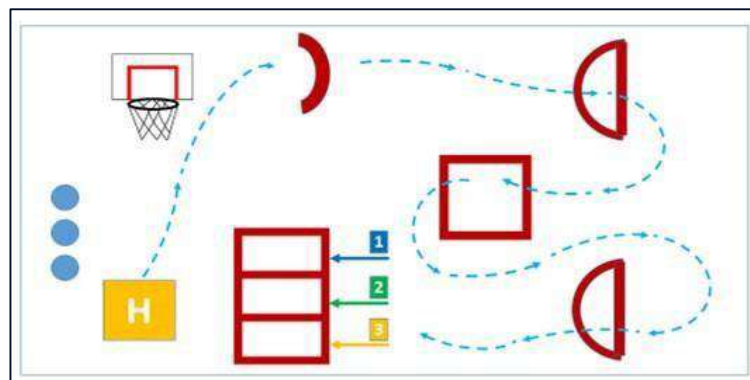
Занесение в ИЛ компетенции соответствующего оборудования с пометкой о совместном использовании;

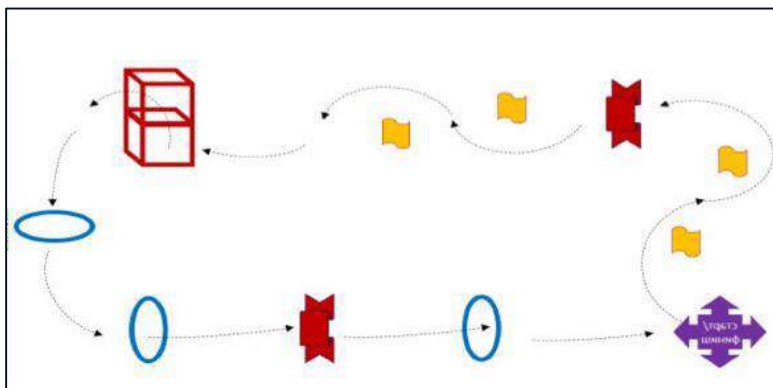
Согласование и утверждение компетенций для сквозного задания, обозначенного в КЗ, ТО, ИЛ компетенций.

Упражнение 1. Точность выгрузки, скорость, количество груза

		Грузы. Точки загрузки	Возможны изменения по усмотрению преподавателя
		Место доставки груза/ зона выгрузки	
		Место доставки грузов две области	
		Точка забора груза	
		Ворота 1-и этаж	
		Окно второго этаж	
		Траектория переноса груза	

Возможные варианты усложнения задания





Структура задания

Модуль	Описание задания
<p>Визуальное пилотирование и доставка грузов</p>	<p>Внесение изменения в конструкцию коптера, согласно модификации крепежа и захвата; Установка захвата для груза; Настройка захвата; Настройка радиоаппаратуры управления; Тестовый полет; Захват и перенос груза: - точность выгрузки; - количество доставленного груза; - полет с грузом по полосе препятствия.</p>

Безопасность перед полетом

- 1) Аккумулятор к коптеру с установленными пропеллерами подключается только в полетной зоне.
- 2) Коптер с установленными пропеллерами допускается подключать только через USB (Raspberry Pi или полетный контроллер).
- 3) Полеты производятся только на полигоне или в полетной зоне.
- 4) При возникновении аварийных ситуаций, сообщите преподавателю (мастеру производственного обучения).
- 5) Убедитесь, что в область вращения пропеллеров не попадают провода и другие элементы.
- 6) Убедитесь, что уровень заряда радиопульта корректный (более 40%)
- 7) Проверяйте состояние АКБ перед каждым полетом:
- 8) Необходимо удерживать напряжение АКБ в установленном диапазоне:
 3S: от 10,5 В до 12,6 В
 4S: от 14 В до 16.8 В
- 9) Убедитесь в целостности изоляции проводов и корпуса.

При установке АКБ на борт БПЛА убедитесь, что балансирующий разъем закреплен и не попадает в область вращения пропеллеров.

Укажите время выполнения этапов модуля «Захват и перенос груза в режиме визуального пилотирования».

№	Задание	Время выполнения
1	Внесение изменения в конструкцию коптера, согласно модификации крепежа и захвата	
2	Настройка захватного устройства	
3	Настройка радиоаппаратуры управления	
4	Тестовый полёт с переносом груза	
5	Захват, перенос и выгрузка груза - точность выгрузки, скорость, количество груза	
6	Перенос груза за минимальное время	

Укажите основные требования к результатам модуля «Захват и перенос груза в режиме визуального пилотирования».

Описание задания	Основные требования к результату
На прямолинейной трассе расположены точки с грузом и 1 место выгрузки	
Перенос и доставка груза в точку выгрузки	
Время выполнения задания	
Количество грузов - 10 штук	
На трассе - 3 точки с грузом и 1 место выгрузки	
Совершить захват груза в указанной точке	
Выполнить перенос груза в зону выгрузки	
Время выполнения полетного задания (максимальное)	

Аэрофотосъёмка

Правила полётов.

Обучающиеся могут находиться только в специально обозначенных для пилота зонах;

Время на устранение поломок, полученных в результате гонок лимитировано;

Для усложнения конкурсного задания и дополнительной зрелищности допускается на усмотрение преподавателя:

- состязание в пилотировании БПЛА между двумя обучающийся одновременно с использованием двух стартовых и финишных площадок;
- добавление элементов трассы и назначение определённой миссии.

Конкурсное задание состоит из:

Модуль	Описание задания
Аэрофотосъёмка Сбор, передача, обработка данных по установленной миссии	Составление плана полёта; Предполётная подготовка; Сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных с высоты; Мониторинг местности или объектов и тепловизионное обследование; Аэрофото/видеосъёмка/ тепловизиометрия;

Формат проведения

Соревновательный – с занесением оценок с систему cis и с возможным совместным оцениванием преподавателем (мастером производственного обучения) компетенций-партнёров;

Демонстрационный – задание проводится вне чемпионатных соревнований, во внеконкурсное время, без занесения с систему cis.

Пробный – проводится с целью подтвердить возможность работы в сквозном режиме и получить первые наработки для дальнейшего формирования общего задания.

В рамках модуля необходимо выполнить задачи:

- Составление схемы маршрута и оформление разрешительной документации для полета. Подача заявки на использование воздушного пространства;
- Предполетная подготовка;
- Обследование местности в режиме FPV пилотирования;
- Поиск скрытых объектов/ участков с нарушением теплоизоляции или теплопотерями, расположенных на трассе;
- Аэрофотосъёмка / тепловизионное обследование (вариативно);
- Запись видео полета на установленную на БПЛА камеру;
- Обработка полученных данных;
- Создание отчета.

Применяемое оборудование

- квадрокоптер для мониторинга «СОЕХ Пеликан Mini»
- тепловизор (вариативно)
- пишущая камера, компьютер с подключением к интернету аэрофотосъемочный комплекс по типу продукции DJI
- Объект съёмки:
Габаритные размеры полигона не менее ДхШхВ 5х5х3 м.
Полигон может содержать макеты строений, домов, техники.

Секретная часть задания

Объекты, которые должен обнаружить обучающийся, размещаются преподавателем (мастером производственного обучения) на полигоне во время модуля и заранее неизвестны обучающимся.

Условия выполнения модуля:

На выполнение тестовых полетов и обследование трассы в режиме FPV полета отводится 5 минут в первые 30 минут конкурсного времени;

Участник находится в отдельном помещении / на огороженной территории от полигона со скрытыми объектами;

Во время выполнения модуля участникам запрещается выходить на полигон и осматривать трассу;

Доставку БПЛА до полигона производит преподаватель (мастер производственного обучения) компатриот или технический преподаватель (мастер производственного обучения);

На выполнение аэросъемки отводится 8 минут + 2 минуты на подготовку к полету;

Необходимо найти и распознать максимальное количество скрытых объектов на полигоне;

В случае необходимости внесения изменений в конструкцию коптера, производится посадка БПЛА в заранее обозначенную зону и уведомляются преподаватель или мастер производственного обучения.

Необходимо сохранить фото обнаруженных в соответствии с ТЗ объектов в отдельную папку.

Разрешается использовать интернет ресурсы и редакторы фотографий для обработки полученных данных;

По окончании модуля производится выгрузка данных в папку с названием «Аэрофотосъемка_ФИО обучающегося».

Проверяемые навыки

- Навыки управления БПЛА с аппаратуры;
- Предполетная подготовка БПЛА и его модификация в соответствии с заданием на полет;
- Работа с цифровой камерой и датчиками;
- Создание карт NDVI с помощью специального ПО;
- Работа с тепловизором;
- Умение работать с разрешительной документацией.

Требования к выполнению

Обучающемуся необходимо:

Схематично изобразить объект, отметить направление движения на изображении, траекторию движения БПЛА, точку взлета/посадки;

1. Указать количество облетов;
2. Составить письменное краткое описание как будет производиться аэросъемка;
3. Указать количество прохождений маршрута.

Безопасность перед полетом

Аккумулятор к коптеру с установленными пропеллерами подключается только в полетной зоне.

Полеты производятся только на полигоне или в полетной зоне.

При возникновении аварийных ситуаций, сообщите преподавателю (мастеру производственного обучения).

Убедиться, что уровень заряда радиопульта корректный (более 40%)

№	Аэрофотосъемка	Время выполнения
1	Составление схемы маршрута. Оформление заявки на использование воздушного пространства	
2	Калибровка, предполётная подготовка	
3	Выполнение полетного задания	
4	Скачивание данных на ПК	
5	Обработка и анализ полученных данных на ПК	
6	Уборка рабочего места и сдача результатов выполнения задания	

№	Оборудование	Количество, характеристики, для чего используется
1	Квадрокоптер дляАэрофотосъёмки	
2	Тепловизионная камера совместимая с квадрокоптером с HD видео	
3	Сетка защитная скрепежами (для ограждения полётной зоны)	
4	Пульт радиуправления	
5	Портативный аккумулятор	
6	Ноутбук	

Практика разработки и оценки модуля «FPV пилотирование»



Проверяемые навыки:

- практическое умение пилотировать БПЛА владение аппаратурой управления
- скорость реакции и четкость действий.

Оценивается скорость и точность прохождения маршрута.

Оборудование для выполнения задания:

- Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем «СОЕХ Клевер 4 WorldSkills Russia».

Рабочая зона и требования к ней:

- Зона полётных соревнований должна иметь площадь 80-200 м.кв;
- Защитная сетка по периметру трассы;
- Высота огороженной полётной зоны не менее 4 м.

Трасса / полоса препятствий:

- взлётная и посадочная площадка,
 - указатели направления полёта,
 - арочные ворота,
 - поворотные флаги,
 - одно или двурусные ворота,
 - пента ворота, подвесные обручи/окна и другие элементы полосы препятствий может быть дополнена специальным оборудованием: подсветка, датчики пролёта, экшн-камеры, видеотрансляция и др.
- точный вид трассы является секретной частью.

В рамках модуля обучающийся необходимо:

- установить FPV оборудование на коптер;
- произвести настройку FPV оборудования;
- за кратчайшее время пролететь трассу, пройдя все расположенные на ней элементы, не касаясь пола и сетки.

FPV пилотирование по трассе

Монтаж оборудования - оценивается правильность подключения и работоспособность установленного оборудования.

Правила полётов

Обучающиеся могут находиться только в специально обозначенных для пилота зонах;

Время на устранение поломок, полученных в результате гонок лимитировано;

Для усложнения задания:

- состязание в пилотировании БПЛА между двумя обучающимися одновременно с использованием двух стартовых и финишных площадок;
- добавление элементов трассы и назначение определённой миссии.

Задание:

Модуль	Описание задания
Пилотирование в FPV очках Элементы дрон-рейсинга	<ul style="list-style-type: none">– Установка и настройка видеокамеры и видеопередатчика;– Установка транспондераТестовый полет;– Прохождение трассы в FPV-очках на точности скорости;– Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, пересборка коптера в стандартный вид;

Безопасность перед полетом

Аккумулятор к коптеру с установленными пропеллерами подключается только в полетной зоне.

Коптер с установленными пропеллерами допускается подключать только через USB (Raspberry Pi или полетный контроллер).

Полеты производятся только на полигоне или в полетной зоне.

При возникновении аварийных ситуаций, сообщите мастеру производственного обучения.

Убедитесь, что в область вращения пропеллеров не попадают провода и другие элементы.

Убедитесь, что уровень заряда радиопульта корректный (более 40%)

Проверяйте состояние АКБ перед каждым полетом:

Необходимо удерживать напряжение АКБ в установленном диапазоне:

- 3S: от 10,5 В до 12,6 В
- 4S: от 14 В до 16,8 В

Убедитесь в целостности изоляции проводов и корпуса:

При установке АКБ на борт БПЛА убедитесь, что балансирующий разъем закреплен и не попадает в область вращения пропеллеров.

№	FPV пилотирование в очках	Время выполнения
1	Установка и настройка оборудования для полетов FPV полетов. Установка транспондера	
2	Предполётная подготовка аппарата с + FPV-шлема	
	предполётный визуальный осмотр БПЛА	
	проверка целостности узлов и надёжности креплений	
	проверка системы видео передачи, настройка канала VTX	

3	Прохождение трассы в FPV-шлеме точность \ скорость \ Расчет траектории и выработка тактики	
4	Оценка целостности БПЛА по завершении полёта	
5	Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, пересборка коптера в стандартный вид	
6	Соблюдение правил ТБ и охраны труда	

Задание:

Указать количество, характеристики и назначение оборудования, приведенного в нижеследующей таблице

№	Оборудование	Количество, характеристики, для чего используется
1	Коптер Клевер 4	
2	FPV-камера	
3	Пульт радиоуправления	
4	FPV-шлем	
5	Портативный аккумулятор	
6	Видеопередатчик	
7	Ноутбук	

Обработка цифровой информации. Автономное программирование

Практика организации и выполнения задания «Автономное программирование беспилотной авиационной системы»

Время выполнения – 4 часа.

Оборудование для выполнения задания:

Учебный набор квадрокоптера по дисциплине «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» COEX Клевер 4 WorldSkills Russia.

Проверяемые навыки: программирование; администрирование Linux; составление полетных миссий; чтение документации.

Основная задача модуля: выполнить автономный пролет по трассе с препятствиями. Выполнение миссий на отдельных участках трасс связанные с распознаванием объектов или цветов.

Применение световой индикации, распознавание ИК сигнала. Выполнение полётных задач в автономном режиме

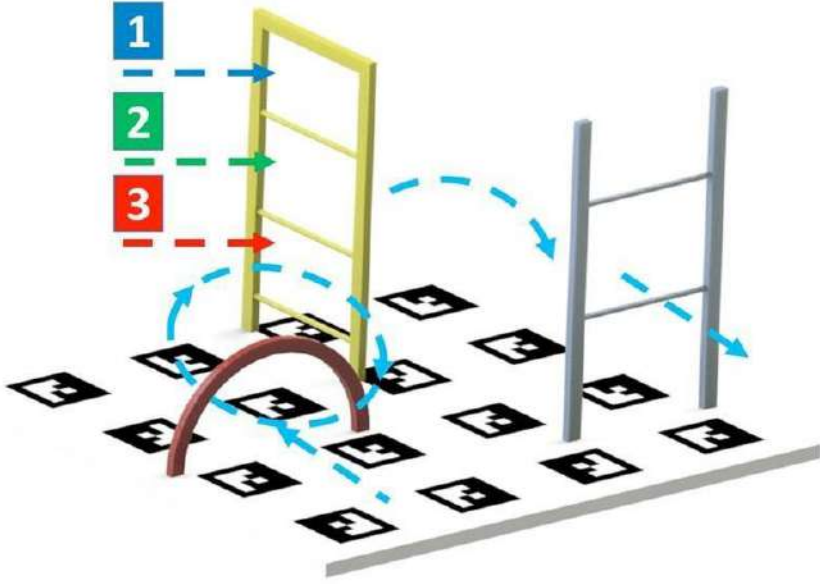
Участник должен уметь «перехватить» коптер в режим ручного управления в случае непредвиденных ситуаций.

Проверяется во время тестового взлета в автономном режиме. Рабочее место и требования к нему:

Полётная зона (полигон), огороженная по периметру и в верхней части сеткой; полигон оборудован элементами трассы с препятствиями

Элементы полигона:

- агисо-маркеры как система навигации,
- контрастные цветные объекты,
- преграды в виде ворот,
- флагов, макетов зданий и др.

	Поле с агисо-маркерами
	Потолочные или напольные метки
	Лестница
	Поворотные столбы , флаги
	Ворота, арки, окна
Посадочные площадки	

В рамках модуля обучающемуся необходимо:

	Задачи	Действия	Время выполнения
Раздел 1.			
1	Установить на БПЛА оборудование, необходимое для автономного полета	Установить Raspberry Pi 3	
		Установить камеру RPi	
		Установить светодиодную ленту	
		Подключение питания к Raspberry Pi	
		Подключение камеры к Raspberry Pi	
		Подключение светодиодной ленты (питание и сигнал)	
2	Настройка оборудования	Загрузка необходимых параметров в полетный контроллер	
		Распознавание поля меток через видеострим 192.168.11.1	
		Продемонстрировать управление светодиодной лентой через программу (терминал) –на усмотрение обучающийся	
		Демонстрация наличия соединения между Rpi и полетным контроллером через терминал (connected: true) mavros /state или get telemetry	
Раздел 2			
3	Проверочный взлет и тестовый автономный взлет	Зависание Position	
		Автономный взлет	
		Автономное зависание (не менее 1,5 м на 5сек)	
		Автономная посадка и автономный Disarm (подчеркнуть выполненное)	
	Написать программу для автономного полета. Все элементы выполняются в автономном режиме	Взлет + светодиодная индикация, цветзеленый	
		Зависание (не менее 1,5 м на 3 сек) +светодиодная индикация зеленая	
		Прохождение элемента 1, световая индикация фиолетовая.	
		Перелет к зоне №1. Световая индикация красная.	

		Зона №1 вводится преподаватель (мастер производственного обучения)ом в терминале перед полетом.	
		Перелет к зоне №2. Распознавание цветовой метки /QR кода и вывод сообщения в терминал. Световая индикация соответствует цвету распознанного объекта.	
		Перелет к зоне №3. Световая индикация Перелет в точку посадки, световая индикация – синяя.	
		Посадка БПЛА в автономном режиме на заданную площадку, индикация посадки – цвет красный, мигание с частотой 0,5сек.	
		Disarm после посадки.	
		Демонтаж Raspberry и камеры.	

В течение подмодуля 1 преподаватель (мастер производственного обучения)ы обходят рабочие места для фиксации выполнения задач подмодуле 1. Подмодуль F-1 необходимо выполнить в течение 1-го часа (продемонстрировать практические навыки).

По окончании 1-го часа баллы за эти задачи не начисляются.

№	Модуль	Задачи, распределённые по этапам	4 часа	Оценка
Раздел 1				
1	Установить на БПЛА оборудование, необходимое для автономного полета, Установка камеры и Raspberry Pi, дополнительного оборудования		60 мин	Measurement
2	Продемонстрировать работу светодиодной ленты			Measurement
3	Настройка оборудования (необходимо продемонстрировать преподаватель (мастер производственного обучения)ам)			Measurement
Раздел 2				
4	Программирование и отладка на полигоне: пролёт трассы и выполнение миссий в автономном режиме с добавлением бортовой индикации		165 мин	Measurement
5	Зачетная попытка.		10 мин	Measurement
6	Соблюдение правил ТБ и охраны труда		Постоянно	Measurement
7	Порядок на рабочем месте		5 мин	judgement

Условия выполнения задания

Все установочные параметры и полностью настроенный образ операционной системы с установленными библиотеками выдаются участникам перед модулем.

Разрешен доступ к перечисленным интернет-ресурсам: список допустимых ссылок устанавливает преподаватель (мастер производственного обучения)

Запрещен вход в мессенджеры, облачные хранилища, почту и соц. сети.

За посещение ограниченных в данном конкурсном задании интернет ресурсов баллы, набранные участником за данный модуль, обнуляются.

Разрешено пользоваться встроенной документацией.

На площадке находится эталонный инструмент измерения (линейка). По требованию обучающегося преподаватель может осуществить контроль полетов, штрафы за это не начисляются.

Если перехват осуществляет преподаватель, участнику необходимо до входа в полетную зону сообщить об используемых каналах переключения полетных режимов.

Обучающийся должен уметь «перехватить» коптер в режим ручного управления в случае непредвиденных ситуаций.

При поломке оборудования обучающийся производит починку в основное конкурсное время самостоятельно.

Время тестирования в полетной зоне ограничено и составляет не более 5-ти минут, считая от входа в полетную зону. Попытки тестирования не ограничены.

Очередность выхода обучающихся на поле регулируется преподавателем:

Во время отладки программы: не более 7 мин

Во время зачетного пролета: не более 10 мин

Во время проверочных взлетов: не более 3 мин

При снятии параметров и измерений на поле может находиться более 1 человека: не более 5 мин.

Безопасность перед полетом

Аккумулятор к коптеру с установленными пропеллерами подключается только в полетной зоне.

Коптер с установленными пропеллерами допускается подключать только через USB (RaspberryPi или полетный контроллер).

Полеты производятся только на полигоне или в полетной зоне.

«Перехват» коптера во время выполнения автономного задания выполняет обучающийся или Преподаватель (мастер производственного обучения).

При возникновении аварийных ситуаций, сообщите Преподаватель (мастер производственного обучения).

Убедитесь, что в область вращения пропеллеров не попадают провода и другие элементы.

Убедитесь, что уровень заряда радиопульта корректный (более 40%)

Проверяйте состояние АКБ перед каждым полетом:

Необходимо удерживать напряжение АКБ в установленном диапазоне:

3S: от 10,5 В до 12,6 В

4S: от 14 В до 16.8 В

Убедитесь в целостности изоляции проводов и корпуса:

При установке АКБ на борт БПЛА убедитесь, что балансировочный разъем закреплен и не попадает в область вращения пропеллеров.

Работа на рабочем месте	Баллы
Работа при неисправности инструмента и оборудования	1
Отсутствие халата, очков во время работы (пайка, использование бокорезов, плоскогубцев, режущего инструмента)	0,5
Отсутствие перчаток во время работы использования режущего инструмента	0,5
Игнорирование поврежденной изоляции на элементах коптера	1
Пайка элементов с подключенным питанием	1

Безопасность перед полетом и в полете	
Подключен АКБ вне полетной зоны на коптерс установленными пропеллерами	1
Полеты вне полетной зоны	1
Полеты в полетной зоне при нахождении людей	1
Отключение АКБ от коптера «на весу» и/или «в охапке»	1
Повреждение/отсечение проводов/элементов вследствие их попадания в область вращения пропеллеров	2
Просадка АКБ ниже 10,5 В для 3S или ниже 14 В для 4S	0,5
Заряд радиоаппаратуры менее 40%	0,5

Задание:

Укажите характеристики, количество и область назначения, используемого оборудования

№	Оборудование	Количество, характеристики, для чего используется
1	Коптер Клевер 4	
2	Плата компьютера raspberryPi	
3	Агисо-метки	
4	Камера	
5	Портативный аккумулятор	
6	УВес	
7	Ноутбук	

Фотограмметрия

Время выполнения – 3 часа

Особенности формата проведения:



Выполнения задания фотограмметрии основано на обработке полученных данных при съёмке с воздуха. В рамках модуля В необходимо выполнить задачи:

Фотограмметрия с использованием БПЛА для построения 3D моделей и картографирования.

Проверяемые навыки:

- умение обрабатывать полученный массив данных,
- точность,
- аккуратность,
- время выполнения.

Рабочее место и требования к нему:

- офисный стол, стул / кресло
- ПК с установленной программой

Описание задания

Обучающемуся необходимо:

- Произвести оцифровку полученных результатов для построения 3Dмодель на персональном компьютере.;
- Оцифровать необходимые детали и получить для них сшитые облака точек, без невосполнимых пропусков данных и иных артефактов, содержащие в себе необходимую информацию об изделиях;
- Полученные облака точек преобразовать в полигональные модели (формат stl) и выровнять их для возможности дальнейшего процесса обратного проектирования;
- Полученное облако точек должно быть пригодно для проведения контроля качества моделирования;

№	Модуль В	Фотограмметрия	Время выполнения
1.	Анализ и обработка геодезических данных	Получение центров фотографирования	20 мин
2.	Создание цифрового проекта	в «Agisoft photoscan»	40 мин
3.	Полный цикл фотограмметрической	До получения ортофотоплана заданного полигона	1 час
4.	Проведение оценки точности	Измерения по контрольным точкам	15 мин
5.	Оцифровка полученных результатов		20 мин
6.	Наложение текстур		15 мин
7.	Выгрузка отчёта		10 мин

Задание: Укажите название различных компьютерных программ для создания фотограмметрического план.

Задание: Формат сохранения проекта в компьютере, его примерный путь сохранения.

Приложение 1.1.5
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
И ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по:

–МДК.01.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, обеспечение безопасности полетов;

–МДК 04.01 Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, реализуется в пределах времени, отведенного на изучение данного предмета.

Целью курсовой курсового проекта по ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа; ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов, является:

– углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
– формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов;

– формирования умений использовать справочную, нормативную и правовую документацию;

– развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– развитие навыков самостоятельной работы со справочной, нормативной и правовой документацией и научно-методической литературой; выявление подготовленности обучающегося для самостоятельной работы в условиях современного производства, в науке и технике;

– формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных задач;

– формирования общих и профессиональных компетенций, обучающихся; подготовка к государственной итоговой аттестации.

Формирование умений:

ПМ 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа:

– составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

– управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;

– применять знания в области аэронавигации.

Формирование профессиональных компетенций по специальности

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях
ПК 1.2	Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях

ПК 1.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.4	Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5	Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению
ПК 1.6	Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа

ПМ 04. Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов:

- использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение;
- анализировать различные программные продукты для обработки, снятой с полезной нагрузки информации;
- оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки;
- рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования;
- использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 4.1.	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации
ПК 4.2.	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза
ПК 4.3.	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации
ПК 4.4.	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение

Формирование общих компетенций по специальности

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Задачи курсового проектирования:

- поиск, обобщение, анализ необходимой информации;
- разработка материалов в соответствии с заданием на курсовую работу (проект);
- оформление курсовой работы (проекта) в соответствии с требованиями;
- выполнение графической или реальной части курсовой работы (проекта);
- подготовка и защита (презентация) курсовой работы (проекта).

2. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

По содержанию курсовой проект может носить конструкторский или технологический характер. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и практической части.

Пояснительная записка курсового проекта конструкторского характера включает в себя: введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формируется цель; расчетную часть, содержащую расчеты по профилю специальности; описательную часть, в которой приводится описание конструкции и принцип работы спроектированного изделия, выбор материалов, технологические особенности его изготовления; организационно-экономическую часть; заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы; список используемой литературы; приложения.

Пояснительная записка курсового проекта технологического характера включает в себя: введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формируется цель; описание узла или детали, на которую разрабатывается технологический процесс; описание спроектированной оснастки, приспособлений и т.п.; организационно-экономическую часть; заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов проекта; список используемой литературы; приложения.

Практическая часть курсового проекта как конструкторского, так и технологического характера может быть представлена чертежами, схемами, графиками, диаграммами, картинками и другими изделиями или продуктами творческой деятельности в соответствии с выбранной темой.

Объем пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее пяти страниц печатного текста, объем графической части – 1,5-2 листа.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Выбор темы и получение индивидуального задания

Формулировка названия темы определяется индивидуально. Закрепление тем проводит преподаватель. При закреплении темы соблюдается принцип: одна тема – один студент.

Перечень тем курсовых проектов с конкретными фамилиями студентов хранится у преподавателя. Самостоятельно изменить тему студент не может.

После выбора темы курсового проекта преподаватель выдает студенту индивидуальное задание установленной формы (Приложение 1).

Обращаем внимание, что индивидуальное задание студенты должны получить не позднее, чем за 1 месяц до выполнения курсового проекта.

Составление плана подготовки курсового проекта

В самом начале очень важно с руководителем составить календарный план выполнения курсового проекта (Приложение 2). При составлении плана нужно вместе с руководителем уточнить круг вопросов, подлежащих изучению и исследованию, структуру работы, сроки её выполнения, определить необходимую литературу. Обязательно составить рабочую версию содержания курсового проекта по разделам и подразделам.

Внимание! Во избежание проблем, при подготовке курсового проекта необходимо всегда перед глазами иметь:

Календарный план выполнения курсового проекта. График индивидуальных консультаций руководителя.

Своевременное выполнение каждого этапа курсового проекта – залог успешной защиты и гарантия допуска к квалификационному экзамену по ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме. Прежде чем приступить к разработке содержания курсового проекта, очень важно изучить различные источники (законы, ГОСТы, ресурсы Интернет, учебные издания и др.) по заданной теме.

Процесс изучения учебной, научной, нормативной, технической и другой литературы требует внимательного и обстоятельного осмысления, конспектирования основных положений, кратких тезисов, необходимых фактов, цитат, что в результате превращается в обзор соответствующей книги, статьи или других публикаций.

От качества работы на данном этапе зависит качество проекта по факту его завершения.

Внимание! При изучении различных источников очень важно все их фиксировать сразу. В дальнейшем данные источники войдут в список используемой литературы.

Практический совет: можно создать в своем компьютере файл «Литература по КП» и постепенно туда вписывать исходные данные любого источника, который изучали по теме курсового проекта. Чтобы не делать работу несколько раз, нужно внимательно изучить требования к составлению списка источников и литературы.

Результат этого этапа курсового проекта – это сформированное понимание предмета исследования, логически выстроенная система знаний сущности самого содержания и структуры исследуемой проблемы.

Итогом данной работы может стать необходимость отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание курсовой работы.

3.2 Разработка содержания курсового проекта

Курсовой проект имеет ряд структурных элементов: введение, теоретическую часть (определение, основные термины, техника работы) практическую часть (проект, презентацию), заключение. (Пример разработки плана курсового проекта см. в Приложении 3.)

3.2.1 Разработка введения

Во-первых, во введении следует обосновать актуальность избранной темы курсового

проекта, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цели и задачи работы.

Во-вторых, во введении, а также в той части работы, где рассматривается теоретический аспект данной тематики, автор должен дать, хотя бы кратко, обзор литературы, изданной по этому направлению.

Введение должно подготовить читателя к восприятию основного текста работы. Оно состоит из обязательных элементов, которые необходимо правильно сформулировать. В первом предложении называется тема курсового проекта.

Актуальность исследования (почему это следует разработать?) рассматривается с позиций социальной и практической значимости. В данном пункте необходимо раскрыть суть создаваемого перечня работ и др. в зависимости от ВПД). Здесь же можно перечислить источники информации, используемые для исследования.

Цель исследования (какой результат будет получен?) должна заключаться в поиске методов для практической реализации проекта. Цель всегда направлена на объект.

Проблема (что следует создавать?) показывает выбор нужного метода для разработки проекта. Определяется 1-2 терминами.

Объект исследования (что будет исследоваться?) предполагает работу с понятиями.

Объектом может быть процесс, структура, деятельность.

Предмет исследования (как и через что будет идти поиск?) Здесь необходимо дать определение планируемому проекту. Предмет исследования направлен на практическую деятельность и отражается через результаты этих действий.

Гипотеза исследования (что не очевидно в исследовании?). Возможная структура гипотезы: утверждение значимости проблемы. догадка

(свое мнение) «Вместе с тем...». предположение «Можно...».

доказательство «Если...».

Задачи (как идти к результату?) – пути достижения цели. Определяются исходя из целей работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Как правило, формулируются 3–4 задачи.

Методы, применяемые в процессе создания исследования (как создавали работу?): дается краткое перечисление через запятую без обоснования.

Теоретическая и практическая значимость исследования (что нового, ценного дал проект?) не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.

При написании можно использовать следующие фразы: результаты исследования позволят осуществить...; будут способствовать разработке...; позволят совершенствовать... Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость. Не носит обязательного характера.

Структура работы (завершающая часть введения) (что в итоге в работе представлено).

В ней перечисляются структурные части работы, например: «Структура курсового проекта логична и включает в себя введение, теоретическую, практическую части, заключение, список литературы, приложения».

Здесь допустимо дать развернутую структуру курсового проекта и кратко изложить содержание глав. (Чаще содержание глав излагается в заключении.)

Таким образом, введение должно подготовить к восприятию основного текста работы.

3.2.2 Разработка основной части курсового проекта

Первая глава текстовой части, в основном, реферативного характера. Опирается на такие источники, как научная и научно-популярная литература, периодические издания, каталоги, информация из Интернета. В теоретической части рекомендуется излагать наиболее общие положения, касающиеся данной темы. Теоретическая часть предполагает анализ объекта исследования, его детальное рассмотрение и должна содержать ключевые понятия, историю

вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике. Излагая содержание публикаций других авторов, необходимо обязательно давать ссылки на них с указанием номеров страниц этих информационных источников. Ссылки нужно делать затекстовые, например, в тексте приводится цитата: «Пиксел – наименьший элемент поверхности визуализации, например, экрана монитора, которому могут быть независимым образом заданы цвет, интенсивность и другие параметры изображения». [1, 47]. В скобках указывается сначала номер книги в списке использованной литературы, затем номер страницы книги, откуда была взята цитата.

Вторая глава включает в себя описание условий и процесса проектирования по теме курсового проекта. Подбор иллюстраций к первой главе студент производит самостоятельно, исходя из темы курсового проекта. В приложение текстовой части включаются иллюстрации, ксерокопии, рисунки и эскизы, иллюстрирующие тексты первой и второй глав. Оформляется теоретическая часть в папку, в печатном виде.

Практическая часть оговаривается индивидуально и обусловлена выбранной темой. Обязательным условием проектирования является сбор и анализ практической информации по теме курсового проекта, обработка информации средствами компьютерных программ.

В основной части работы должны присутствовать иллюстрации, рисунки, схемы с соответствующими ссылками и комментариями.

В работе должны применяться научные и специальные термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в специальной и научной литературе.

3.2.3 Разработка заключения и составление списка использованных источников

По окончании работы подводятся итоги по теме. Заключение носит форму синтеза полученных в работе результатов. Его основное назначение – резюмировать содержание работы, подвести итоги. В заключении излагаются полученные выводы и их соотношение с целью исследования, конкретными задачами, гипотезой, сформулированными во введении.

Проведенная работа должна наглядно предоставить материалы теоретической части. В случае опровержения гипотезы даются рекомендации по возможному совершенствованию деятельности в свете исследуемой проблемы.

В список использованных источников включаются источники, изученные в процессе подготовки работы, в том числе те, на которые есть ссылки в тексте курсового проекта.

Внимание! Список использованных источников оформляется в соответствии с правилами, предусмотренными государственными стандартами (Приложение 4).

Список источников должен содержать 20 – 25 источников (не менее 10 книг и 10-15 материалов периодической печати), с которыми работал автор курсового проекта.

Список использованных источников включает в себя:

- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы.

При ссылке на литературу в тексте курсового проекта следует записывать не название книги (статьи), а присвоенный ей в указателе «Список использованных источников» порядковый номер в квадратных скобках. Ссылки нумеруются по ходу появления их в тексте записки. Применяется сквозная нумерация.

3.3 Общие правила оформления курсового проекта

Обучающийся разрабатывает и оформляет курсовой проект в соответствии с Методическими указаниями.

Титульный лист является первым листом проекта (Приложение 5). Номер на титульном листе не ставится. После титульного листа располагаются задание и календарный план выполнения курсового проекта.

Курсовой проект должен быть написан логически последовательно, литературным языком. При написании его не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного

числа: «я наблюдал», «я считаю», «по-моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем».

Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по-нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например,:

- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили ...;
- представляется целесообразным отметить ...;
- установлено, что ...;
- делается вывод о ...;
- следует подчеркнуть, выделить ...;
- можно сделать вывод о том, что ...;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить ...;
- в проекте рассматриваются, анализируются...

При написании проекта необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения для указания:

на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:

- прежде всего, сначала, в первую очередь;
- во-первых, во-вторых и т. д.;
- затем, далее, в заключение, итак, наконец;
- до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;
- в последние годы, десятилетия;

для сопоставления и противопоставления:

- однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;
- как..., так и... ;
- с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;
- по сравнению, в отличие, в противоположность;

для указания на следствие, причинность:

- таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;
- отсюда следует, понятно, ясно;
- это позволяет сделать вывод, заключение;
- свидетельствует, говорит, дает возможность;
- в результате;

для дополнения и уточнения:

- помимо этого, кроме того, также и, наряду с, в частности;
- главным образом, особенно, именно;

для иллюстрации сказанного:

- например, так;
- проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;
- подтверждением вышесказанного является;

для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:

- было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;
- как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;
- аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;
- по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;

для введения новой информации:

- рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;
- перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;
- остановимся более детально на...;
- следующим вопросом является...;
- еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;

для выражения логических связей между частями высказывания:

- как показал анализ, как было сказано выше;
- на основании полученных данных;
- проведенное исследование позволяет сделать вывод;
- резюмируя сказанное;
- дальнейшие перспективы исследования связаны с....

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- поскольку, благодаря тому, что, в соответствии с;
- в связи, в результате;
- при условии, что, несмотря на;
- наряду с..., в течение, в ходе, по мере.

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсового проекта было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

Текстовый материал должен сопровождаться иллюстрациями. В работе иллюстрации дополняют изложение научного материала. Все иллюстрации должны быть ясно и четко выполнены. Рисунки и фотографии должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует размещать как можно ближе к соответствующим частям текста. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы. Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Ссылки на иллюстрации разрешается помещать в скобках в соответствующем месте текста, без указания см. (смотри). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации записывают сокращенным словом смотри, например, см. рисунок 3.

Надписи, загромождающие рисунок, чертеж или схему, необходимо помещать в тексте или под иллюстрацией.

В приложениях курсового проекта помещают материал, дополняющий основной текст. В основном тексте на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в последовательности ссылок на них в тексте.

3.4 Правила оформления курсового проекта

№ п/п	Наименование требования	Параметры требования
1.	Название темы	Соответствует приказу
2.	Шрифт	Times New Roman
3.	Размер шрифта основного текста	14 пт
4.	Размер шрифта для таблиц, приложений и	12 пт

	примечаний	
5.	Межстрочный интервал для основного текста	1,5
6.	Межстрочный интервал для таблиц	1
7.	Абзацный отступ	1,25
8.	Выравнивание текста	По ширине
9.	Поля (см)	Левое – 3; правое – 1, 5; верхнее – 2; нижнее – 2,5.
10.	Оформление текста в рамке	Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк - не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.
11.	Нумерация страниц	Автоматическая, сквозная, в нижнем колонтитуле, по центру, арабскими цифрами, размер шрифта – 12 пт.,
12.	Заголовки разделов и подразделов	ВВЕДЕНИЕ, СОДЕРЖАНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ – выравнивание по центру, начертание полужирное, буквы заглавные, точка в конце не ставится. Остальные: арабские цифры без точек на конце, абзацный отступ – 1,25, выравнивание по левому краю, начертание жирное, точка в конце не ставится; заголовки глав – заглавными буквами, точка после номера главы не ставится.
13.	Оформление содержания	Автоматическое. Слова «ГЛАВА», «РАЗДЕЛ» - не пишутся
14.	Последовательность структурных частей работы	Титульный лист, Задание на ВКР, Содержание, Введение, Основная часть, Заключение, Список использованных источников, Приложения.
15.	Оформление структурных частей работы	Каждая структурная часть начинается с новой страницы. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, между заголовком раздела и основным текстом – 3 интервала. Точка в конце последней цифры не ставится.
16.	Оформление списков	Используются автоматические маркированные, нумерованные и многоуровневые списки
17.	Оформление формул	Располагаются в середине строки, сквозная нумерация в круглых скобках по правому краю. Выше и ниже каждой формулы и уравнения – 1 свободная строка.
18.	Оформление таблиц	Сквозная нумерация арабскими цифрами со словом Таблица, выравнивание по правому краю; название – на следующей строке, выравнивание по центру; выравнивание таблицы – по центру. При переносе таблицы шапка повторяется. Наличие ссылки в тексте.

19.	Оформление рисунков	Выравнивание по центру. Надпись под рисунком: Рисунок 1 – Название рисунка, выравнивание – по центру, точка в конце не ставится. Размер шрифта – 12 пт. Наличие ссылки в тексте.
20.	Ссылки на использованные источники	[1] – ссылка на нормативный документ или Интернет-ресурс; [13, с.145] – ссылка на источник литературы. Расположение – в конце абзаца. Точка ставится после закрывающейся скобки. Нормативные материалы, научные и учебно-методические издания, ресурсы сети Интернет. Сквозная нумерация.
21.	Оформление Приложений	Каждое приложение – с новой страницы. Наименование: «ПРИЛОЖЕНИЕ А», сквозная нумерация заглавными буквами русского алфавита (кроме Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), выравнивание – по центру.

Внимание! Выполненный курсовой проект сдается руководителю на проверку.

Перед сдачей работы нужно проверить соблюдение всех необходимых требований по содержанию и оформлению. Несоблюдение требований может повлиять на оценку или курсовой проект может быть возвращен для доработки, а также повторного выполнения.

Руководитель проекта может предусмотреть досрочную ее защиту.

4. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Студент допущен к защите курсового проекта, если:

- индивидуальный план работы над курсовым проектом выполнен на 100%;
- текстовая часть курсового проекта оформлена согласно требованиям, титульный лист и отзыв (Приложение 6) подписан научным руководителем;
- оформлена презентация;
- подготовлен доклад.

Защита курсового проекта

Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Руководитель курсового проекта по дисциплине организует защиту курсового проекта. Защита курсового проекта является обязательной и проводится за счет объема времени, предусмотренного на изучение дисциплины, публично на открытом заседании аттестационной комиссии.

На защиту курсового проекта отводится до 20 минут. Процедура защиты включает:

- доклад студента вместе с презентацией;
- вопросы членов комиссии;
- ответы студента на вопросы членов комиссии, в которую входят преподаватели дисциплин профессионального цикла и/или междисциплинарных курсов профессионального модуля.

Также в состав комиссии могут входить: методист, председатель методической комиссии, заместитель директора по УМР, преподаватели специальных дисциплин. На защиту курсового проекта могут быть приглашены преподаватели и студенты других специальностей.

При подготовке к защите студенту необходимо:

- внимательно прочитать содержание отзыва руководителя работы;
- внести необходимые поправки, сделать необходимые дополнения и/или изменения;
- обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсового проекта;
- обстоятельно ответить на вопросы членов комиссии.

Помните, что окончательная оценка за курсовой проект выставляется комиссией после защиты.

Работа оценивается дифференцированно с учетом качества ее выполнения, содержательности выступления и ответов на вопросы во время защиты.

Результаты защиты оцениваются по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Положительная оценка по тем дисциплинам, по которым предусматривается курсовой проект, выставляется только при условии успешной сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

К защите курсового проекта предъявляются следующие требования:

– глубокая теоретическая проработка исследуемых проблем на основе анализа технической литературы.

– умелая систематизация графического материала в виде схем и иллюстраций с необходимым анализом, обобщением и выявлением тенденций развития процессов.

– критический подход к изучаемым фактическим материалам с целью поиска направлений совершенствования.

– аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций.

– логически последовательное и самостоятельное изложение материала.

– оформление материала в соответствии с установленными требованиями.

– обязательное наличие отзыва руководителя(ей) на курсовой проект.

Для выступления на защите необходимо заранее подготовить и согласовать с руководителем тезисы доклада и иллюстративный материал.

При составлении тезисов необходимо учитывать ориентировочное время доклада на защите, которое составляет 8-10 минут.

Доклад целесообразно строить не путем изложения содержания работы по главам, а по задачам, то есть, раскрывая логику получения значимых результатов. В докладе обязательно должно присутствовать обращение к иллюстративному материалу, который будет использоваться в ходе защиты работы. Объем доклада должен составлять 7-8 страниц текста в формате Word, размер шрифта 14, полуторный интервал. Рекомендуемая структура доклада приведена в таблице.

№	Структура доклада	Объем, стр.	Время, мин.
1.	Представление темы работы	1,5	1,5 - 2
2.	Актуальность темы		
3.	Цель работы		
4.	Постановка задачи, результаты ее решения и сделанные выводы (по каждой из задач, которые были поставлены для достижения цели курсового проекта)	6	5 - 7
5.	Перспективы и направления дальнейшего исследования данной темы	0,5	1

В качестве иллюстраций используется мультимедийная презентация, подготовленная в программе Power Point, Adobe Premiere, Adobe After Effects, Adobe Flash. Также иллюстрации можно представлять на 4-5 страницах формата А4, отражающих основные результаты, достигнутые в работе и согласованные с содержанием доклада. Иллюстрации должны иметь название и нумерацию.

В случае неявки на защиту по уважительной причине студенту будет предоставлено право на защиту в другое время.

В случае неявки на защиту по неуважительной причине студент получает неудовлетворительную оценку.

Задание на курсовую работу (проект)

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель
предметной комиссии

(подпись)

(дата)

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу (проект) обучающемуся

(ФИО обучающегося, группа, курс)

Тема курсовой работы (проекта): _____

Цель курсовой работы (проекта): _____

Основные вопросы, подлежащие разработке (исследованию)

Основная литература _____

Срок представления работы до « ____ » _____ 20 г.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 г.

Руководитель _____
(подпись)

(дата)

Форма календарного плана выполнения курсовой работы (проекта)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения курсовой работы (проекта)**

Обучающегося _____
(ФИО, курс, групп)

По теме _____

Этапа работы	Содержание этапов работы	Плановый срок выполнения этапа	Планируемый объем выполнения этапа %	Отметка о выполнении
1	Подготовительный этап. Выбор и обоснование темы, поиск необходимой литературы для написания курсовой работы (проекта) проекта. Составление плана работы			
2	Написание введение, обоснование актуальности проекта.			
3	Работа над теоретической частью проекта. Обработка результатов исследования			
4	Работа над практической частью			
5	Подготовка графической части			
6	Написание заключения			
7	Оформление курсового проекта Представление работы руководителю, написание письменного отзыва			
8	Подготовка доклада и презентации			
9	Защита курсовой работы (проекта)			

Обучающийся _____ 202 г. _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Руководитель _____ 202 г. _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Пример разработки содержания (плана) курсовой работы (проекта)

на тему: «Организация системы управления беспилотным летательным аппаратом»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Исследование беспилотного летательного аппарата (БПЛА) как объекта управления.....	6
Состав бортового оборудования БПЛА	7
Классификация аэродинамических схем БПЛА	10
Разработка имитационной модели системы авиасимулятора	12
Выбор среды моделирования	12
Динамика движения	17
Создание графической модели	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	25
Список использованных источников	27
ПРИЛОЖЕНИЯ	29
Приложение А. Расшифровка символов	29

Пример оформления списка использованных источников

Список использованных источников

1. Беспилотные летательные аппараты. - М.: Машиностроение, 2022. – 440 с.
2. Беспилотный летательный аппарат «MQ-9 Reaper Predator». – М.: ИЛ, 2023. – 849 с.
3. Василин, Н.Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. - М.: Попурри, 2021. – 272 с.
4. Василин, Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. Боевые. Разведывательные / Василин Николай Яковлевич. – М.: Попурри, 2019. –117 с.
5. Калугин, В. Т. Аэрогазодинамика органов управления полетом летательных аппаратов / В.Т. Калугин. – М.: Высшая школа, 2020. – 688 с.
6. Кузнецов, А.П. Конструкции мобильных антенн и антенн летательных аппаратов. Проектирование и расчет. Учебник. Часть II. Гриф УМО вузов России / Кузнецов Александр Павлович. – М.: Машиностроение, 2022. – 485 с.
7. Макаров, Ю.В. Летательные аппараты МАИ / Ю.В. Макаров. – М.: МАИ, 2019. – 256 с.
8. Митюшин, Д.С. Комплексы с беспилотными летательными аппаратами полиции / Дмитрий Митюшин. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. – 156 с.
9. Сильвестров, М.М. Автоматизация управления летательными аппаратами с учетом человеческого фактора / М.М. Сильвестров, Л.М. Козиоров, В.А. Пономаренко. – М.: Машиностроение, 2023. – 184 с.

Форма титульного листа курсового проекта

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

по ПМ _____

Тема: _____

Обучающийся

« ____ » _____ 202 г.

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Руководитель

« ____ » _____ 202 г.

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Форма отзыва руководителя

ОТЗЫВ
руководителя о курсовой работе (проекте)

Обучающегося _____
(ФИО, группа)

Специальность _____
(Код и наименование специальности)

Руководитель _____
(должность, ФИО руководителя)

Тема курсовой работы (проекта) _____

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

№ п/п	Критерий оценки	Максимальное кол-во баллов	Баллы
<i>1. Оценка методологических характеристик</i>			max 6
1.1	Цель и задачи КР/КП частично соответствуют выбранной теме	1	
	Цель и задачи КР/КП направлены на раскрытие темы, ожидаемые результаты соответствуют целям и задачам	3	
1.2.	Выводы и заключения, содержащиеся в КР/КП, не соответствуют цели и задачам КР/КП	0	
	Выводы и заключения, содержащиеся в КР/КП, соответствуют цели и задачам КР/КП	2	
<i>2. Оценка содержания КР/КП</i>			max 19
2.1.	Собственное практическое исследование соответствует заданию на КР / КП	1	
	Полученные результаты соответствуют поставленной цели	2	
	Результаты КР / КП, представленные в выводах, соотносятся с целью и задачами	3	
	Содержание КП имеет практическое значение	5	
2.2.	Проведен анализ источников и литературы (в работе указаны ссылки на 3 и менее источников)	0	
	Проведен анализ источников и литературы (в работе указаны ссылки на 3 - 9 источников)	2	
	Проведён сравнительный анализ источников и литературы (в работе указаны ссылки на 10 и более источников)	3	
2.3.	Имеются существенные замечания по содержанию КР / КП	0	
	Замечания носят рекомендательный характер и являются несущественными	1	

№ п/п	Критерий оценки	Максимальное кол-во баллов	Баллы
	Замечания отсутствуют.	2	
<i>3. Оформление КР / КП</i>			max 6
3.1.	Оформление КР / КП выполнено со значительными нарушениями установленных требований	0	
	Оформление КР / КП выполнено с незначительными нарушениями установленных требований	2	
	Оформление КР / КП полностью соответствуют установленным требованиям	4	
<i>4. Выполнение регламента подготовки КР / КП</i>			max 8
4.1.	Нарушение графика подготовки КР / КП	0	
	Своевременность устранения замечаний в ходе подготовки КР / КП	2	
	Своевременность выполнения графика подготовки КР / КП	3	
4.2.	Содержание КП (глава 2 и приложения) не соответствуют месту прохождения производственной практики	0	
	Содержание КП (глава 2 и приложения) соответствуют месту прохождения производственной практики	3	
Общее количество баллов			

Положительные стороны

Замечания по работе

Выводы

Рекомендуемая оценка за выполнение КР / КП

Руководитель

« ____ » _____ 202 г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Приложение 7

Примерные темы курсовых работ (проектов) по МДК 01.01 «МДК 01.01 Конструкция и

летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа»

1. Применение беспилотных воздушных судов самолетного типа для охраны и контроля заповедных территорий.
2. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа для поиска пропавших в гористой местности .
3. Доставка грузов с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
4. Мониторинг рек и озёр в странах с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
5. Слежка объекта с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
6. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа в строительстве дорог.
7. Док-станция. Беспроводная электромагнитная зарядка для беспилотных воздушных судов самолетного типа.
8. Роботизированный комплекс воздушных мишеней и оптикоэлектронной разведки.
9. Эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа в качестве экстренных доставок медикаментов в труднодоступные районы.
10. Применение беспилотных воздушных судов самолетного типа при мониторинге лесных пожаров и иных чрезвычайных ситуациях.
11. Мониторинг районов Арктического шельфа и северных берегов РФ при помощи беспилотных воздушных судов самолетного типа.
12. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа для тушения пожаров.
13. Применение беспилотных воздушных судов самолетного типа в сельском хозяйстве
14. Введение токопроводящей краски в самолетостроительную индустрию. Типы покрасочных материалов для беспилотных воздушных судов самолетного типа, основные этапы покраски.
15. Беспилотные воздушные суда типа машущее крыло.
16. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа для выявления правонарушений.
17. Создание карты местности с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
18. Создание ортофотоплана района местности с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
19. Охрана территории с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
20. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа в качестве ретранслятора сигнала.
21. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа для сканирования территории.
22. Создание 3D модель объекта с помощью данных, полученных беспилотных воздушных судов самолетного типа.
23. Использование беспилотных воздушных судов самолетного типа для орошения полей.
24. Анализ дорожного трафика с помощью беспилотных воздушных судов самолетного типа.
25. Модернизация различной полезной нагрузки беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Примерные темы курсовых работ (проектов) по МДК 04.01 «Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации»

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
4. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
5. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки, посадки, спуска и сброса.
6. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне с учетом внешнего груза.
7. Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации в условиях использования внешнего груза.
8. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации в условиях использования внешнего груза.
9. Порядок использования бортовых систем для мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в условиях использования внешнего груза.
10. Методы обработки полученной полетной информации в условиях использования внешнего груза.
11. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных.
12. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.
13. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем.
14. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.

Приложение 1.1.6
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация:
Оператор беспилотных летательных аппаратов

на базе среднего общего образования

2025 г.

ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) способствует систематизации и закреплению знаний, умений, практического опыта выпускника и овладению общими и профессиональными компетенциями, установленными федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования по специальности. ВКР является обязательным испытанием для обучающихся, завершающих обучение по программам подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

ВКР – это итоговая аттестационная, самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, выполненная им на выпускном курсе, оформленная с соблюдением необходимых требований и представленная по окончании обучения к защите перед государственной экзаменационной комиссией. ВКР выполняется в виде дипломного проекта (работы) по темам, имеющим профессиональную направленность.

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель из числа преподавателей колледжа и (или) других специалистов с высшим профессиональным образованием соответствующего профиля.

Перечень примерных тем ВКР, требования к выпускным квалификационным работам и критерии оценки доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Задания на ВКР выдаются обучающемуся не позднее, чем за две недели до начала производственной практики по ПМ 04.

Задания на ВКР сопровождаются консультацией руководителя дипломного проекта (работы).

В процессе подготовки ВКР к защите обучающийся выполняет следующие задачи:

- оценивает актуальность и значимость проблемы, связанной с темой ВКР;
- совместно с руководителем уточняет задание на ВКР и график ее выполнения;
- осуществляет сбор и обработку информации по теме ВКР, изучает и анализирует полученные материалы;
- формулирует цель и задачи ВКР;
- проводит обоснование темы (проблемы), исследования, разработки в соответствии с заданием на ВКР;
- обосновывает теоретическую и практическую аргументацию своего варианта решения проблемы;
- принимает самостоятельные решения с учетом мнений руководителя и консультантов;
- формулирует логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов;

– готовит доклад для защиты ВКР; подготавливает презентацию доклада и выступления.

При выполнении ВКР обучающийся несет персональную ответственность за:

- соблюдение графика выполнения ВКР;
- самостоятельность выполнения ВКР;
- достоверность представленных данных и результатов;
- оформление, структуру и содержание ВКР;
- выполнение методических указаний по выполнению ВКР;
- соответствие предоставленных государственной экзаменационной комиссии электронных версий (ВКР, презентационных материалов и доклада) бумажным версиям документов;
- исправление недостатков в ВКР, выявленных руководителем и консультантом на этапах рецензирования и анализа работы;
- сведения (данные), представленные в ВКР и подтвержденные его подписью на титульном листе.

1. ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Время, отводимое на подготовку ВКР (дипломного проекта), определяется учебным планом по специальности и составляет 6 недель.

Процесс подготовки ВКР состоит из нескольких этапов:

- выбор и закрепление объекта практики;
- выбор и закрепление темы ВКР;
- разработка и утверждение задания;
- сбор материала для написания ВКР на объекте практики;
- документальное оформление результатов прохождения практики;
- написание и оформление ВКР;
- рецензирование ВКР.

По завершении ВКР руководитель составляет письменный отзыв на работу.

Руководитель подписывает отзыв и вместе с заданием передает руководителю предметной комиссии, не позднее, чем за 1 неделю до защиты выпускной квалификационной работы.

При условии отсутствия академической задолженности и выполнения учебного плана осваиваемой ППССЗ, а также на основании представленного отзыва руководителя и рецензии, предметной комиссией принимается решение о допуске обучающегося к государственной итоговой аттестации и защите ВКР.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ))

2.1. Составление плана подготовки дипломного проекта (работы)

В самом начале совместно с руководителем ВКР составляется план выполнения ВКР. При составлении необходимо уточнить круг вопросов, подлежащих изучению и исследованию, структуру ВКР, сроки её выполнения, определить необходимую литературу, составить рабочую версию содержания дипломного проекта (работы) по разделам (главам) и подразделам.

При подготовке дипломного проекта (работы) обучающийся должен иметь:

Календарный план выполнения дипломного проекта (работы).

График индивидуальных консультаций с руководителем.

2.2. Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме

Прежде чем приступить к разработке содержания ВКР, очень важно изучить различные источники (законы, ГОСТы, ресурсы Интернет, учебные издания, методические указания, статьи и др. источники) по заданной теме.

Процесс изучения учебной, научной, нормативной, технической и другой литературы требует внимательного и обстоятельного осмысления, конспектирования основных положений, кратких тезисов, необходимых фактов, цитат, что в результате превращается в обзор соответствующей книги, статьи или других публикаций.

Важно помнить! При изучении различных источников необходимо фиксировать их выходные данные (вести библиографическое описание). В дальнейшем данные источники войдут в список используемой литературы.

Практический совет: создать в своем компьютере файл «Литература по ВКР» и систематически размещать исходные данные любого источника, который Вы изучали по теме ВКР. Чтобы не делать лишнюю работу, внимательно изучите требования к составлению списка источников литературы, составляйте этот список сразу правильно.

Результат данного этапа работы над ВКР – это сформированное понимание предмета исследования, логически выстроенная система знаний сущности самого содержания и структуры исследуемой проблемы.

Итогом данной этапа подготовки ВКР может стать необходимость отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание ВКР.

3. РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ))

Объем ВКР должен быть достаточным для изложения путей реализации поставленных задач. Рекомендуемый объем ВКР обучающегося (без приложений) – должен составлять не менее 30 страниц печатного текста, но не более 50 страниц.

Структура выпускной квалификационной работы включает:

Титульный лист (Приложение 1).

Задание на ВКР (Приложение 2).

Календарный график работы (Приложение 3).

Содержание (Приложение 4).

Список источников литературы (Приложение 5).

Приложения

Отзыв руководителя (Приложение 6).

Рецензия на ВКР (Приложение 7).

Титульный лист ВКР должен содержать следующие сведения: название образовательной организации, наименование вида ВКР дипломный проект (работа), тема дипломного проекта (работы), ФИО, подпись студента, номер группы, код и название специальности, ВКР допущена к защите утверждение приказом по образовательной организации, руководитель ВКР ФИО подпись, рецензент ВКР ФИО подпись, оценка, подпись председателя ГИА (ФИО).

Календарный график должен отражать: название образовательной организации, ФИО студента, курс, группа, код специальность, тема, наименование этапов работы, плановый срок выполнения, отметка о выполнении, подпись студента, подпись руководителя, дата выдачи задания на ВКР.

В задании указывается: название образовательной организации, код и название специальности, тип работы, ФИО студента, тема ВКР утверждение приказом по колледжу, сроки сдачи законченной ВКР, исходные данные по ВКР, содержание разделов ВКР (наименование глав), перечень приложений к ВКР, практическая часть ВКР, дата выдачи задания. Один экземпляр выдается студенту, второй остаётся у руководителя ВКР.

Содержание содержит перечень структурных элементов работы с указанием номеров страниц, с которых начинается их месторасположение в тексте.

Введение - вступительная часть квалификационной работы, в которой:

- обосновывается актуальность темы работы, ее теоретическая и практическая значимость;
- определяются цели и задачи исследования, возможные пути решения поставленных задач;
- определяются границы (параметры) исследования (объект, предмет);
- хронологические и (или) предметные, и (или) географические рамки;
- отмечаются положения, которые выносятся на защиту, описывается структура работы.

По объему введение, как правило, не должно превышать 2 страницы.

Теоретическая часть - теоретико-методологическая основа исследуемой проблемы, в которой:

- описывается сущность и характеристика предмета и объекта исследования, содержание процесса их развития и современное состояние;
- оценивается место исследуемого объекта в рамках исследуемой предметной области;
- оценивается степень изученности исследуемой проблемы. Называются теоретически и практически решенные, и спорные (дискуссионные) проблемы, по-разному освещенные в научной литературе, с указанием личного мнения автора квалификационной работы. При этом анализируется и обобщается литература в области предмета исследования;
- проводится уточнение понятийно-категориального аппарата;
- предлагаются собственные или уточняются существующие классификации (типологии) исследуемых процессов, явлений и факторов;
- представляются социальные, экономические, правовые, психологические и организационные аспекты анализируемой проблемы.

Теоретическая часть, как правило, составляет содержание первой главы выпускной квалификационной работы.

Опытно-экспериментальная часть – практическая составляющая выпускной квалификационной работы, в которой принятые по исследуемой проблеме решения могут быть представлены методиками, расчетами, анализом экспериментальных данных, продуктом творческой деятельности или изделиями, изготовленными студентом в соответствии с заданием, чертежами, схемами, графиками, диаграммами и пр.

Указанная часть работы, как правило, образует вторую главу выпускной квалификационной работы.

Заключение, выводы и рекомендации относительно возможностей применения полученных результатов – это последовательное, логически стройное, краткое изложение результатов проведенного исследования, играющее роль концовки, в которой формулируются новизна и

практическая значимость полученных результатов, предложения по их использованию и направления для дальнейших исследований в данной сфере.

Объем указанной части работы – не более 3 страницы.

Информационные источники – помещаемые после заключительной части квалификационной работы, оформленный по всем библиографическим правилам и пронумерованный перечень использованных дипломником источников информации (литературы и других информационных источников).

Подбор и анализ литературы является важным этапом подготовки выпускной квалификационной работы. Студент самостоятельно, опираясь на консультации руководителя, подбирает необходимую литературу. В дипломном проекте рекомендуется использовать законодательные акты, нормативные документы, учебную литературу, периодические источники, статистические ежегодники, Интернет-источники. Количество источников зависит от темы и определяется студентом по согласованию с руководителем, как правило, используется 20 - 25 работ.

Источниками информации о деятельности промышленных организаций и предприятий служат статистические отчеты, плановые показатели и личные наблюдения. Доступ к данным и разрешение на их использование студент должен получить у руководителей предприятий, т.к. некоторые показатели могут составлять коммерческую тайну.

Приложения – все вспомогательные или дополнительные материалы, не являющиеся важными для понимания решения научной задачи, помещаемые на последних страницах выпускной квалификационной работы:

- сведения, дополняющие исследования;
- промежуточные исследования, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных; – иллюстрации вспомогательного характера;
- документы, подтверждающие использование результатов работы в практической деятельности организации;
- иллюстрации, таблицы на листах формата А3, и т.д.

4. Требования к выпускной квалификационной работе дипломному проекту (работы)

ВКР должна представлять собой самостоятельное законченное исследование в избранной научной области, относящейся к профилю специальности, и демонстрировать глубину профессиональных знаний выпускника, готовность к профессиональной деятельности. ВКР выполняется на последнем курсе обучения.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- соответствие названия ВКР ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- научный стиль написания;
- оформление ВКР в соответствии с установленными требованиями.

ВКР должна быть сдана на электронном и на бумажном носителе. Все страницы ВКР должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится на середине листа нижнего поля.

Краткие комментарии по формулированию элементов введения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Элемент введения	Комментарий к формулировке
Актуальность темы	Почему это следует изучать? Раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности
Цель исследования	Какой результат будет получен? Должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации

Объект исследования	Что будет исследоваться? Дать определение явлению или проблеме, на которое направлена исследовательская деятельность.
Предмет исследования	Как и через что будет идти поиск? Дать определение планируемому к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения явления или проблемы.
Гипотеза исследования	Что не очевидно в исследовании? Утверждение значимости проблемы, предположение, доказательство возможного варианта решения проблемы.
Задачи ВКР	Как идти к результату? Определяются исходя из целей ВКР и в развитие поставленных целей. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов ВКР. Рекомендуется сформулировать 3 – 4 задачи.
Методы исследования	Как изучали? Краткое перечисление через запятую без обоснования.
Теоретическая практическая значимость исследования	Что нового, ценного дало исследование? Не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.
Структура ВКР (часть (завершающая введения))	Что в итоге в ВКР представлено. Кратко изложить перечень и/или содержание глав ВКР.

4.1 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Формат листа бумаги	A4
Шрифт	Times New Roman
Размер	14
Межстрочный интервал	1,5
Выравнивание текста	По ширине
Выравнивание заголовков	По ширине
Размеры полей	Все поля по 2,5 см

Страницы нумеруются, при этом титульный лист считается первым, но не нумеруется.

Каждый раздел начинается с нового листа с указанием названия раздела шрифт Arial, кегль 16 жирный, выравнивание по центру. Подписи к рисункам и таблицы шрифт Times New Roman, кегль 12.

4.2 Требования к составлению списка источников и литературы

В список источников и литературы включаются источники, изученные Вами в процессе подготовки ВКР, в т. ч. те, на которые Вы ссылаетесь в тексте ВКР.

Внимание! Список используемой литературы оформляется в соответствии с правилами, предусмотренными стандартами (Приложение 5).

Список используемой литературы должен содержать 20-25 источников (не менее 10 книг и 10-15 материалов периодической печати), Интернет-источники с которыми работал автор ВКР.

Список используемой литературы включает в себя:

- нормативные правовые акты;
- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы;
- Интернет-ресурсы.

Источники размещаются в алфавитном порядке. Для всей литературы применяется сквозная нумерация.

При ссылке на литературу в тексте ВКР следует записывать не название книги (статьи), а присвоенный ей в указателе «Список используемой литературы» порядковый номер в квадратных скобках. Ссылки на литературу нумеруются по ходу появления их в тексте ВКР. Рекомендуется использовать сквозную нумерацию.

4.3 Требования к оформлению текста ВКР

Весь текст ВКР должен быть разбит на части. Разбивка текста производится делением его на разделы (главы) и подразделы (параграфы). В содержании ВКР не должно быть совпадения формулировок названия одной из составных частей с названием самой ВКР, а также совпадения названий глав и параграфов. Названия разделов (глав) и подразделов (параграфов) должны отражать их основное содержание и раскрывать тему ВКР.

При делении ВКР на разделы (главы) (согласно ГОСТ 2.105-95) их обозначают порядковыми номерами – арабскими цифрами без точки и записывают с абзацного отступа. При необходимости подразделы (параграфы) могут делиться на пункты. Номер пункта должен состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделённых точками. В конце номера раздела (подраздела), пункта (подпункта) точку не ставят.

Если раздел (глава) или подраздел (параграф) состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Наименование разделов (глав) должно быть кратким и записываться в виде заголовков (в красную строку) жирным шрифтом, без подчеркивания и без точки в конце. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов.

Нумерация страниц основного текста и приложений, входящих в состав ВКР, должна быть сквозная.

В основной части ВКР должны присутствовать таблицы, схемы, графики с соответствующими ссылками и комментариями.

В ВКР должны применяться специальные термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в специальной и научной литературе. Если принята специфическая терминология, то перед списком литературы должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание ВКР.

4.4 Оформление чертежей

Чертежи, предусмотренные техническим заданием на ВКР, выполняют с использованием средств автоматизации.

Все чертежи выполняют в соответствии с требованиями ЕСКД в части оформления графической документации с использованием отечественной системы обозначений.

4.5 Оформление иллюстраций

Все иллюстрации, помещаемые в ВКР, должны быть тщательно подобраны, ясно и четко выполнены. Рисунки и диаграммы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются. Количество иллюстраций в ВКР должно быть достаточным

для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует размещать как можно ближе к соответствующим частям текста. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте ВКР.

Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Ссылки на иллюстрации разрешается помещать в скобках в соответствующем месте текста, без указания см. (смотри). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации записывают, сокращенным словом смотри, например, см. рисунок 3.

Размещаемые в тексте иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, например: Рисунок 1, Рисунок 2 и т.д. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела (главы). В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, например, Рисунок 1.1.

Надписи, сопровождающие рисунок, чертеж или схему, необходимо помещать в тексте или под иллюстрацией.

4.6 Общие правила представления формул

В формулах и уравнениях условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать обозначениям, принятым в действующих государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например:

Временное сопротивление разрыву σ_B .

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова (следовательно, откуда и т.п.) – в начале строки.

Например:

Из условий неразрывности находим

$$Q = 2\pi r v_r \quad (2.1)$$

Так как:

$$v_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r} \quad (2.2)$$

то

$$Q = \frac{2\pi r \partial \varphi}{\partial r} \quad (2.3)$$

Для основных формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят сквозную нумерацию арабскими цифрами. Промежуточные формулы и уравнения, применяемые для вывода основных формул и упоминаемые в тексте, допускается нумеровать строчными буквами латинского или русского алфавита.

Нумерацию формул и уравнений допускается производить в пределах каждого раздела двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер раздела и порядковый номер формулы или уравнения, например: (2.3), (3.12) и т.д.

Номера формул и уравнений пишут в круглых скобках у правого края страницы на уровне формулы или уравнения.

Пример

$$N = S_{\text{пост}} / (\Pi - S_{\text{пер1}}),$$

где:

N – критический объем выпуска, шт.;

$S_{\text{пост}}$ – постоянные затраты в себестоимости продукции, руб.;

Π – цена единицы изделия, руб.;

$S_{\text{пер1}}$ – переменные затраты на одно изделие, руб.

Переносы части формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения,

сложения вычитания и на знаках соотношения ($>$, $<$). Не допускаются переносы при знаке деления ($:$).

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

4.7 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным и кратким. Лишь в порядке исключения таблица может не иметь названия.

Таблицы в пределах всей записки нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, перед которыми записывают слово Таблица. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово таблица в тексте пишут полностью, например, в таблице 4.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль стороны листа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой, при этом в каждой части таблицы повторяют ее шапку и боковик.

При переносе таблицы на другой лист (страницу), шапку таблицы повторяют и над ней указывают: Продолжение таблицы 5. Название таблицы помещают только над первой частью таблицы.

В графах таблиц не допускается проводить диагональные линии с разноской заголовков вертикальных глав по обе стороны диагонали.

Основные заголовки следует располагать в верхней части шапки таблицы над дополнительными и подчиненными заголовками вертикальных граф. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Все слова в заголовках и надписях шапки и боковика таблицы пишут полностью, без сокращений. Допускаются лишь те сокращения, которые приняты в тексте, как при числах, так и без них. Следует избегать громоздкого построения таблиц с «многоэтажной» шапкой. Все заголовки надо писать по возможности просто и кратко.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

4.8 Оформление приложений

В приложениях ВКР помещают материал, дополняющий основной текст. Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- фотографии,
- процессуальные (технические) документы и/или их фрагменты и т.д.

Приложения оформляют как продолжение основного на последующих ее листах или в виде самостоятельного документа. В основном тексте на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в последовательности ссылок на них в тексте. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием наверху страницы слова Приложение и номера.

Приложения обозначают арабскими цифрами, за исключением цифры 0. Допускается обозначение приложений римскими цифрами.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой.

Внимание! Выполненная ВКР сдается руководителю на проверку. Проверку, составление письменного отзыва и прием ВКР осуществляет руководитель ВКР вне расписания учебных занятий.

Перед сдачей ВКР Вы должны проверить соблюдение всех необходимых требований по ее содержанию и оформлению. Несоблюдение требований может повлечь возвращение ВКР для

доработки.

4.9 Требования к лингвистическому оформлению ВКР

ВКР должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании ВКР не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т. д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение технического опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили...;
- представляется целесообразным отметить ...;
- установлено, что ...;
- делается вывод о...;
- следует подчеркнуть ..., выделить ...;
- можно сделать вывод о том, что ...;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;
- в работе ...рассматриваются, анализируются...

При написании ВКР необходимо пользоваться языком научного изложения.

Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

а) для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:

- прежде всего, сначала, в первую очередь;
- во-первых, во-вторых и т. д.;
- затем, далее, в заключение, итак, наконец;
- до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени; – в последние годы, десятилетия;

б) для сопоставления и противопоставления:

- однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;
- как..., так и... ;
- с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;
- по сравнению, в отличие, в противоположность;

в) для указания на следствие, причинность:

- таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;
- отсюда следует, понятно, ясно;
- это позволяет сделать вывод, заключение;
- свидетельствует, говорит, дает возможность;
- в результате;

г) для дополнения и уточнения:

- помимо этого, кроме того, также и, наряду с, в частности;
- главным образом, особенно, именно;

д) для иллюстрации сказанного:

- например, так;
- проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;
- подтверждением выше сказанного является;
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
- было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;
- как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;
- аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;

е) для введения новой информации:

- рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;
- перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;
- остановимся более детально на...;
- следующим вопросом является...;
- еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;

ж) для выражения логических связей между частями высказывания:

- как показал анализ, как было сказано выше;
- на основании полученных данных;
- проведенное исследование позволяет сделать вывод;
- резюмируя сказанное;
- дальнейшие перспективы исследования связаны с....

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- поскольку, благодаря тому что, в соответствии с;
- в связи, в результате;
- при условии, что, несмотря на;
- наряду с..., в течение, в ходе, по мере.

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте ВКР было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной ВКР от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором ВКР значение.

В ВКР должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

5. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

ВКР подлежат рецензированию. Рецензенты ВКР назначаются приказом директора Колледжа. Содержание рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за день до защиты ВКР.

При подготовке к защите Вам необходимо:

- внимательно прочитать содержание отзыва руководителя ВКР;
- внести необходимые поправки, сделать необходимые дополнения и/или изменения; – обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы ВКР; – обстоятельно ответить на вопросы членов комиссии.

Помните, что окончательная оценка за ВКР выставляется комиссией после защиты.

ВКР оценивается дифференцированно с учетом качества ее выполнения, содержательности Вашего выступления и ответов на вопросы во время защиты.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

На защиту выпускной квалификационной ВКР отводится до 0,5 академического часа на одну работу.

Процедура защиты включает:

- доклад обучающегося (от 7 до 10 минут);
- ознакомление с отзывом и рецензией;
- вопросы членов комиссии;
- ответы обучающегося на вопросы.

Может быть предусмотрено выступление руководителя выпускной квалификационной ВКР, а также рецензента, если они присутствуют на заседании государственной экзаменационной комиссии.

При определении итоговой оценки по результатам защиты выпускной квалификационной ВКР учитываются доклад выпускника, оценка рецензента, отзыв руководителя, ответы на вопросы.

Оценка защиты выпускной квалификационной ВКР производится в соответствии с

разработанными критериями оценки. Система оценки защиты выпускных квалификационных работ отражается в программе государственной итоговой аттестации по программе подготовки специалистов среднего звена.

При определении оценки по защите выпускной квалификационной ВКР учитываются следующие критерии:

- актуальность темы и соответствие ее современным требованиям отрасли;
- полнота и обстоятельность изложения методов исследования для решения поставленной проблемы;
- обоснованность и ценность полученных результатов исследования и выводов; правильность и полнота использования литературы;
- качество доклада и ответов на вопросы при защите ВКР;
- степень самостоятельности автора в разработке проблемы;
- отзыв руководителя и рецензента.

Решение государственной экзаменационной комиссии оформляется протоколом.

Обучающиеся, выполнившие выпускную квалификационную работу, но получившие при защите оценку «неудовлетворительно», имеют право на повторную защиту.

Обучающемуся, получившему оценку «неудовлетворительно» при защите выпускной квалификационной ВКР, выдается академическая справка установленного образца.

Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий.

«Отлично» – работа практического характера: соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована убедительно и всесторонне, цель и задачи исследования сформулированы верно, целесообразно определены объекты, предметы и различные методы исследования, выдвинута гипотеза исследования, проведён глубокий последовательный сравнительный анализ литературных источников (не менее двадцати), собственное практическое исследование соответствует индивидуальному заданию, выводы отражают степень достижения цели, работа оформлена в соответствии с Методическими указаниями по выполнению и защите выпускной квалификационной работы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, имеются положительные отзывы рецензента и руководителя выпускной квалификационной работы. При публичном выступлении на защите студент демонстрирует свободное владение материалом работы, чётко и грамотно отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, мультимедийная презентация полностью соответствует содержанию доклада.

«Хорошо» – работа практического характера: работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована убедительно, цель и задачи исследования сформулированы верно, целесообразно определены объекты, предметы и методы исследования, проведён глубокий последовательный сравнительный анализ литературных источников (не менее шестнадцати), собственное практическое исследование соответствует индивидуальному заданию, выводы отражают степень достижения цели, в оформлении работы допущены отступления от Методических указаний по выполнению и защите выпускной квалификационной работы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, имеются положительные отзывы рецензента и руководителя выпускной квалификационной работы. При публичном выступлении на защите студент демонстрирует свободное владение материалом работы, испытывает затруднения при ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, мультимедийная презентация полностью соответствует содержанию доклада.

«Удовлетворительно» – работа практического характера: работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована неубедительно, цель и задачи исследования сформулированы некорректно, объекты, предметы и методы исследования определены нечётко или нецелесообразно, поверхностный анализ литературных источников (менее шестнадцати), собственное практическое исследование частично соответствует индивидуальному заданию, выводы не полностью соответствуют цели, в оформлении работы допущены отступления от Методических указаний по выполнению и защите выпускной квалификационной работы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, имеются замечания со стороны рецензента и (или) руководителя выпускной квалификационной работы. При публичном выступлении на защите студент непоследовательно излагает работу, затрудняется при ответах на вопросы членов государственной

экзаменационной комиссии, мультимедийная презентация частично отражает содержание доклада.

Работа реферативного характера оценивается не выше оценки «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» – работа не соответствует заявленной теме, актуальность темы не обоснована, цель и задачи исследования сформулированы некорректно или не сформулированы, объекты, предметы и методы исследования определены нецелесообразно или не сформулированы, теоретическая часть представлена выписками из литературных источников, собственное практическое исследование не соответствует индивидуальному заданию, выводы не соответствуют цели, работа оформлена без учёта требований, изложенных в Методических указаниях по выполнению и защите выпускной квалификационной работы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, имеются замечания со стороны рецензента и (или) руководителя выпускной квалификационной работы. При публичном выступлении на защите студент неконкретно и непоследовательно излагает работу, неправильно отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, мультимедийная презентация не отражает содержания доклада.

5.1 Требования к процедуре защиты выпускной квалификационной ВКР

№ п/п	Этапы защиты	Содержание
1	Доклад Обучающегося по теме выпускной квалификационной работы (7 – 10 минут)	Представление обучающимся результатов своей ВКР: обоснование актуальности избранной темы, описание научной проблемы и формулировка цели ВКР, основное содержание ВКР
2.	Ответы обучающегося на вопросы	Ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК, как непосредственно связанные с рассматриваемыми вопросами ВКР, так и имеющие отношение к обозначенному проблемному полю исследования. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться текстом своей работой
3	Представление отзывов руководителя и рецензента	Выступление руководителя выпускной квалификационной ВКР, а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК
4	Ответы Обучающегося на замечания рецензента	Заключительное слово обучающегося, в котором Обучающийся отвечает на замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения
5	Принятие решения ГЭК по результатам защиты ВКР	Решения ГЭК об оценке выпускной квалификационной работы принимаются на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвовавших в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим
6	Документальное оформление результатов защиты ВКР	Фиксирование решений ГЭК в протоколах

Для выступления на защите необходимо заранее подготовить и согласовать с руководителем тезисы доклада и иллюстративный материал.

Доклад целесообразно строить не путем изложения содержания ВКР по главам, а по задачам, то есть, раскрывая логику получения значимых результатов. В докладе обязательно должно присутствовать обращение к иллюстративному материалу, который будет использоваться в ходе защиты ВКР. Объем доклада должен составлять 5-7 страниц текста в формате Word, размер шрифта 14, полуторный интервал.

5.2 Рекомендуемая структура доклада

Примерная структура доклада при защите ВКР приведена в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Структура доклада	Объем, стр.	Время
1	Представление темы ВКР	1,5	2
2	Актуальность темы		
3	Цель ВКР		
4	Постановка задачи, результаты ее решения и сделанные выводы (по каждой из задач, которые были поставлены для достижения цели ВКР)	5	7
5	Перспективы и направления дальнейшего исследования данной темы	1	1

В качестве иллюстраций используется презентация, подготовленная в программе Power Point. Также иллюстрации можно представлять на 4-5 страницах формата А4, отражающих основные результаты, достигнутые в ВКР, и согласованные с содержанием доклада. Иллюстрации должны быть пронумерованы и названы.

Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить ВКР

5.3 Рекомендации по выполнению электронной презентации

Презентация создается в программе Power Point. Рекомендуемое количество слайдов 10-13. На них выносят основные графики, схемы, таблицы, фотографии и т.д. в соответствии с докладом. 2. На 1 слайде указывается наименование образовательного учреждения, направление подготовки (специальность), тема дипломного проекта, ФИО выпускника, фамилия, имя, отчество руководителя.

На 2 слайде указывается объект и предмет исследования.

На 3 слайде отражаются цель и задачи дипломной работы.

На 4 и последующих слайдах, отражается содержание основной части дипломного проекта (работы) (наиболее значимые моменты).

Два последних слайда должны содержать заключение (выводы) по итогам выполнения дипломного проекта.

Последний слайд либо дублирует тему и ФИО выпускника, ФИО руководителя и название темы.

Слайды, посвященные практической части дипломного проекта (работы), должны быть проиллюстрированы фотографиями с мест преддипломной практики.

Презентация выполняется в едином стиле, с использованием не более 2 элементов анимации на каждом слайде. Цветовая гамма и использование анимации не должны препятствовать адекватному восприятию информации.

Демонстрация презентации проводится в ручном режиме.

Продолжительность презентации с докладом – 7-10 мин. (в зависимости от текста выступления на защите дипломного проекта (работы)).

Форма титульного листа ВКР

СПб ГБПОУ
«Колледж судостроения и прикладных технологий»



Выпускная квалификационная работа

Студента _____
(ФИО)

Группы _____

Тема: «_____»

Обучающегося по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем
(код, наименование профессии)

Квалификация специалиста: оператор беспилотных летательных аппаратов

Руководитель _____
(ФИО)

Санкт-Петербург

2025 год

Форма задания на ВКР

Комитет по образованию
Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Колледж судостроения и прикладных технологий»

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Тема: « _____ »

Студент _____
(ФИО)

Группа _____ Курс _____ Форма обучения _____

Структура выпускной квалификационной работы

**Рекомендации по использованию основных источников, методик,
расчетов, анализу экспериментальных данных**

-

Электронные ресурсы

Дата выдачи задания на выпускную квалификационную работу « » 20 г.

Дата сдачи выпускной квалификационной работы « » 202 г.

Студент _____
(подпись) _____ (ФИО)

Руководитель _____
(подпись) _____ (ФИО)

Форма календарного графика выполнения ВКР

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж судостроения и прикладных технологий»

Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы обучающегося _____, (курс, группа, специальность)

по теме _____

№	Наименование этап работы	Плановый срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Обсуждение возможных путей раскрытия темы с руководителем ВКР		
2	Обоснование актуальности темы, определение целей и задач, объектов и методов исследования		
3	Обзор литературы по данной теме		
4	Выполнения исследовательской части работы		
5	Обработка результатов исследования		
6	Формулировка выводов, оценка полученных результатов, разработка рекомендаций		
7	Оформление ВКР		
8	Представление работы руководителю, написание письменного отзыва		
9	Оформление рецензии		
10	Представление работы председателю предметной комиссии		
11	Публичная защита		

Обучающийся (ФИО)

(подпись)

Руководитель ВКР (ФИО)

(подпись)

Дата

Пример оформления содержания ВКР

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. Особенности эксплуатации БВС самолетного типа Геоскан 201

1.1. Особенности, обусловленные схемой компоновки

1.2. Особенности, обусловленные аэродинамическими характеристиками

1.3. Особенности программного обеспечения

ГЛАВА 2. Мониторинг участка газопровода с помощью БВС самолетного типа Геоскан 201

2.1. Подбор полезной нагрузки

2.2. Программное обеспечение и диспетчерское управление

2.3. Технология выполнения авиационных работ

ГЛАВА 3. Безопасность жизнедеятельности

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Требования по оформлению списка источников и литературы

Книга с указанием одного, двух и трех авторов

Фамилия, И.О. одного автора (или первого) Название книги: сведения относящиеся к заглавию (то есть сборник, руководство, монография, учебник и т.д.) / И.О. Фамилия одного (или первого), второго, третьего авторов; сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Сведения о переиздании (например: 4-е изд., доп. и перераб.). – Место издания: Издательство, год издания. – количество страниц.

Пример:

Краснов А. Ф. Теоретические основы безопасности полетов/ А. Ф. Краснов, К. А. Иванова, А. Н. Краснов. – М. : Флинта, 2021. – 23 с.

Нелюбович Я. Экономика авиапромышленности: сборник: пер. с англ. / Я. Нелюбович, Л. Менткевича; под ред. Н. К. Галанкина. - М. :Флинта, 2021. – 378 с.

Книги, имеющие более трех авторов коллективные монографии

Название книги: сведения относящиеся к заглавию / И.О. Фамилия одного автора с добавлением слов [и др.] ; сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Сведения о произведении (например: 4-е изд., доп. и перераб.). - Место издания: Издательство, год издания. – Количество страниц.

Пример:

2. Безопасность полетов/ А.В. Иванов [и др.]. – 4-е изд., доп. – СПб: Эксмо, 2023. – 89с.

Сборник статей, официальных материалов

Пример:

1. Социальные льготы: сборник / сост. В. Зинин. – М. : Соц. защита, 2020. – Ч.1. – 106 с.

Многотомное издание. Том из многотомного издания

Пример:

1. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: Астрель, 2000. – 4 т.
2. Регионы России : в 2 т. / отв. ред. В.И. Галицин. – М. : Госкомстат, 2020. – Т.1. – 87 с.

Материалы конференций, совещаний, семинаров

Заглавие книги: сведения о конференции, дата и год проведения / Наименование учреждения или организации (если название конференции без указания организации или учреждения является неполным); сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Город: Издательство, год издания. – Количество страниц.

Пример:

1. Международная коммуникация: тез. докл. и сообщ. Сиб.-фр. Семинар (Иркутск, 15-17 сент. 2023 г.). – Иркутск : ИГПИИЯ, 2023. – 158 с.

Патентные документы

Обозначение вида документа, номер, название страны, индекс международной классификации изобретений. Название изобретения / И.О. Фамилия изобретателя, заявителя, патентовладельца; Наименование учреждения-заявителя. – Регистрационный номер заявки; Дата подачи; Дата публикации, сведения о публикуемом документе.

Пример:

Пат. № 2131699, российская Федерация, МПК А61 В 5/117. Способ обнаружения диатомовых водорослей в крови утонувших / О.М. Кожова, Г.И. Клобанова, П.А. Кокорин; заявитель и патентообладатель Науч.-исслед. Ин-т биологии при Иркут. Ун-те. - № 95100387 ; заявл. 11.01.23 ; опубл. 20.06.23, Бюл. №17. – 3 с.

СТАТЬИ

...из книг (сборников)

Фамилия И.О. одного автора (или первого). Заглавие статьи: сведения, относящиеся к заглавию / И.О. Фамилия одного (или первого), второго и третьего авторов // Заглавие документа: сведения относящиеся к заглавию/ сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Место издания, год издания. – Первая и последняя страницы статьи.

Пример:

1. Кундзык Н.Л. Маркетинг в индустрии гостеприимства / Н.Л. Кундзык // Туризм завтрашнего дня: конф. – Чита, 2023. – С.16-27.

Если авторов более трех...

Заглавие статьи / И.О. Фамилия первого автора [и др.] // Заглавие документа : сведения относящиеся к заглавию/ сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Место издания, год издания. – Первая и последняя страницы статьи. Пример:

1. Стратегический маркетинг в туризме / А.В. Лыков [и др.] // Туризм завтрашнего дня : материалы конф. – Екатеринбург, 2023. – С.21-24.

...из журналов

При описании статей из журналов приводятся автор статьи, название статьи, затем ставятся две косые черты (//), название журнала, через точку-тире (.-) год, номер журнала, часть, том, выпуск, страницы, на которых помещена статья. При указании года издания, номера журнала используют арабские цифры.

Если один автор:

Пример:

1. Трифонова И.В. Организационное поведение// Культура сервиса. – 2020. – Т.16, № 9-10. – С.84-85.

Если 2-3 автора:

Пример:

1. Шогенов А.Г. Франчайзинг / А.Г. Шогенов, А.М. Муртазов, А.А. Эльгаров // Введение в экономику туризма. – 2020. – №9. – С.7-13.

Если авторов более трех:

Пример:

1. Особенности обслуживания / Я.И. Бичкаев [и др.] // Сервисная деятельность. – 2021. – №5. – С.6-13.

Описание электронных ресурсов

Твердый носитель

Фамилия И.О. автора (если указаны). Заглавие (название) издания [Электронный ресурс]. – Место издания : Издательство, год издания. – Сведения о носителе (CD-Rom,DVD-Rom)

Пример:

1. Искусство гостеприимства: лекции для студентов. 4 курс [Электронный ресурс]. – М., 2023. – Электрон. опт. диск (CD-Rom).

Сетевой электронный ресурс

Фамилия И.О. автора (если указаны). Название ресурса [Электронный ресурс].
Место издания: Издательство, год издания (если указаны). – адрес локального сетевого ресурса (дата просмотра сайта или последняя модификация документа).

Пример:

Шкловский И. Разум, жизнь, вселенная [Электронный ресурс] / И. Шкловский. – М.: Янус, 12021. – Режим доступа: [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (21 сент. 2009).

Наиболее часто употребляемые сокращения слов и словосочетаний в библиографическом

описании документов

В названии места издания:

Москва – М.

Санкт – Петербург – СПб.

Ростов-на-Дону – Ростов н/Д

Ленинград – Л.

Название других городов приводится полностью.

В продолжающихся и сериальных изданиях:

Труды – Тр.

Известия – Изв.

Серия – Сер.

Том – Т.

Часть – Ч.

Выпуск – Вып.

ОТЗЫВ
на выпускную квалификационную работу

_____ обучающегося группы _____
(ФИО)

По теме: _____

_____ достоинства данной работы (с конкретным указанием разделов)

_____ Недостатки данной работы

_____ Общая оценка

_____ Вывод

Преподаватель _____

Подпись _____ Дата _____

РЕЦЕНЗИЯ
к выпускной квалификационной работе

_____ обучающегося группы _____
(ФИО)

По теме: _____

_____ достоинства данной работы (с конкретным указанием разделов)

_____ Недостатки данной работы

_____ Общая оценка

_____ Вывод

Преподаватель _____

Подпись _____

Дата _____

Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Организация использования БВС для мониторинга объемов добычи полезных ископаемых (объект и наименование предприятия).
2. Организация использования БВС для лесопожарного мониторинга (объект и наименование предприятия).
3. Организация использования БВС для мониторинга животных (объект и наименование предприятия).
4. Организация использования БВС для нужд кинодокументалистов (объект и наименование предприятия).
5. Организация использования БВС для обнаружения опасных зон в электроэнергетике (объект и наименование предприятия).
6. Организация использования БВС для составления уточненных карт и моделей рельефа местности (объект и наименование предприятия).
7. Организация использования БВС для планирования участков строительства и земельных работ (объект и наименование предприятия).
8. Организация использования БВС для доставки грузов в автономном режиме (объект и наименование предприятия).
9. Организация использования БВС для поиска утечек нефтепровода (объект и наименование предприятия).
10. Организация использования БВС для транспортировки медикаментов (объект и наименование предприятия).
11. Организация использования БВС для оценки технического состояния нефтепроводов (объект и наименование предприятия).
12. Организация использования БВС для организации перевозок продуктов питания (объект и наименование предприятия).
13. Организация использования БВС для таксации леса (объект и наименование предприятия).
14. Организация использования БВС для распыления ядохимикатов (объект и наименование предприятия).
15. Организация использования БВС для контроля здоровья растений, выявления насекомых-вредителей и паразитов (объект и наименование предприятия).
16. Организация использования БВС для дефектации проводки и изоляторов (объект и наименование предприятия).
17. Организация использования БВС для мониторинга численности животных (объект и наименование предприятия).
18. Организация использования БВС для экологического мониторинга районов прохождения нефтемагистрали (объект и наименование предприятия).
19. Организация использования БВС для поиска браконьеров (объект и наименование предприятия).
20. Организация использования БВС для уточнения кадастровых границ территорий (объект и наименование предприятия).
21. Организация использования БВС для изготовления видеопродукции (объект и наименование предприятия).
22. Организация использования БВС для наблюдения за редкими животными (объект и наименование предприятия).
23. Организация использования БВС для оценки рельефа дна водоема, состояния и температуры воды (объект и наименование предприятия).
24. Организация использования БВС для обнаружения незаконных свалок (объект и наименование предприятия).
25. Организация использования БВС для поиска утечек газа (объект и наименование предприятия).
26. Организация использования БВС для обнаружения мест несанкционированного доступа к нефтемагистрали с целью хищения (объект и наименование предприятия).
27. Организация использования БВС для выявления нарушений земельного кадастра (объект и наименование предприятия).

28. Организация использования БВС для контроля за соблюдением порядка на массовых мероприятиях (объект и наименование предприятия).
29. Организация использования БВС для контроля сельскохозяйственных работ (объект и наименование предприятия).
30. Организация использования БВС для дистанционной оценки радиационной обстановки (объект и наименование предприятия).
31. Организация использования БВС для охраны закрытых объектов (объект и наименование предприятия).
32. Организация использования БВС для аварийно-восстановительных работ (объект и наименование предприятия).
33. Организация использования БВС для воздушного лазерного сканирования (объект и наименование предприятия).
34. Организация использования БВС для обследования зданий и сооружений (объект и наименование предприятия).
35. Организация использования БВС для сопровождения маркшейдерских работ (объект и наименование предприятия).
36. Организация использования БВС для межевания земель (объект и наименование предприятия).
37. Организация использования БВС для составления карт полей с указанием неблагоприятных районов (объект и наименование предприятия).
38. Организация использования БВС для выполнения работ в ночное время (объект и наименование предприятия).
39. Организация использования БВС для подводной съемки в высоком разрешении (объект и наименование предприятия).
40. Организация использования БВС для дистанционного заброса приманки и наживки (объект и наименование предприятия).
41. Организация использования БВС для оперативного поиска очагов возгорания (объект и наименование предприятия).
42. Организация использования БВС для сопровождения поисково-спасательных операций (объект и наименование предприятия).
43. Организация использования БВС для картографирования лесных угодий и контроля границ участков (объект и наименование предприятия).
44. Организация использования БВС для поиска возгораний на ранних стадиях (объект и наименование предприятия).
45. Организация использования БВС для координации действий сотрудников МЧС и эвакуации пострадавших (объект и наименование предприятия).
46. Организация использования БВС для наблюдения за деятельностью аварийных служб с целью координации совместных действий (объект и наименование предприятия).
47. Организация использования БВС для мониторинга ЛЭП (объект и наименование предприятия).
48. Организация использования БВС для осмотра проводов и опор с целью обнаружения коррозии, повреждений и недостающих деталей (объект и наименование предприятия).
49. Организация использования БВС для поиска и спасения людей, находящихся в зонах стихийных бедствий (объект и наименование предприятия).
50. Организация использования БВС для поиска несанкционированной деятельности в охранной зоне ЛЭП (объект и наименование предприятия).

Приложение 1.2
контрольно-оценочные материалы
ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	2
ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	23
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	43
ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	65

Приложение 1.2.1
контрольно-оценочные материалы
ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Контрольно-оценочные материалы по модулю
ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

Санкт-Петербург,
2025

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ 01 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа», и рекомендован для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Комплект фондов оценочных средств составлен с целью проверки и оценивания усвоенных знаний, освоенных умений, формируемых общих и профессиональных компетенций, а также для оценки достижения обучающимися личностных результатов.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания применительно к выделенным компетенциям:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях
ПК 1.2	Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов, и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях
ПК 1.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа

ПК 1.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 1.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа

Формой аттестации по профессиональному модулю является:

МДК 01.01 – экзамен, дифференциальный зачет.

МДК 01.02 - дифференцированные зачеты.

2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем по ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий и рубежный контроль проводят с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем в части требований к результатам освоения программы профессионального модуля «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа», и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний.
- сформированность умений применять теоретические знания при решении практических задач.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса, за счет времени отводимого на освоение дисциплины.

Экзамен проводится в виде билетов.

Для проведения экзамена сформирован комплект контрольно-оценочных средств в виде билетов.

Оценочные средства составлены на основе рабочей программы ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа и охватывают наиболее актуальные разделы и темы рабочей программы.

Перечень вопросов и компоновка билетов выносимых на проведение экзамена, разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены на заседании ПЦК.

Мониторинг эффективности образовательного процесса по профессиональному модулю.

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся.
- для получения данных свидетельствующих о возможном снижении/повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины.
- для обеспечения самооценки качества реализации ППСЗ по специальности.

Контроль и оценка освоения профессионального модуля по темам (разделам)

Элемент ПМ	Формы и методы контроля		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			
Тема: Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет
Тема: Эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен
МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			
Тема: Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет
Тема: Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по профессиональному модулю ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.

3.1 Перечень экзаменационных вопросов

1. Что такое нормальная аэродинамическая схема (классическая)
2. Правило регулирующие использования воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G
3. Конструктивные признаки БПЛА самолетного типа.
4. Что выдается после регистрации БПЛА.
5. Территории Российской Федерации, где запрещено использовать БПЛА.
6. Аэродинамический орган управления БПЛА, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла.
7. Летательный аппарат, подъемная сила которого основана на аэростатическом или одновременно аэростатическом и аэродинамическом принципах.
8. В каких ресурсосберегающих целях применяют БПЛА самолетного типа.
9. Для чего применяют БПЛА в растениеводстве.
10. Что из себя представляет Raspberry Pi 3 установленный на БПЛА самолётного типа.
11. Агентство в Европейском союзе регулирующий полеты БПЛА.
12. Рабочее место, с которого внешний пилот управляет полетом беспилотного воздушного судна.
13. Что будет если после запуска двигателя БВС не стартовал.
14. Что подразумевается под определением точки (0.0).
15. Что необходимо проверять во время предполетной подготовки БПЛА, даже если не было аварий.
16. Какие мероприятия включает в себя организация полетов.
17. Мероприятия приведение в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены).
18. Документ, подтверждающий право личного состава на управление беспилотными летательными аппаратами в соответствии с достигнутым уровнем подготовки.
19. Мероприятия приведение в готовность расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены) с учетом конкретных условий.
20. Как называется этап полета с момента начала ускоренного движения беспилотного летательного аппарата с линии старта на земной (водной) или иной поверхности (момента отделения от указанной поверхности при вертикальном взлете) до момента набора установленных высот и скорости применительно к конкретному типу беспилотного летательного аппарата.

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №1

1. Для чего нужен парашют в БПЛА самолетного типа.
2. Как называется летательный аппарат, выполняющий полёт без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полёте автоматически, оператором с пункта

управления или сочетанием указанных способов.

Экзаменационный билет №2

1. Какие мероприятия включает в себя организация полетов.
2. Мероприятия приведение в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены).

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в формах контрольной работы после изучения текущей темы, раздела.

Контрольная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе ПМ.01 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа».

Пример заданий для контрольной работы

- 1) Время, в течение которого пилот пилотирует воздушное судно исключительно по приборам без использования внешних ориентиров.
- 2) Какой лидар определяет скорость и направление ветра, а также измеряет концентрации высокомолекулярных загрязняющих примесей.
- 3) Механизм, предназначенный для передачи управляющего воздействия на аэродинамические поверхности.

- 4) Вид съемки при фотографирование территории с определённой высоты от поверхности Земли при помощи аэрофотоаппарата, установленного на БПЛА.
- 5) Прибор для регистрации изменений высоты полёта летательного аппарата по измеряемой разности атмосферного давления и давления внутри прибора.
- 6) Бортовое или наземное устройство для определения истинной высоты полёта летательного аппарата над поверхностью Земли радиотехническими методами.
- 7) Средство для определения расстояний бесконтактным методом с помощью радиоволн, технически реализованное в виде автономного прибора либо в составе радиодальномерной системы.
- 8) Съемка, при которой камера находится под углом к горизонту
- 9) Съемка, выполняемая при вертикальном положении оптической оси, при этом угол отклонения допускается до 3° .
- 10) Задание на выполнение полета, поставленное командиру расчета беспилотного летательного аппарата старшим начальником.

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

4.2 Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в формах тестовых заданий, а также защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Проверочная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе ПМ.01 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа» .

Пример тестовых заданий

1 Данные аэрофотосъемки с БПЛА способны предоставлять, картографическую информацию и снимки, которые могут быть использованы для:

а)	межевания (определение границ) земельных участков		
б)	инспектирования строений		
в)	предоставления визуальных материалов для клиентов и сотрудников (фото и видеороликов)		

г) мониторинга качества выполняемых работ на строительной площадке

д) контроля безопасности

е) картографирования

ж) все ответы верны

2 Каким правилом регулируется использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G ?

а) Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138)

б) Федеральные правила использования воздушного пространства РФ

в) Федеральное правила использования небо и воздушное пространства Российской Федерации

3 Если после запуска двигателя БВС не стартовал, то

а) Двигатель снизит обороты до минимума

б) Двигатель выключится через 10 секунд

в) Откроется парашют

г) Двигатель выключится через 25 секунд

4 Что включает в себя организация полетов

а) принятие решения и постановку задач на полеты

б) планирование полетов

в) подготовку к полетам расчетов беспилотных летательных аппаратов, лиц ГРП, инженерно-технического состава (далее - ИТС), личного состава частей (подразделений) обеспечения, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродромов (СПП, полигонов) средств управления и обеспечения полетов

г) разведку погоды

д) все ответы верны

5 Что подразумевается под определением точки (0.0)

а) Точка захвата GPS для выполнения посадки в автоматическом режиме

б) Точка старта БВС

в) Точка в полетном задании, в которой аппарат снижает высоту г)

Месторасположение НСУ

Проверка тестов проводится по нормативной шкале:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

4.2.1 Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «не зачтено»

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работе в пределах выполняемой темы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

5. КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

<p>1 Данные аэрофотосъемки с БПЛА способны предоставлять, картографическую информацию и снимки, которые могут быть использованы для:</p> <ul style="list-style-type: none">а) межевания (определение границ) земельных участковб) инспектирования строенийв) предоставления визуальных материалов для клиентов и сотрудников (фото и видеороликов)г) мониторинга качества выполняемых работ на строительной площадкед) контроля безопасности е) картографированияж) все ответы верны	<p>Буква правильного ответа ж</p>
<p>2 В каких отраслях не применяются БПЛА самолетного типа?</p> <ul style="list-style-type: none">а) сельское хозяйствоб) космонавтикав) картографияг) грузоперевозки	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>3 Применение БПЛА дает бесспорное преимущество в:</p> <ul style="list-style-type: none">а) оперативностиб) качествев) объективности контроляг) безопасности обследованияд) экономикее) все ответы верны	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>4 В каких территориях Российской Федерации запрещено использовать БПЛА?</p>	<p>Аэропорты и вокзалы, опасные производства, военные объекты, стратегические государственные объекты</p>
<p>5 Как называется летательный аппарат, выполняющий полёт без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полёте автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов</p>	<p>Беспилотный летательный аппарат</p>

<p>6 Каким правилом регулируется использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G ?</p> <p>а) Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138)</p> <p>б) Федеральные правила использования воздушного пространства РФ</p> <p>в) Федеральное правила использования небо и воздушное пространства Российской Федерации</p>	<p>Буква правильного ответа</p> <p>а</p>
<p>7 По каким конструктивным признакам можно классифицировать БПЛА самолетного типа</p> <p>а) по числу и расположению крыльев</p> <p>б) по типу фюзеляжа.</p> <p>в) по форме и расположению оперения.</p> <p>г) по типу, количеству и расположению двигателей</p> <p>д) по типу и расположению шасси</p> <p>е) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа</p> <p>в</p>
<p>8 Какие необходимые знания для ремонта беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, прописаны в профессиональном стандарте нужны?</p> <p>а) Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов</p> <p>б) Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>в) Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения</p> <p>г) Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта</p> <p>д) Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</p> <p>е) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа</p> <p>е</p>
<p>9 В каком профессиональном стандарте описаны трудовых функций внешнего пилота беспилотного воздушного судна (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)</p>	<p>Профстандарт: 17.071</p>
<p>10 Что выдается после регистрации БПЛА</p>	<p>регистрационный номер для БПЛА</p>

11 Где собраны необходимые документы и разъяснён порядок постановки БПЛА на учёт	На сайте Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация)
12 Что подразумевается под определением точки (0.0)	Точка старта БВС
13 Как называется управление воздушным судном с рабочего места пилота, которое не находится на борту этого воздушного судна	Дистанционное пилотирование
14 Система, при котором воздушное судно и связанные с ним элементы, эксплуатируются без пилота на борту.	Беспилотная авиационная система
15 Вид летной подготовки, направленный на обучение операторов беспилотных летательных аппаратов управлению взлетом, посадкой, выполнением пространственных маневров беспилотного летательного аппарата	Техника управления беспилотным летательным аппаратом
16 Как называется аэродинамические органы управления БПЛА, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла?	элевон
17 Как называется летательный аппарат, подъемная сила которого основана на аэростатическом или одновременно аэростатическом и аэродинамическом принципах	аэростат
18 Уведомление поисково-спасательных служб о воздушных судах, терпящих бедствие?	Аварийное оповещение
19 На каком языке заполняется заявления на регистрацию БПЛА в Республике Башкортостан	На русском языке
20 Прописью или цифрами указывается количество двигателей в заявлении?	Прописью
21 На каком падеже пишется ФИО в заявлении на регистрацию?	В родительном падеже
22 Номер регистрации на БПЛА прописывается прописью или цифрами?	Цифрами

<p>23 Выберите, в каких ресурсосберегающих целях применяют БПЛА самолетного типа?</p> <p>а) проводить фитосанитарный мониторинг агроэкосистем б) оценить объем с/х работ и контролировать их выполнение в) проводить мониторинг агротехнического состояния посевов г) оценить агрохимические характеристики посевов д) прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур е) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>24 Для чего применяют БПЛА в растениеводстве</p>	<p>Для обработки растений от сорняков и насекомых</p>
<p>25 Как называется полезная нагрузка на БПЛА который позволяет определять и прогнозировать дальнейшую трансформацию и перемещение любых веществ, в том числе биологической природы.</p>	<p>Лидарный комплекс</p>
<p>26 Какой модуль определяет перемещение БПЛА во время выполнения экологического мониторинга</p>	<p>Модуль приёмник ГЛОНАС/GPS</p>
<p>27 Как называется полезная нагрузка на БПЛА который применяется для оценки, характеристики и изучения перемещения аэрозольных частиц</p>	<p>аэрозольный лидар</p>
<p>28 Какое агентство в Европейском союзе регулирует полеты БПЛА</p>	<p>Европейское агентство по безопасности полетов (EASA)</p>
<p>29 Как называется рабочее место, с которого внешний пилот управляет полетом беспилотного воздушного судна?</p>	<p>станция внешнего пилота</p>
<p>30 Если после запуска двигателя БВС не стартовал, то</p> <p>а) Двигатель снизит обороты до минимума б) Двигатель выключится через 10 секунд в) Откроется парашют г) Двигатель выключится через 25 секунд</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>

<p>31 Что включает в себя организация полетов</p> <ul style="list-style-type: none"> а) принятие решения и постановку задач на полеты б) планирование полетов в) подготовку к полетам расчетов беспилотных летательных аппаратов, лиц ГРП, инженернотехнического состава (далее - ИТС), личного состава частей (подразделений) обеспечения, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродромов (СПП, полигонов) средств управления и обеспечения полетов г) разведку погоды д) все ответы верны 	<p>Буква правильного ответа д</p>
<p>32 Что подразумевается под определением точки (0.0)</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Точка захвата GPS для выполнения посадки в автоматическом режиме б) Точка старта БВС в) Точка в полетном задании, в которой аппарат снижает высоту г) Месторасположение НСУ 	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>33 Во время предполетной подготовки, даже если не было аварий необходимо проверять?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Элероны б) Фюзеляж в) Рама и элементы защиты г) Аккумулятор д) Полезная нагрузка е) Все выше перечисленные ответы 	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>34 Какие мероприятия включает в себя организация полетов</p> <ul style="list-style-type: none"> а) организация полетов б) полеты в) разбор полетов г) все ответы верны 	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>35 Как называется мероприятия приведение в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены)?</p>	<p>предварительная подготовка</p>
<p>36 Документ, подтверждающий право личного состава на управление беспилотными летательными аппаратами в соответствии с достигнутым уровнем подготовки</p>	<p>летная книжка оператора беспилотного летательного аппарата</p>

<p>37 Как называется мероприятия приведение в готовность расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартовопосадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены) с учетом конкретных условий?</p>	<p>предполетная подготовка</p>
<p>38 Как называется этап полета с момента начала ускоренного движения беспилотного летательного аппарата с линии старта на земной (водной) или иной поверхности (момента отделения от указанной поверхности при вертикальном взлете) до момента набора установленных высот и скорости применительно к конкретному типу беспилотного летательного аппарата?</p>	<p>Взлет</p>
<p>39 Как называется процесс формирования и совершенствования личным составом расчетов беспилотных летательных аппаратов знаний, умений, навыков и профессиональных качеств, необходимых для выполнения функциональных обязанностей?</p>	<p>наземная подготовка</p>
<p>40 Как называется вид летной подготовки, направленный на обучение выполнению боевых (служебных) задач одиночно и в составе подразделения?</p>	<p>летно-тактическая подготовка</p>
<p>41 Обстановка при взаимном расположении воздушных судов и других материальных объектов в определенном районе воздушного пространства?</p>	<p>воздушная обстановка</p>
<p>42 Как называется вид летной подготовки, направленный на обучение расчета беспилотного летательного аппарата ведению ориентировки при управлении беспилотным летательным аппаратом, выдерживанию маршрута полета с выходом в заданную точку в установленное время</p>	<p>навигационная подготовка</p>
<p>43 Совокупность метеорологических элементов и явлений, наблюдаемых в районе или на маршруте полета, оказывающих влияние на выполнение полетного задания</p>	<p>метеорологические условия полетов</p>
<p>44 Что такое Летная смена?</p>	<p>период времени, определенный плановой таблицей полетов, в течение которого выполняются полеты</p>

<p>45 Уведомление поисково-спасательных служб о воздушных судах, терпящих бедствие?</p>	<p>Аварийное оповещение</p>
<p>46 Основной документ, удостоверяющий, что БПЛА и его оборудование изготовлены в соответствии с чертежами и техническими условиями, приняты и признаны годными к эксплуатации</p>	<p>формуляр воздушного судна</p>
<p>47 Данные, которые содержат сведения об аэродромах, аэроузлах, элементах структуры воздушного пространства и средствах радиотехнического обеспечения, необходимые для организации и выполнения полетов</p>	<p>аэронавигационные данные</p>
<p>48 Информация, полученная в результате подборки, анализа и форматирования аэронавигационных данных</p>	<p>аэронавигационная информация</p>
<p>49 Как называется полет беспилотного воздушного судна, в ходе которого его внешний пилот поддерживает непосредственный бесприборный визуальный контакт с этим воздушным судном</p>	<p>визуальный полет беспилотного воздушного судна</p>
<p>50 В каком случае запрещен запуск БВС а) Неисправна катапульта б) Скорость ветра больше 15 м/с в) Один киль надломлен, потеряна жесткость г) Не снята крышка с фотоаппарата</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>51 Виды полетов беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве Российской Федерации подразделяются: а) по использованию элементов структуры воздушного пространства б) по метеоусловиям в) по количеству беспилотных летательных аппаратов г) все выше перечисленные ответы</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>52 В каких случаях допускается эксплуатация комплекса а) Без блока антенн б) Без килей в) Без джойстика г) Без парашюта</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>53 К воздушным съемкам относятся а) аэрофотосъемочные б) поисково-съемочные в) аэросъемочные полеты г) Все выше перечисленные ответы</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>

<p>54 Непосредственное управление беспилотным воздушным судном в полете осуществляется внешним пилотом-испытателем беспилотных воздушных судов:</p> <p>а) с наземного пункта управления БВС в автоматическом или ручном режимах управления БВС б) с применением дистанционного (выносного) пульта управления БВС в ручном режиме управления БВС в) комбинированный способ управления г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа а, б</p>
<p>55 Для чего нужен парашют в БПЛА самолетного типа?</p>	<p>Это система посадки БПЛА самолетного типа, у которого отсутствуют шасси</p>
<p>56 Как называется участок земли, водной или иной поверхности, пригодный для взлета и посадки беспилотных летательных аппаратов?</p>	<p>стартово-посадочная площадка</p>
<p>57 Для чего нужны крылья в БПЛА самолетного типа?</p>	<p>служат для создания подъемной силы</p>
<p>58 Время, в течение которого пилот пилотирует воздушное судно исключительно по приборам без использования внешних ориентиров</p>	<p>Время полета (налет) по приборам</p>
<p>59 Какой стандарт устанавливает требования к функциональным свойствам станций внешнего пилота в составе беспилотных авиационных систем.</p>	<p>ГОСТ Р 59520-2021 «Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота»</p>
<p>60 Какой лидар позволяет оценить уровень и распределение параметров атмосферной турбулентности.</p>	<p>Турбулентный лидар</p>
<p>61 Какой лидар определяет скорость и направление ветра, а также измеряет концентрации высокомолекулярных загрязняющих примесей.</p>	<p>Гетероидный лидар</p>
<p>62 Механизм предназначенный для передачи управляющего воздействия на аэродинамические поверхности</p>	<p>Сервопривод</p>
<p>63 Как называется съемка местности с летательных аппаратов с помощью различных съемочных систем.</p>	<p>Аэросъемка</p>
<p>64 Вид съемки при фотографирование территории с определённой высоты от поверхности Земли при помощи аэрофотоаппарата, установленного на БПЛА</p>	<p>Аэрофотосъемка</p>

<p>65 Прибор для регистрации изменений высоты полёта летательного аппарата по измеряемой разности атмосферного давления и давления внутри прибора</p>	<p>Статоскоп</p>
<p>66 Бортовое или наземное устройство для определения истинной высоты полёта летательного аппарата над поверхностью Земли радиотехническими методами</p>	<p>Радиовысотомер</p>
<p>67 Средство для определения расстояний бесконтактным методом с помощью радиоволн, технически реализованное в виде автономного прибора либо в составе радиодальномерной системы</p>	<p>Радодальномер</p>
<p>68 Съёмка, при которой камера находится под углом к горизонту</p>	<p>перспективная аэросъёмка</p>
<p>69 Съёмка, выполняемая при вертикальном положении оптической оси, при этом угол отклонения допускается до 3°</p>	<p>плановая аэросъёмка</p>
<p>70 На какой стадии использования комплекса БПЛА производится согласование использования воздушного пространства с РЦ ЕС ОрВД</p> <p>а) Во время предварительной подготовки б) Во время полета БПЛА в) Во время предполетной подготовки г) Во время завершения полета</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>71 Оперативные органы ЕС ОрВД в пределах своих зон и районов осуществляют:</p> <p>а) планирование и координирование использования воздушного пространства б) организацию воздушного движения в) контроль за соблюдением федеральных правил ИВП г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>72 Какие цели возлагаются на центры ЕС ОрВД</p> <p>а) планирование и координирование ИВП в соответствии с государственными приоритетами б) функции наземного движения в) функции координаты движения</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>73 Каким государственным структурным органом производится согласование полетов использования воздушного пространства</p> <p>а) ЕС ОрВД. б) Госкорпорация по ОрВД в) Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации г) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>

<p>74 В каком формате передается в ЕС ОрВД координаты точки взлёта и посадки БПЛА?</p> <p>а) градусы-минуты-N-градусы-минуты-E б) XYZ в) градус широты, градус долготы г) Нет правильного ответа</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>75 Границей нижнего и верхнего воздушного пространства является эшелон полета</p>	<p>8100 м</p>
<p>76 Как называется разрешение экипажу воздушного судна действовать в соответствии с условиями, доведенными органом обслуживания воздушного движения (управления полетами).</p>	<p>диспетчерское разрешение</p>
<p>77 Как называется обслуживание (управление), предоставляемое в целях предотвращения столкновений между воздушными судами и столкновений воздушных судов с препятствиями на площади маневрирования, а также в целях регулирования воздушного движения</p>	<p>диспетчерское обслуживание</p>
<p>78 Как называется режим запрещение или ограничение использования воздушного пространства Российской Федерации в отдельных его районах</p>	<p>временный режим</p>
<p>79 Воздушное пространство установленных размеров, в пределах которого оперативные органы Единой системы осуществляют свои функции</p>	<p>зона (район) Единой системы</p>
<p>80 Как называется зона воздушного пространство Российской Федерации установленных размеров, в пределах которого полеты воздушных судов ограничены определенными условиями</p>	<p>зона ограничения полетов</p>
<p>81 Как называется зона воздушного пространство установленных размеров, в пределах которого в определенные периоды времени может осуществляться деятельность, представляющая опасность для полетов воздушных судов</p>	<p>опасная зона</p>
<p>82 Как называются руководящие органы (Федеральное агентство воздушного транспорта и его территориальные органы)</p>	<p>органы Единой системы</p>
<p>83 Как называются определенные сведения о планируемой деятельности, представляемые центрам Единой системы</p>	<p>план использования воздушного пространства</p>

<p>84 Деятельность, осуществляемая в целях обеспечения разрешительного и уведомительного порядка использования воздушного пространства, организации воздушного движения, организации потоков воздушного движения путем распределения воздушного пространства по месту, времени и высоте между его пользователями в соответствии с государственными приоритетами</p>	<p>планирование использования воздушного пространства</p>
<p>85 Физические и юридические лица, наделенные в установленном порядке правом на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства</p>	<p>пользователи воздушного пространства</p>
<p>86 Предоставление пользователю воздушного пространства права действовать в соответствии с условиями, доведенными центрами Единой системы</p>	<p>разрешение на использование воздушного пространства</p>
<p>87 Оперативный орган Единой системы, предназначенный для организации использования воздушного пространства в своем районе Единой системы</p>	<p>районный центр</p>
<p>88 Совокупность ограниченных в вертикальной и горизонтальной плоскости элементов воздушного пространства, предназначенных для осуществления деятельности по использованию воздушного пространства</p>	<p>структура воздушного пространства</p>
<p>89 Высота, определяемая относительно уровня моря, выбранного за начало отсчета называется</p>	<p>Абсолютной высотой</p>
<p>90 Какие минимально необходимые параметры силовой установки, которые должны постоянно выводиться на устройства отображения информации станции внешнего пилота со скоростью обновления, соответствующей безопасной работе</p> <ul style="list-style-type: none"> а) количество и расход топлива б) число оборотов каждого двигателя в минуту в) параметры работы каждого двигателя, характеризующие устойчивость его работы (установленные эксплуатационными документами) г) все выше перечисленные параметры 	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>91 Как устранить дефект воздушного винта (скол)</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Заклеить б) Ничего не делать в) Заменить дефектную лопасть г) Заменить двигатель 	<p>Буква правильного ответа в</p>

<p>92 Какие цвета должны иметь устройства отображения индикаций и предупреждений на станции внешнего пилота</p> <p>а) красный — для устройств отображения аварийных индикаций и предупреждений (сигнализирующих об опасности и требующих немедленных действий по предотвращению)</p> <p>б) желтый — для устройств отображения для привлечения внимания к индикации и предупреждению (сигнализирующих об усложнении ситуации и требующих корректирующих ситуацию действий или сигнализирующих о необходимости действий, предотвращающих опасность в ближайшее время)</p> <p>в) зеленый — для устройств отображения индикации о штатной работе систем и устройств БАС (извещающих о выполнении, подготовке к работе или ходе каких-либо процессов или операций в процессе функционирования БАС)</p> <p>г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>93 Действия при появлении первых признаков обледенения.</p> <p>а) Продолжать полет</p> <p>б) Вернуть аппарат для совершения посадки</p> <p>в) Набрать высоту</p> <p>г) Увеличить скорость</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>94 Какие из датчиков сильнее всего подвержены действию вибраций?</p> <p>а) Гироскопы</p> <p>б) Акселерометры</p> <p>в) Магнитометры</p> <p>г) Все датчики подвержены в равной мере</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>95 Как называется устройство БПЛА который является центральным звеном системы и занимается обработкой данных от датчиков и формированием управляющих воздействий в зависимости от сигналов управления или от полетного задания</p>	<p>Полетный контроллер</p>
<p>96 Какая система создана для помощи пилотам в предотвращении столкновений в воздухе и является независимым средством от наземных систем ОВД</p>	<p>Бортовая система</p>
<p>97 Как называется линия передачи данных между дистанционно пилотируемым воздушным судном и станцией внешнего пилота в целях управления полетом</p>	<p>Линия управления и контроля</p>

98 Какой ситуации при полете относится отказ систем и оборудования комплекса с беспилотными летательными аппаратами (беспилотного летательного аппарата)	особым ситуациям
100 Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете	блок инерциальной навигационной системы
101 Как называется гироскопическое устройство, предназначенное для стабилизации отдельных объектов или приборов, а также для определения угловых отклонений объектов	Гиростабилизатор
102 Механическая сила, которая перемещает БПЛА в воздухе	Тяга
103 Аэродинамическая сила, которая удерживает летательный аппарат в воздухе	Подъемная сила
104 Угловое движение БПЛА относительно вертикальной оси	Рыскание
105 Угол поворота корпуса БПЛА в горизонтальной плоскости	Угол рысканья
106 Угловое движение БПЛА относительно главной поперечной оси инерции	Тангаж
107 Движение летательного аппарата относительно продольной горизонтальной оси инерции	Крен
108 Основная причина закупорки входного отверстия приемника ПВД	обледенение
109 Как называется совместный полет двух и более беспилотных летательных аппаратов под управлением одного оператора беспилотного летательного аппарата.	групповой полет беспилотных летательных аппаратов
110 Как называется действие, заключающееся в передаче управления, связанного с пилотированием, от одной станции внешнего пилота к другой	передача управления

Критерии оценки:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»

Приложение 1.2.2
контрольно-оценочные материалы
ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Контрольно-оценочные материалы по модулю
ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа

Санкт-Петербург,
2025

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа и рекомендован для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Комплект фондов оценочных средств составлен с целью проверки и оценивания усвоенных знаний, освоенных умений, формируемых общих и профессиональных компетенций, а также для оценки достижения обучающимися личностных результатов.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания применительно к выделенным компетенциям:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.2	Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации

	беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 2.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа

Формой аттестации по учебной дисциплине является:

МДК 02.01 – экзамен.

МДК 02.02 – дифференцированный зачет.

2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем по ПМ.02 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий и рубежный контроль проводят с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем в части требований к результатам освоения программы профессионального модуля и определяет: полноту и прочность теоретических знаний, сформированность умений применять теоретические знания при решении практических задач.

Формой аттестации профессионального модуля является: по МДК 02.01 – экзамен, по МДК 02.02 – дифференцированный зачет. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса и определяется согласно учебного плана, за счет времени отводимого на освоение дисциплины.

Экзамен проводится в виде билетов, дифзачет - тестирование.

Для проведения экзамена сформирован комплект контрольно-оценочных средств в виде билетов.

Оценочные средства составлены на основе рабочей программы профессионального модуля и охватывают наиболее актуальные разделы и темы рабочей программы.

Перечень вопросов и компоновка билетов выносимых на проведение экзамена, разработаны преподавателем модуля, рассмотрены на заседании ПЦК.

Мониторинг эффективности образовательного процесса по профессиональному модулю

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся.
 - для получения данных свидетельствующих о возможном снижении/повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины.
- для обеспечения самооценки качества реализации ППССЗ по специальности.

Контроль и оценка освоения профессионального модуля по темам (разделам)

Элемент ПМ	Формы и методы контроля		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			
Тема: Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен
Тема: Эксплуатация беспилотных авиационных систем вертолетного типа	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен
МДК 02.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			
Тема: Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен
Тема: Определение технического Состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по профессиональному модулю «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

3.1.1 Перечень экзаменационных вопросов

1. Этапы оформления режима использования воздушного пространства.
2. Куда подается представление на установление МР (местного режима).
3. Где собраны необходимые документы и разъяснён порядок постановки БПЛА вертолетного типа на учёт.
4. Часть земной атмосферы, пригодная для полётов летательных аппаратов.
5. Вид летной подготовки, направленный на обучение операторов беспилотных летательных аппаратов управлению взлетом, посадкой, выполнением пространственных маневров беспилотного летательного аппарата.
6. Задание на выполнение полета, поставленное командиру расчета беспилотного летательного аппарата старшим начальником.
7. Документ, подтверждающий право личного состава на управление беспилотными летательными аппаратами в соответствии с достигнутым уровнем подготовки.
8. Класс приборов, использующих лазерный свет для изучения свойств атмосферы от земли до верхней части атмосферы.
9. Как называется воздушное пространство установленных размеров, предназначенное для исключительного использования конкретным пользователем.
10. Как называется процедура достижения земной поверхности беспилотным воздушным судном штатным или иным предусмотренным способом, обеспечивающим безопасность этапа приземления.
11. Какой минимальный набор компонентов, входящих в состав БАС.
12. Визуальная прямая линия между беспилотным воздушным судном и внешним пилотом.
13. Поток воздуха, отбрасываемый воздушным винтом.
14. Действие, заключающееся в передаче управления, связанного с пилотированием беспилотного воздушного судна, от одной станции внешнего пилота к другой.
15. Самый популярный материал изготовления рамы БПЛА.
16. Как называется устройство БПЛА, которое преобразует какой-либо вид энергии в механический и наоборот.
17. Устройство БПЛА, предназначенное для радиоприёма.
18. Как называется полет беспилотного летательного аппарата не связанный с выполнением боевой задачи.
19. Что относится к оперативным органам управления ЕС ОрВД.
20. По какому времени осуществляются обслуживание воздушного движения.

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №1

1. Поток воздуха, отбрасываемый воздушным винтом.
2. Действие, заключающееся в передаче управления, связанного с пилотированием беспилотного воздушного судна, от одной станции внешнего пилота к другой.

Экзаменационный билет №2

1. Где собраны необходимые документы и разъяснён порядок постановки БПЛА вертолетного типа на учёт.
2. Часть земной атмосферы, пригодная для полётов летательных аппаратов.

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине:

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в формах контрольной работы после изучения текущей темы, раздела.

Контрольная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе ПМ.02 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

Пример заданий для контрольной работы

1. Как называется документ, который содержит информацию, имеющую важное значение для аэронавигации, утвержденный и изданный в установленном порядке.
2. Что такое ЗЦ ЕС ОрВД.
3. Как называется воздушное пространство зоны (района) ЕС ОрВД, в пределах которого обеспечивается консультативное обслуживание воздушного движения.
4. Куда при потере связи с БПЛА производится немедленный доклад.
5. Как называется фиксация местоположения объекта на местности в сетке географических координат при помощи системы спутниковой навигации (GPS, Глонасс).
6. С кем обязательно устанавливается связь перед запуском БПЛА.
7. Как называется расстояние от места нахождения антенны НСУ до максимально удаленной поворотной точки.
8. Какие изображения позволяет обрабатывать Agisoft Metashape Professional.
9. Как называется топографическая фотосъемка с воздушного летательного аппарата.
10. Совокупность пунктов (точек) геодезических сетей на территории изысканий, закрепленных на местности специальными центрами.

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

4.2 Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в формах тестовых заданий, а также защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Проверочная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

Пример тестовых заданий

- 1 С помощью каких каналов — длин волн — возможен расчет вегетационного индекса NDVI?
 - а) Красный и дальний инфракрасный
 - б) Красный и синий
 - в) Красный и ближний инфракрасный
 - г) Ближний инфракрасный и дальний инфракрасный
- 2 Какие данные необходимы бортовому компьютеру трактора для дифференцированного внесения удобрений?

- а) Ортофотоплан и цифровая модель местности.
- б) **Карта поля с элементарными участками характеристики**

необходимого питания.

- в) Маршрут полета БПЛА.
- г) Указания агронома.

3 В чем преимущества получения пространственной информации о городе с помощью БПЛА?

- а) Отсутствие необходимости в дальнейшем обновлении материалов
- б) **Относительно низкая стоимость**
- в) Небольшой объем получаемых данных.

4 За сколько суток подается представление в органы ОрВД на установление местного режима (МР)

- а) **1-2 суток**
- б) 3-5 суток
- в) 6-7 суток
- г) 7 и более суток

5 Этапы оформления режима использования воздушного пространства

- а) Создание зоны ограничения
- б) Отправка полетного плана
- в) Получение разрешения
- г) **Все ответы верны**

Проверка тестов проводится по нормативной шкале:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

4.2.1 Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «не зачтено»

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающийся, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работе в пределах выполняемой темы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

5. КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

<p>1 С помощью каких каналов — длин волн — возможен расчет вегетационного индекса NDVI?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Красный и дальний инфракрасный б) Красный и синий в) Красный и ближний инфракрасный г) Ближний инфракрасный и дальний инфракрасный 	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>2 Какие данные необходимы бортовому компьютеру трактора для дифференцированного внесения удобрений?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Ортофотоплан и цифровая модель местности б) Карта поля с элементарными участками характеристики необходимого питания в) Маршрут полета БПЛА г) Указания агронома 	<p>Буква правильного ответа б</p>

<p>3 В чем преимущества получения пространственной информации о городе с помощью БПЛА?</p> <p>а) Отсутствие необходимости в дальнейшем обновлении материалов б) Относительно низкая стоимость в) Небольшой объем получаемых данных</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>4 Как называется беспилотный летательный аппарат с 4-я несущими пропеллерами, управляемый с земли при помощи пульта дистанционного управления</p>	<p>Квадрокоптер</p>
<p>5 За сколько суток подается представление в органы ОрВД на установление местного режима (МР)</p> <p>а) 1-2 суток б) 3-5 суток в) 6-7 суток г) 7 и более суток</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>6 Этапы оформления режима использования воздушного пространства</p> <p>а) Создание зоны ограничения б) Отправка полетного плана в) Получение разрешения г) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>7 Куда подается представление на установление МР (местного режима)</p>	<p>Зональный центр</p>
<p>8 Лицо, манипулирующее органами управления дистанционно пилотируемого воздушного судна в течение полетного времени который установлен стандартом ГОСТ Р 56122-2014</p> <p>а) Внешний пилот б) Пилот в) Наблюдатель ДПВС г) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>9 Где собраны необходимые документы и разъяснён порядок постановки БПЛА вертолетного типа на учёт</p>	<p>На сайте Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация)</p>
<p>10 Станция, предназначенная для полного управления полетом – проведения предполетных проверок, запуска БВС, создания полетного задания, управления БВС во время полета, управления целевыми нагрузками, приема и обработки данных с БВС, посадки БВС?</p>	<p>наземная станция управления</p>
<p>11 Система, предназначенная для автоматического управления БВС и оборудованием, входящим в его состав.</p>	<p>Система автоматического управления</p>
<p>12 Часть земной атмосферы, пригодная для полётов летательных аппаратов.</p>	<p>Воздушное пространство</p>

13 Как называется совокупность элементов БВС, создающих подъемную силу, поддерживающих БВС в воздухе?	Несущая система
14 Вид летной подготовки, направленный на обучение операторов беспилотных летательных аппаратов управлению взлетом, посадкой, выполнением пространственных маневров беспилотного летательного аппарата	Техника управления беспилотным летательным аппаратом
15 Как называется управление воздушным судном с рабочего места пилота, которое не находится на борту этого воздушного судна	Дистанционное пилотирование
16 По характеру покрытия местности снимками аэрофотосъемку делят на....	одномаршрутную и многомаршрутную
17 Какая съемка применяется при исследованиях речных долин, прибрежной полосы, при дорожных изысканиях	Одномаршрутная аэрофотосъемка
18 Кем вводится Местный режим (MP)	местным Зональным центром Единой Системы Организации Воздушного движения (ЗЦ ЕС ОрВД)
19 Задание на выполнение полета, поставленное командиру расчета беспилотного летательного аппарата старшим начальником	полетное задание
20 Как называется процесс приведения в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов к выполнению полетных заданий.	подготовка к полетам расчетов беспилотных летательных аппаратов
21 К какому общению относится письменный формат передачи полетного задания зональному центру?	Формальный
22 Документ, подтверждающий право личного состава на управление беспилотными летательными аппаратами в соответствии с достигнутым уровнем подготовки	летная книжка оператора беспилотного летательного аппарата
23 Оформление отчетов по полетным заданиям, на каком языке осуществляется	На русском
24 К чему может привести неправильное оформление флайт-плана	к отказу на ИВП.
25 Какую полезную нагрузку использует МЧС при поиске людей при пожаре а) Использование тепловизора б) Использования лидара в) Использования фото-видео аппаратуры	Буква правильного ответа а
26 Класс приборов, использующих лазерный свет для изучения свойств атмосферы от земли до верхней части атмосферы	Атмосферный лидар

27 Как называется интерпретация способа связей, который является самым строгим способом решения фототриангуляции	Bundle Block Adjustment
28 По признакам использования БАС классифицируется на...	военные, ведомственные, гражданские
29 От чего отчитывается стартовое время БПЛА	фактического времени первого вылета
30 Как называется воздушное пространство установленных размеров, предназначенное для исключительного использования конкретным пользователем	Сегрегированное воздушное пространство
31 Что требуется в случае полета беспилотных авиационных систем вертолетного типа непосредственно над населенным пунктом а) Разрешения от органов местного самоуправления б) Разрешение от организации для полетов в запретной зоне в) Разрешения для местных аэродромов/вертодромов	Буква правильного ответа а
32 На основании чего осуществляется использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G а) Плана полета воздушного судна б) Разрешение на Использование воздушного пространства в) Заявлений г) Служебной записки	Буква правильного ответа а, б
33 Что сначала необходимо включать по технике безопасности а) Пульт б) Воображение в) Коптер г) Антенну	Буква правильного ответа а
34 В каком случае запрещена эксплуатация комплекса а) Влажность воздуха более 80 % б) Неисправен регистратор видео в) Отсутствует внешний пилот - техник г) Скорость ветра у земли больше 15 м/с	Буква правильного ответа в
35 Можно ли летать на неисправном БПЛА вертолетного типа? а) Можно б) Можно, если двигатели крутятся исправно в) Можно, если не горит г) Нельзя	Буква правильного ответа г

<p>36 Как называется деятельность, в процессе которой осуществляется перемещение в воздушном пространстве различных материальных объектов (воздушных судов, ракет и других объектов), а также другая деятельность (строительство высотных сооружений, деятельность, в процессе которой происходят электромагнитные и другие излучения, выброс в атмосферу веществ, ухудшающих видимость, проведение взрывных работ и т. п.), которая может представлять угрозу безопасности воздушного движения?</p> <p>а) Использование воздушных судов б) Использование воздушного пространства в) Использование БПЛА самолетного типа г) Использование БПЛА вертолетного типа</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>37 На каких принципах основывается категоризация беспилотных авиационных систем по степени риска выполняемой воздушной операции и выбора средств снижения этих рисков до приемлемого уровня?</p> <p>а) дистанционное пилотирование воздушного судна в составе БАС б) отсутствие людей на борту в) в любой момент полета БВС получает управляющие команды от одной СВП г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>38 Что значит максимальная разрешенная масса воздушного судна и его компонентов, определяемая согласно эксплуатационным документам?</p> <p>а) максимальная взлетная масса б) максимальная взлетная масса полезной нагрузки в) максимальная взлетная масса БПЛА г) максимальная разрешения</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>39 Как называется процедура достижения земной поверхности беспилотным воздушным судном штатным или иным предусмотренным способом, обеспечивающим безопасность этапа приземления?</p> <p>а) завершение воздушного движения б) завершение полета в) завершение воздушного полета г) приземления</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>40 Как называется условия, при которых обеспечена безопасная эксплуатация авиационной техники при соблюдении ограничений и процедур, изложенных в руководствах по эксплуатации и поддержанию летной годности, соответствующим образом утвержденных и одобренных в соответствии с действующими процедурами сертификации</p>	<p>ожидаемые условия эксплуатации</p>

<p>41 Что означает значение кинетической энергии воздушного судна, имеющего в полете максимальную взлетную массу и максимальную скорость полета</p>	<p>максимальная кинетическая энергия</p>
<p>42 Какой минимальный набор компонентов, входящих в состав БАС</p>	<p>- БВС. - СВЦ. - канал передачи данных между БВС и СВЦ.</p>
<p>43 Как называется вибрация, вызываемые нарушением обтекания элементов конструкции</p>	<p>бафтинг</p>
<p>44 Состояние, при котором риски, связанные с авиационной деятельностью, относящейся к эксплуатации воздушных судов или непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию, снижены до приемлемого уровня и контролируются</p>	<p>безопасность полетов</p>
<p>45 Как называется нагрузка, необходимая для сохранения равновесия в любых заданных условиях полета при нулевом ускорении по углу тангажа</p>	<p>балансирующая нагрузка на горизонтальные поверхности</p>
<p>46 Визуальная прямая линия между беспилотным воздушным судном и внешним пилотом.</p>	<p>Линия видимости</p>
<p>47 Поток воздуха, отбрасываемый воздушным винтом</p>	<p>Спутная струя воздушного винта</p>
<p>48 Как называется задержка по времени между моментом посылки блока данных на одном конце линии связи и моментом получения этого блока данных в пункте назначения.</p>	<p>Скрытое запаздывание</p>

<p>49 Как называются эксплуатационные нагрузки, умноженные на установленные правилами коэффициенты безопасности</p>	<p>расчетные нагрузки</p>
<p>50 Действие, заключающееся в передаче управления, связанного с пилотированием беспилотного воздушного судна, от одной станции внешнего пилота к другой</p>	<p>Передача управления</p>
<p>51 Что такое «тангаж»? а) Наклон БПЛА вертолетного типа вперед-назад б) Наклон БПЛА вертолетного типа вправо-влево в) Вращение БПЛА вертолетного типа вокруг своей оси г) Набор скорости</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>52 В каком случае запрещена эксплуатация комплекса а) Отсутствует формуляр на комплекс б) Температура воздуха ниже 0 °С в) При отсутствии ответственного лица за ведение формуляра г) Отсутствует питание НСУ</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>53 Как называется совокупность технических средств, устанавливаемых на борту летательного аппарата а) Бортовое оборудование б) Станция внешнего пилота в) Наземная станция управления</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>54 В каком классе классификация воздушного пространства РФ разрешаются полеты, выполняемые по приборам и правилам визуальных полетов а) класс А б) класс С в) класс G</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>55 Планы использования воздушного пространства подразделяются на: а) планы полетов воздушных судов б) планы запуска шаров-зондов в) планы проведения стрельб, пусков ракет и взрывных работ г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>56 Основной, и несущий элемент конструкции квадрокоптера, к которому крепятся все прочие комплектующие</p>	<p>Рама</p>
<p>57 Как называется конструкция, которая защищает моторы и корпус квадрокоптера от ударов</p>	<p>Защита</p>

58 Как называется тип рамы когда фюзеляж этой рамы делается коротким, в виде квадрата, вся электроника собирается в центре, а лучи располагаются четко по углам квадрата	Рама типа «X» или «True-X»
59 Самый популярный материал изготовления рамы БПЛА	карбон
60 Как называется расстояние между диагонально расположенными моторами БПЛА	Размер рамы
61 Как называется данная защита которая предотвращает столкновение коптера по всем осям и направлениям, но минус данной защиты её сопротивлении воздуху	Сферическая защита
62 Как называется данная защита БПЛА которая напоминает клетку за счёт своей конструкции.	Клетка
63 Как называется устройство БПЛА, которое преобразует какой-либо вид энергии в механический и наоборот	Двигатель
64 Электронное устройство, представляющее из себя вычислительную систему, работающую по сложным алгоритмам, и управляющая полетом беспилотного летательного аппарата	Полетный контроллер
65 Устройство БПЛА для накопления энергии с целью её последующего использования	Аккумулятор
66 Наиболее распространенный способ передачи информации на длинные дистанции	Радиосвязь
67 Как называется количество функций летательного аппарата, которыми вообще возможно управлять.	Число каналов
68 Устройство БПЛА, предназначенное для радиоприёма	Приёмник
69 Легкий и устойчивый к повреждениям вид антенн, похожий по своему устройству на монополи, однако имеющий заземленную гильзу под активным элементом	Диполь
70 Как называется полет беспилотного летательного аппарата не связанный с выполнением боевой задачи.	Учебный полет

<p>1 Что содержит план заявка на использование воздушного пространства</p> <p>а) об опознавательном индексе ВС (бортовой номер БВС).</p> <p>б) о количестве, типе ВС.</p> <p>в) о месте площадки старта и времени вылета.</p> <p>г) о маршруте полета (зоне полета).</p> <p>д) о месте площадки посадки и общем расчетном истекшем времени до посадки БВС.</p> <p>е) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>2 Оперативные органы ЕС ОрВД в пределах своих зон и районов осуществляют:</p> <p>а) планирование и координирование использования воздушного пространства</p> <p>б) организацию воздушного движения</p> <p>в) контроль за соблюдением федеральных правил ИВП</p> <p>г) организация полетов БПЛА вертолетного типа</p>	<p>Буква правильного ответа а,б,в</p>
<p>3 К какому оперативному органу управления воздушным пространством ЕС ОрВД относится территория Республики Башкортостан</p> <p>а) Московский ЗЦ ЕС ОрВД</p> <p>б) Ростовский ЗЦ ЕС ОрВД</p> <p>в) Челябинский ЗЦ ЕС ОрВД</p> <p>г) Самарский ЗЦ ЕС ОрВД</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>4 К оперативным органам управления ЕС ОрВД относятся</p> <p>а) главный, зональные и районные центры</p> <p>б) межправительственный</p> <p>в) городской</p> <p>г) межрайонный</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>5 По какому времени осуществляются обслуживание воздушного движения</p> <p>а) Всемирному координированному времени (УТЦ)</p> <p>б) По местному времени</p> <p>в) По международному времени</p> <p>г) По московскому времени</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>6 Как называется документ, который содержит информацию, имеющую важное значение для аэронавигации, утвержденный и изданный в установленном порядке</p>	<p>Документ аэронавигационной информации</p>
<p>7 Как называется высота полета, исключая столкновение воздушного судна с земной (водной) поверхностью или препятствиями на ней</p>	<p>Безопасная высота полета</p>

<p>8 Как называется воздушное пространство зоны (района) ЕС ОрВД, в пределах которого обеспечивается консультативное обслуживание воздушного движения.</p>	<p>Консультативное воздушное пространство</p>
<p>9 Что такое ЗЦ ЕС ОрВД</p>	<p>зональный центр единой системы организации воздушного движения</p>
<p>10 Как называется установленная для полетов воздушных судов часть воздушного пространства, ограниченная по высоте и ширине</p>	<p>Маршрут полета</p>
<p>11 Часть воздушного пространства установленных размеров, в пределах которой в определенный период может осуществляться деятельность, представляющая угрозу безопасности полетов воздушных судов называется ...</p>	<p>опасная зона</p>
<p>12 Установление оптимальной структуры воздушного пространства в целях обеспечения его эффективного использования</p>	<p>организация воздушного пространства</p>
<p>13 После набора заданной высоты полет БПЛА производится в ...</p>	<p>автоматическом режиме</p>
<p>14 О всех изменениях параметров полета (высота, курс следования) производится доклад в ...</p>	<p>РЦ ЕС ОрВД</p>
<p>15 Куда при потере связи с БПЛА производится немедленный доклад?</p>	<p>в РЦ ЕС ОрВД</p>
<p>16 Что значит отнесение объекта к определенному классу (типу), на основании характерных визуальных признаков объекта и опыта оператора</p>	<p>Распознавание объекта</p>
<p>17 Как называется фиксация местоположения объекта на местности в сетке географических координат при помощи системы спутниковой навигации (GPS, Глонасс)</p>	<p>Засечка координат цели</p>
<p>18 Как называется территория, в пределах которой БПЛА выполняет заданную программу полета</p>	<p>Рабочая зона</p>
<p>19 Как называется расстояние от места нахождения антенны НСУ до максимально удаленной поворотной точки</p>	<p>Глубина рабочей зоны</p>
<p>20 С кем обязательно устанавливается связь перед запуском БПЛА</p>	<p>ЕС ОрВД</p>
<p>21 Какой результат обработки должен быть получен после обработки данных а) Ортофотоплан, в формате GeoTIFF. б) Цифровая модель местности, в формате DEM в) Цифровая модель рельефа г) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>

<p>22 Какие данные нужны для начала обработки полученного материала</p> <p>а) Фотографии с воздуха, как правило, представленные в формате JPG. б) Данные о центрах фотографирования. в) Ни один ответ неверный</p>	<p>Буква правильного ответа а, б</p>
<p>23 Какие изображения позволяет обрабатывать Agisoft Metashape Professional</p> <p>а) получаемые с помощью RGB- или мультиспектральных камер б) получаемые с лидарных камер в) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>24 Какие правила нужно соблюдать, чтобы максимально точно построить вашу 3D модель</p> <p>а) Фотографии должны иметь достаточно высокое разрешение 5 МПикс и более б) Широкоугольные объективы дают больше информации, чем телеобъективы. полученные с их помощью фотографии лучше подходят для нахождения соответствий между объектами на разных кадрах в) При съемке избегайте плоских нетекстурированных, отражающих и прозрачных объектов г) Избегайте попадания в кадр нежелательных объектов на переднем плане. По возможности не допускайте изменения взаимного расположения объектов в процессе съемки д) На улице лучше производить съёмку в облачную погоду, так как фотографии могут получиться с засветом или с бликами солнца ж) Делайте снимки с большим перекрытием з) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа ж</p>
<p>25 Какие данные можно получить для сельского хозяйства после обработки изображений</p> <p>а) ортофотоплан, б) матрица высот, в) карта вегетационного индекса – NDVI г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>26 Как называется процесс удаление из снимков паразитной информации, которая включает в себя: темновой шум, горячие пиксели, шум считывания (ток смещения)</p>	<p>калибровкой снимков</p>
<p>27 Как называется информация о рельефе местности, представленная совокупностью точек с известными координатами и высотами, связей между ними и способа определения высот новых точек по их известным плановым координатам</p>	<p>Цифровая модель рельефа</p>

28 Как называется совокупность информации о положении, характеристиках объектов местности, связях между ними, а также топографической поверхности, представленные в форме, доступной для обработки на программном обеспечении.	Цифровая модель местности
29 Как называется топографическая фотосъемка с воздушного летательного аппарата	аэрофототопографическая съемка
30 Как называется преобразование изображения из растрового представления в векторное, которое включает нанесение границ объектов, видимых на аэрофотоснимках	векторизация
31 Топографический фотоснимок, полученный в результате ортофототрансформирования	ортофотоснимок (ортофото)
32 Цифровое изображение, полученное цифровой аэрофотосъемочной системой	цифровой аэрофотоснимок
33 Цифровое изображение, полученное цифровой сист	цифровой снимок
34 Как называется сопоставление изображения на снимках (фотоплане, фотосхеме) с местностью, в результате чего опознаются объекты и определяются их свойства	полевое дешифрирование
35 Это набор необходимых данных для автопилотирования и производства задач специализированного назначения, загружаемых в управляющий блок БПЛА	полетное задание
36 Точка объекта фотограмметрической съемки с известными пространственными координатами, опознанная на фотограмметрическом снимке	опознак
37 Совокупность пунктов (точек) геодезических сетей на территории изысканий, закрепленных на местности специальными центрами	геодезическая основа
38 Процесс распознавания объектов на снимках в лабораторных условиях путем сопоставления изображения с имеющимися эталонами и знаниями дешифровщика	камеральное дешифрирование
39 Точка пересечения проектирующих лучей (точка фотографирования), совпадающая с передней узловой точкой объектива	(внешний) центр проекции
40 Комплекс полевых геодезических работ по определению координат опознаков	геодезическая привязка опознаков

Критерии оценки:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Приложение 1.2
контрольно-оценочные материалы
ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Контрольно-оценочные материалы по модулю
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

Санкт-Петербург,
2025

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа, и рекомендован для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Комплект фондов оценочных средств составлен с целью проверки и оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений, формируемых общих и профессиональных компетенций, а также для оценки достижения обучающимися личностных результатов.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания применительно к выделенным компетенциям:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации

	беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа

Формой аттестации по учебной дисциплине является:
МДК 03.01 и МДК 03.02 – дифференцированный зачет.

2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем по ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий и рубежный контроль проводят с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» в части требований к результатам освоения программы профессионального модуля «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа», и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний.
- сформированность умений применять теоретические знания при решении практических задач.

Формой аттестации профессионального модуля является по МДК 03.01 и по МДК 03.02 – дифференцированный зачет.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса и определяется согласно учебного плана, за счет времени отводимого на освоение дисциплины.

Дифференцированный зачет может проводиться как в виде тестирования, так и в виде билетов.

Для проведения экзамена сформирован комплект контрольно-оценочных средств в виде билетов.

Оценочные средства составлены на основе рабочей программы ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа и охватывают наиболее актуальные разделы и темы рабочей программы.

Перечень вопросов и компоновка билетов выносимых на проведение экзамена, разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены на заседании ПЦК.

Мониторинг эффективности образовательного процесса по профессиональному модулю

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся.
- для получения данных свидетельствующих о возможном снижении/повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины.

— для обеспечения самооценки качества реализации ППСЗ по специальности.

Контроль и оценка освоения профессионального модуля по темам (разделам)

Элемент ПМ	Формы и методы контроля		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
МДК.03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			
Тема: Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет
Тема: Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет
МДК 03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			
Тема: Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет
Тема: Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Контрольная работа	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Дифзачет

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по профессиональному модулю ПМ.03 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

3.1 Перечень экзаменационных вопросов

1. Что такое нормальная аэродинамическая схема (классическая)
2. Правило регулирующие использования воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G
3. Конструктивные признаки БПЛА смешанного типа.

4. Что выдается после регистрации БПЛА.
5. Территории Российской Федерации, где запрещено использовать БПЛА.
6. Аэродинамический орган управления БПЛА, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла.
7. Летательный аппарат, подъемная сила которого основана на аэростатическом или одновременно аэростатическом и аэродинамическом принципах.
8. В каких ресурсосберегающих целях применяют БПЛА смешанного типа.
9. Для чего применяют БПЛА в растениеводстве.
10. Что из себя представляет Raspberry Pi 3 установленный на БПЛА самолётного типа.
11. Агентство в Европейском союзе регулирующий полеты БПЛА.
12. Рабочее место, с которого внешний пилот управляет полетом беспилотного воздушного судна.
13. Что будет если после запуска двигателя БВС не стартовал.
14. Что подразумевается под определением точки (0.0).
15. Что необходимо проверять во время предполетной подготовки БПЛА, даже если не было аварий.
16. Какие мероприятия включает в себя организация полетов.
17. Мероприятия приведение в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены).
18. Документ, подтверждающий право личного состава на управление беспилотными летательными аппаратами в соответствии с достигнутым уровнем подготовки.
19. Мероприятия приведение в готовность расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены) с учетом конкретных условий.
20. Как называется этап полета с момента начала ускоренного движения беспилотного летательного аппарата с линии старта на земной (водной) или иной поверхности (момента отделения от указанной поверхности при вертикальном взлете) до момента набора установленных высот и скорости применительно к конкретному типу беспилотного летательного аппарата.

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №1

1. Для чего нужен парашют в БПЛА смешанного типа.
2. Как называется летательный аппарат, выполняющий полёт без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полёте автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов.

Экзаменационный билет №2

1. Какие мероприятия включает в себя организация полетов.
2. Мероприятия приведение в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены).

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в формах контрольной работы после изучения текущей темы, раздела.

Контрольная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе ПМ.03 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

Пример заданий для контрольной работы

1 Время, в течение которого пилот пилотирует воздушное судно исключительно по приборам без использования внешних ориентиров.

2 Какой лидар определяет скорость и направление ветра, а также измеряет концентрации высокомолекулярных загрязняющих примесей.

3 Механизм предназначенный для передачи управляющего воздействия на аэродинамические поверхности.

4 Вид съемки при фотографировании территории с определённой высоты от поверхности Земли при помощи аэрофотоаппарата, установленного на БПЛА.

5 Прибор для регистрации изменений высоты полёта летательного аппарата по измеряемой разности атмосферного давления и давления внутри прибора.

6 Бортовое или наземное устройство для определения истинной высоты полёта летательного аппарата над поверхностью Земли радиотехническими методами.

7 Средство для определения расстояний бесконтактным методом с помощью радиоволн, технически реализованное в виде автономного прибора либо в составе радиодальномерной системы.

8 Съёмка, при которой камера находится под углом к горизонту

9 Съёмка, выполняемая при вертикальном положении оптической оси, при этом угол

отклонения допускается до 3°.

10 Задание на выполнение полета, поставленное командиру расчета беспилотного летательного аппарата старшим начальником.

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

4.2 Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в формах тестовых заданий, а также защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Проверочная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе ПМ.01 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

Пример тестовых заданий

1 Данные аэрофотосъемки с БПЛА способны предоставлять, картографическую информацию и снимки, которые могут быть использованы для:

- а) межевания (определение границ) земельных участков
- б) инспектирования строений
- в) предоставления визуальных материалов для клиентов и сотрудников (фото и видеороликов)
- г) мониторинга качества выполняемых работ на строительной площадке
- д) контроля безопасности
- е) картографирования
- ж) все ответы верны**

2 Каким правилом регулируется использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G ?

- а) Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138)**
- б) Федеральные правила использования воздушного пространства РФ
- в) Федеральное правила использования небо и воздушное пространства Российской Федерации

3 Если после запуска двигателя БВС не стартовал, то

- а) Двигатель снизит обороты до минимума
- б) Двигатель выключится через 10 секунд
- в) Откроется парашют**
- г) Двигатель выключится через 25 секунд

4 Что включает в себя организация полетов

- а) принятие решения и постановку задач на полеты
- б) планирование полетов

в) подготовку к полетам расчетов беспилотных летательных аппаратов, лиц ГРП, инженерно-технического состава (далее - ИТС), личного состава частей (подразделений) обеспечения, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродромов (СПП, полигонов) средств управления и обеспечения полетов

г) разведку погоды

д) **все ответы верны**

5 Что подразумевается под определением точки (0.0)

а) Точка захвата GPS для выполнения посадки в автоматическом режиме

б) Точка старта БВС

в) Точка в полетном задании, в которой аппарат снижает высоту г)

Месторасположение НСУ

Проверка тестов проводится по нормативной шкале:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

4.2.1 Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работе в пределах выполняемой темы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

5. КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

<p>1 Данные аэрофотосъемки с БПЛА способны предоставлять, картографическую информацию и снимки, которые могут быть использованы для:</p> <ul style="list-style-type: none">а) межевания (определение границ) земельных участковб) инспектирования строенийв) предоставления визуальных материалов для клиентов и сотрудников (фото и видеороликов)г) мониторинга качества выполняемых работ на строительной площадкед) контроля безопасностие) картографированияж) все ответы верны	<p>Буква правильного ответа</p> <p>ж</p>
---	--

<p>2 В каких отраслях не применяются БПЛА смешанного типа?</p> <p>а) сельское хозяйство б) космонавтика в) картография г) грузоперевозки</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>3 Применение БПЛА дает беспорное преимущество в:</p> <p>а) оперативности б) качестве в) объективности контроля г) безопасности обследования д) экономике е) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>4 В каких территориях Российской Федерации запрещено использовать БПЛА?</p>	<p>Аэропорты и вокзалы, опасные производства, военные объекты, стратегические государственные объекты</p>
<p>5 Как называется летательный аппарат, выполняющий полёт без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полёте автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов</p>	<p>Беспилотный летательный аппарат</p>
<p>1 Каким правилом регулируется использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G ?</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>а) Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138)</p> <p>б) Федеральные правила использования воздушного пространства РФ</p> <p>в) Федеральное правила использования небо и воздушное пространства Российской Федерации</p>	

<p>1 По каким конструктивным признакам можно классифицировать БПЛА смешанного типа</p> <p>а) по числу и расположению крыльев б) по типу фюзеляжа. в) по форме и расположению оперения. г) по типу, количеству и расположению двигателей д) по типу и расположению шасси е) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>2 Какие необходимые знания для ремонта беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, прописаны в профессиональном стандарте нужны?</p> <p>а) Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов б) Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры в) Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения г) Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта д) Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы е) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>3 В каком профессиональном стандарте описаны трудовых функций внешнего пилота беспилотного воздушного судна (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)</p>	<p>Профстандарт: 17.071</p>
<p>4 Что выдается после регистрации БПЛА</p>	<p>регистрационный номер для БПЛА</p>
<p>5 Где собраны необходимые документы и разъяснён порядок постановки БПЛА на учёт</p>	<p>На сайте Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация)</p>
<p>6 Что подразумевается под определением точки (0.0)</p>	<p>Точка старта БВС</p>
<p>7 Как называется управление воздушным судном с рабочего места пилота, которое не находится на борту этого воздушного судна</p>	<p>Дистанционное пилотирование</p>

8 Система, при котором воздушное судно и связанные с ним элементы, эксплуатируются без пилота на борту.	Беспилотная авиационная система
9 Вид летной подготовки, направленный на обучение операторов беспилотных летательных аппаратов управлению взлетом, посадкой, выполнением пространственных маневров беспилотного летательного аппарата	Техника управления беспилотным летательным аппаратом

1 Как называется аэродинамические органы управления БПЛА, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла?	элевон
2 Как называется летательный аппарат, подъемная сила которого основана на аэростатическом или одновременно аэростатическом и аэродинамическом принципах	аэростат
3 Уведомление поисково-спасательных служб о воздушных судах, терпящих бедствие?	Аварийное оповещение
1 На каком языке заполняется заявления на регистрацию БПЛА в Республике Башкортостан	На русском языке
2 Прописью или цифрами указывается количество двигателей в заявлении?	Прописью
3 На каком падеже пишется ФИО в заявлении на регистрацию?	В родительном падеже
4 Номер регистрации на БПЛА прописывается прописью или цифрами?	Цифрами

<p>1 Выберите, в каких ресурсосберегающих целях применяют БПЛА смешанного типа?</p> <p>а) проводить фитосанитарный мониторинг агроэкосистем б) оценить объем с/х работ и контролировать их выполнение в) проводить мониторинг агротехнического состояния посевов г) оценить агрохимические характеристики посевов д) прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур е) Все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>2 Для чего применяют БПЛА в растениеводстве</p>	<p>Для обработки растений от сорняков и насекомых</p>
<p>3 Как называется полезная нагрузка на БПЛА который позволяет определять и прогнозировать дальнейшую трансформацию и перемещение любых веществ, в том числе биологической природы.</p>	<p>Лидарный комплекс</p>
<p>4 Какой модуль определяет перемещение БПЛА во время выполнения экологического мониторинга</p>	<p>Модуль приёмник ГЛОНАС/GPS</p>
<p>5 Как называется полезная нагрузка на БПЛА который применяется для оценки, характеристики и изучения перемещения аэрозольных частиц</p>	<p>аэрозольный лидар</p>

<p>1 Какое агентство в Европейском союзе регулирует полеты БПЛА</p>	<p>Европейское агентство по безопасности полетов (EASA)</p>
<p>2 Как называется рабочее место, с которого внешний пилот управляет полетом беспилотного воздушного судна?</p>	<p>станция внешнего пилота</p>

<p>1 Если после запуска двигателя БВС не стартовал, то</p> <p>а) Двигатель снизит обороты до минимума б) Двигатель выключится через 10 секунд в) Откроется парашют г) Двигатель выключится через 25 секунд</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
--	--

<p>2 Что включает в себя организация полетов</p> <ul style="list-style-type: none"> а) принятие решения и постановку задач на полеты б) планирование полетов в) подготовку к полетам расчетов беспилотных летательных аппаратов, лиц ГРП, инженернотехнического состава (далее - ИТС), личного состава частей (подразделений) обеспечения, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродромов (СПП, полигонов) средств управления и обеспечения полетов г) разведку погоды д) все ответы верны 	<p>Буква правильного ответа д</p>
<p>3 Что подразумевается под определением точки (0.0)</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Точка захвата GPS для выполнения посадки в автоматическом режиме б) Точка старта БВС в) Точка в полетном задании, в которой аппарат снижает высоту г) Месторасположение НСУ 	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>4 Во время предполетной подготовки, даже если не было аварий необходимо проверять?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Элероны б) Фюзеляж в) Рама и элементы защиты г) Аккумулятор д) Полезная нагрузка е) Все выше перечисленные ответы 	<p>Буква правильного ответа е</p>
<p>5 Какие мероприятия включает в себя организация полетов</p> <ul style="list-style-type: none"> а) организация полетов б) полеты в) разбор полетов г) все ответы верны 	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>6 Как называется мероприятия приведение в готовность личного состава расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартово-посадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены)?</p>	<p>предварительная подготовка</p>

<p>7 Документ, подтверждающий право личного состава на управление беспилотными летательными аппаратами в соответствии с достигнутым уровнем подготовки</p>	<p>летная книжка оператора беспилотного летательного аппарата</p>
<p>8 Как называется мероприятия приведение в готовность расчетов беспилотных летательных аппаратов, комплексов с беспилотными летательными аппаратами, аэродрома (стартовопосадочной площадки, полигона), сил и средств управления и обеспечения полетов к выполнению задач полетов (летной смены) с учетом конкретных условий?</p>	<p>предполетная подготовка</p>
<p>9 Как называется этап полета с момента начала ускоренного движения беспилотного летательного аппарата с линии старта на земной (водной) или иной поверхности (момента отделения от указанной поверхности при вертикальном взлете) до момента набора установленных высот и скорости применительно к конкретному типу беспилотного летательного аппарата?</p>	<p>Взлет</p>
<p>10 Как называется процесс формирования и совершенствования личным составом расчетов беспилотных летательных аппаратов знаний, умений, навыков и профессиональных качеств, необходимых для выполнения функциональных обязанностей?</p>	<p>наземная подготовка</p>
<p>11 Как называется вид летной подготовки, направленный на обучение выполнению боевых (служебных) задач одиночно и в составе подразделения?</p>	<p>летно-тактическая подготовка</p>
<p>12 Обстановка при взаимном расположении воздушных судов и других материальных объектов в определенном районе воздушного пространства?</p>	<p>воздушная обстановка</p>
<p>13 Как называется вид летной подготовки, направленный на обучение расчета беспилотного летательного аппарата ведению ориентировки при управлении беспилотным летательным аппаратом, выдерживанию маршрута полета с выходом в заданную точку в установленное время</p>	<p>навигационная подготовка</p>
<p>14 Совокупность метеорологических элементов и явлений, наблюдаемых в районе или на маршруте полета, оказывающих влияние на выполнение полетного задания</p>	<p>метеорологические условия полетов</p>

15 Что такое Летная смена?	период времени, определенный плановой таблицей полетов, в течение которого выполняются полеты
16 Уведомление поисково-спасательных служб о воздушных судах, терпящих бедствие?	Аварийное оповещение
17 Основной документ, удостоверяющий, что БПЛА и его оборудование изготовлены в соответствии с чертежами и техническими условиями, приняты и признаны годными к эксплуатации	формуляр воздушного судна
18 Данные, которые содержат сведения об аэродромах, аэроузлах, элементах структуры воздушного пространства и средствах радиотехнического обеспечения, необходимые для организации и выполнения полетов	аэронавигационные данные
19 Информация, полученная в результате подборки, анализа и форматирования аэронавигационных данных	аэронавигационная информация
20 Как называется полет беспилотного воздушного судна, в ходе которого его внешний пилот поддерживает непосредственный бесприборный визуальный контакт с этим воздушным судном	визуальный полет беспилотного воздушного судна

1 В каком случае запрещен запуск БВС а) Неисправна катапульта б) Скорость ветра больше 15 м/с в) Один киль надломлен, потеряна жесткость г) Не снята крышка с фотоаппарата	Буква правильного ответа в
2 Виды полетов беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве Российской Федерации подразделяются: а) по использованию элементов структуры воздушного пространства б) по метеоусловиям в) по количеству беспилотных летательных аппаратов г) все выше перечисленные ответы	Буква правильного ответа г

<p>3 В каких случаях допускается эксплуатация комплекса</p> <p>а) Без блока антенн б) Без килей в) Без джойстика г) Без парашюта</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>4 К воздушным съемкам относятся</p> <p>а) аэрофотосъемочные</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>б) поисково-съемочные в) аэросъемочные полеты г) Все выше перечисленные ответы</p>	
<p>5 Непосредственное управление беспилотным воздушным судном в полете осуществляется внешним пилотом-испытателем беспилотных воздушных судов:</p> <p>а) с наземного пункта управления БВС в автоматическом или ручном режимах управления БВС б) с применением дистанционного (выносного) пульта управления БВС в ручном режиме управления БВС в) комбинированный способ управления г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа а, б</p>
<p>6 Для чего нужен парашют в БПЛА смешанного типа?</p>	<p>Это система посадки БПЛА смешанного типа, у которого отсутствуют шасси</p>
<p>7 Как называется участок земли, водной или иной поверхности, пригодный для взлета и посадки беспилотных летательных аппаратов?</p>	<p>стартово-посадочная площадка</p>
<p>8 Для чего нужны крылья в БПЛА смешанного типа?</p>	<p>служат для создания подъемной силы</p>
<p>9 Время, в течение которого пилот пилотирует воздушное судно исключительно по приборам без использования внешних ориентиров</p>	<p>Время полета (налет) по приборам</p>
<p>10 Какой стандарт устанавливает требования к функциональным свойствам станций внешнего пилота в составе беспилотных авиационных систем.</p>	<p>ГОСТ Р 59520-2021 «Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота»</p>
<p>11 Какой лидар позволяет оценить уровень и распределение параметров атмосферной турбулентности.</p>	<p>Турбулентный лидар</p>
<p>12 Какой лидар определяет скорость и направление ветра, а также измеряет концентрации высокомолекулярных загрязняющих примесей.</p>	<p>Гетероидный лидар</p>

13 Механизм предназначенный для передачи управляющего воздействия на аэродинамические поверхности	Сервопривод
14 Как называется съемка местности с летательных аппаратов с помощью различных съемочных систем.	Аэросъемка
15 Вид съемки при фотографирование территории с определённой высоты от поверхности Земли при помощи аэрофотоаппарата, установленного на БПЛА	Аэрофотосъемка
16 Прибор для регистрации изменений высоты полёта летательного аппарата по измеряемой разности атмосферного давления и давления внутри прибора	Статоскоп
17 Бортовое или наземное устройство для определения истинной высоты полёта летательного аппарата над поверхностью Земли радиотехническими методами	Радиовысотомер
18 Средство для определения расстояний бесконтактным методом с помощью радиоволн, технически реализованное в виде автономного прибора либо в составе радиодальномерной системы	Радидальномер
19 Съемка, при которой камера находится под углом к горизонту	перспективная аэросъемка
20 Съемка, выполняемая при вертикальном положении оптической оси, при этом угол отклонения допускается до 3°	плановая аэросъемка

<p>1 На какой стадии использования комплекса БПЛА производится согласование использования воздушного пространства с РЦ ЕС ОрВД</p> <p>а) Во время предварительной подготовки б) Во время полета БПЛА в) Во время предполетной подготовки г) Во время завершения полета</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>2 Оперативные органы ЕС ОрВД в пределах своих зон и районов осуществляют:</p> <p>а) планирование и координирование использования воздушного пространства б) организацию воздушного движения в) контроль за соблюдением федеральных правил ИВП г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>3 Какие цели возлагаются на центры ЕС ОрВД</p> <p>а) планирование и координирование ИВП в соответствии с государственными приоритетами б) функции наземного движения в) функции координаты движения</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>4 Каким государственным структурным органом производится согласование полетов использования воздушного пространства</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>а) ЕС ОрВД. б) Госкорпорация по ОрВД в) Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации г) Все ответы верны</p>	
<p>5 В каком формате передается в ЕС ОрВД координаты точки взлёта и посадки БПЛА?</p> <p>а) градусы-минуты-N-градусы-минуты-E б) XYZ в) градус широты, градус долготы г) Нет правильного ответа</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>6 Границей нижнего и верхнего воздушного пространства является эшелон полета</p>	<p>8100 м</p>
<p>7 Как называется разрешение экипажу воздушного судна действовать в соответствии с условиями, доведенными органом обслуживания воздушного движения (управления полетами).</p>	<p>диспетчерское разрешение</p>

<p>8 Как называется обслуживание (управление), предоставляемое в целях предотвращения столкновений между воздушными судами и столкновений воздушных судов с препятствиями на площади маневрирования, а также в целях регулирования воздушного движения</p>	<p>диспетчерское обслуживание</p>
<p>9 Как называется режим запрещение или ограничение использования воздушного пространства Российской Федерации в отдельных его районах</p>	<p>временный режим</p>
<p>10 Воздушное пространство установленных размеров, в пределах которого оперативные органы Единой системы осуществляют свои функции</p>	<p>зона (район) Единой системы</p>
<p>11 Как называется зона воздушного пространство Российской Федерации установленных размеров, в пределах которого полеты воздушных судов ограничены определенными условиями</p>	<p>зона ограничения полетов</p>
<p>12 Как называется зона воздушного пространство установленных размеров, в пределах которого в определенные периоды времени может осуществляться деятельность, представляющая опасность для полетов воздушных судов</p>	<p>опасная зона</p>
<p>13 Как называются руководящие органы (Федеральное агентство воздушного транспорта и его территориальные органы)</p>	<p>органы Единой системы</p>
<p>14 Как называются определенные сведения о планируемой деятельности, представляемые центрам Единой системы</p>	<p>план использования воздушного пространства</p>
<p>15 Деятельность, осуществляемая в целях обеспечения разрешительного и уведомительного порядка использования воздушного пространства, организации воздушного движения, организации потоков воздушного движения путем распределения воздушного пространства по месту, времени и высоте между его пользователями в соответствии с государственными приоритетами</p>	<p>планирование использования воздушного пространства</p>
<p>16 Физические и юридические лица, наделенные в установленном порядке правом на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства</p>	<p>пользователи воздушного пространства</p>
<p>17 Предоставление пользователю воздушного пространства права действовать в соответствии с условиями, доведенными центрами Единой системы</p>	<p>разрешение на использование воздушного пространства</p>

18 Оперативный орган Единой системы, предназначенный для организации использования воздушного пространства в своем районе Единой системы	районный центр
19 Совокупность ограниченных в вертикальной и горизонтальной плоскости элементов воздушного пространства, предназначенных для осуществления деятельности по использованию воздушного пространства	структура воздушного пространства
20 Высота, определяемая относительно уровня моря, выбранного за начало отсчета называется	Абсолютной высотой

1 Какие минимально необходимые параметры силовой установки, которые должны постоянно выводиться на устройства отображения информации станции внешнего пилота со скоростью обновления, соответствующей безопасной работе а) количество и расход топлива б) число оборотов каждого двигателя в минуту в) параметры работы каждого двигателя, характеризующие устойчивость его работы (установленные эксплуатационными документами) г) все выше перечисленные параметры	Буква правильного ответа г
2 Как устранить дефект воздушного винта (скол) а) Заклеить б) Ничего не делать в) Заменить дефектную лопасть г) Заменить двигатель	Буква правильного ответа в

<p>3 Какие цвета должны иметь устройства отображения индикаций и предупреждений на станции внешнего пилота</p> <p>а) красный — для устройств отображения аварийных индикаций и предупреждений (сигнализирующих об опасности и требующих немедленных действий по предотвращению)</p> <p>б) желтый — для устройств отображения для привлечения внимания к индикации и предупреждению (сигнализирующих об усложнении ситуации и требующих корректирующих ситуацию действий или сигнализирующих о необходимости действий, предотвращающих опасность в ближайшее время)</p> <p>в) зеленый — для устройств отображения индикации о штатной работе систем и устройств БАС (извещающих о выполнении, подготовке к работе или ходе каких-либо процессов или операций в процессе функционирования БАС)</p> <p>г) все ответы верны</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>4 Действия при появлении первых признаков обледенения.</p> <p>а) Продолжать полет.</p> <p>б) Вернуть аппарат для совершения посадки</p> <p>в) Набрать высоту.</p> <p>г) Увеличить скорость.</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>5 Какие из датчиков сильнее всего подвержены действию вибраций?</p> <p>а) Гироскопы</p> <p>б) Акселерометры</p> <p>в) Магнитометры</p> <p>г) Все датчики подвержены в равной мере</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>6 Как называется устройство БПЛА который является центральным звеном системы и занимается обработкой данных от датчиков и формированием управляющих воздействий в зависимости от сигналов управления или от полетного задания</p>	<p>Полетный контроллер</p>
<p>7 Какая система создана для помощи пилотам в предотвращении столкновений в воздухе и является независимым средством от наземных систем ОВД</p>	<p>Бортовая система</p>
<p>8 Как называется линия передачи данных между дистанционно пилотируемым воздушным судном и станцией внешнего пилота в целях управления полетом</p>	<p>Линия управления и контроля</p>

9 Какой ситуации при полете относится отказ систем и оборудования комплекса с беспилотными летательными аппаратами (беспилотного летательного аппарата)	особым ситуациям
10 Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете	блок инерциальной навигационной системы
11 Как называется гироскопическое устройство, предназначенное для стабилизации отдельных объектов или приборов, а также для определения угловых отклонений объектов	Гиростабилизатор
12 Механическая сила, которая перемещает БПЛА в воздухе	Тяга
13 Аэродинамическая сила, которая удерживает летательный аппарат в воздухе	Подъемная сила
14 Угловое движение БПЛА относительно вертикальной оси	Рыскание
15 Угол поворота корпуса БПЛА в горизонтальной плоскости	Угол рысканья
16 Угловое движение БПЛА относительно главной поперечной оси инерции	Тангаж
17 Движение летательного аппарата относительно продольной горизонтальной оси инерции	Крен
18 Основная причина закупорки входного отверстия приемника ПВД	обледенение
19 Как называется совместный полет двух и более беспилотных летательных аппаратов под управлением одного оператора беспилотного летательного аппарата.	групповой полет беспилотных летательных аппаратов
20 Как называется действие, заключающееся в передаче управления, связанного с пилотированием, от одной станции внешнего пилота к другой	передача управления

Критерии оценки:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Приложение 1.2.1
контрольно-оценочные материалы
ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Контрольно-оценочные материалы по модулю
ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования,
полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки
информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления
внешних грузов

Санкт-Петербург,
2025

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов», и рекомендован для специальности СПО

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Комплект фондов оценочных средств составлен с целью проверки и оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений, формируемых общих и профессиональных компетенций, а также для оценки достижения обучающимися личностных результатов.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания применительно к выделенным компетенциям:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» по ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов», направленные на формирование общих компетенций.

Текущий и рубежный контроль проводят с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» в части требований к результатам освоения программы профессионального модуля, и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний.
- сформированность умений применять теоретические знания при решении практических задач.

Формой аттестации учебной дисциплины является дифференцированный зачет и экзамен. Экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса и определяется согласно учебного плана, за счет времени отводимого на освоение дисциплины.

Зачет проводится в виде письменного опроса.

Экзамен проводится в письменном виде по ответам на вопросы билетов.

Для проведения экзамена сформирован комплект контрольно-оценочных средств в виде билетов.

Оценочные средства составлены на основе рабочей программ учебной дисциплины и охватывают наиболее актуальные разделы и темы рабочей программы.

Перечень вопросов и компоновка билетов, выносимых на проведение экзамена, разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены на заседании ПЦК.

Мониторинг эффективности образовательного процесса по профессиональному модулю

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся.
- для получения данных свидетельствующих о возможном снижении/повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины.
- для обеспечения самооценки качества реализации ППССЗ по специальности.

Контроль и оценка освоения профессионального модуля по темам (разделам)

Элемент ПМ	Формы и методы контроля		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем			

Тема: Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	Задание	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен Зачет
Тема: Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Задание	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен Зачет
МДК 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем			
Тема: Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного	Задание	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен Зачет
Тема: Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	Задание	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен Зачет
МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства			
Тема: Обработка полученных данных при эксплуатации бортовых систем регистрации данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки	Задание	Тестовые задания Защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям	Экзамен Зачет

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов».

4.1.1 Перечень вопросов для проведения экзамена

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.

3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
4. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
5. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
6. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
7. Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
8. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
9. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видео-съемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
10. Методы обработки полученной полетной информации.
11. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
12. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.
13. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
14. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения экзамена по профессиональному модулю:

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа. Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

Критерии оценки для проведения зачета, по модулю

Оценку «зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

Оценку «не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в форме реферата, контрольной работы:

4.1.1 Контрольная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов».

1. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 1 кг.

2. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 2 кг.

3. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 3 кг.

4. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 4 кг.

5. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 5 кг.

6. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 6 кг.

7. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 7 кг.

8. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 8 кг.

9. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 9 кг.

10. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 10 кг.

11. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 11 кг.

12. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 12 кг.

13. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 13 кг.

14. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 14 кг.

15. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 15 кг.

16. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики

коптера способного поднять вес 16 кг.

17. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 17 кг.

18. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 18 кг.

19. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 19 кг.

20. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 20 кг.

21. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 21 кг.

22. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 22 кг.

23. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 23 кг.

24. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 24 кг.

25. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 25 кг.

26. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 26 кг.

27. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 27 кг.

28. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 28 кг.

29. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 29 кг.

30. Используя онлайн калькулятор www.ecalc.ch рассчитать характеристики коптера способного поднять вес 30 кг.

4.1.2 Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «незачтено».

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работе в пределах выполняемой темы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Незачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

1. Полезная нагрузка БПЛА это?	Оборудование, перевозимое беспилотников для выполнения конкретной миссии или задачи
2. Как называется подсистема БВС, включающая источник энергии, элемент, преобразующий энергию в работу (двигатель), необходимую для работы элемента, обеспечивающего движение БВС в пространстве (двигатель) за счет создания силы тяги?	Силовая установка

<p>1. Трансмиссометр - это А) Измеритель дальности видимости Б Измеритель дальности В Измеритель скорости Г) Измеритель давления</p>	б
<p>2. Как называется система, позволяющая, в зависимости от условий и целевой функции, изменять в заданном направлении свою структурно функциональную организацию?</p>	Динамическая система
<p>1. Какая система в БПЛА выполняет функцию оценки положения и параметров движения в пространстве?</p>	Автопилот
<p>2. Барометрический датчик давления предназначен для - А) Измерения высоты БПЛА Б) Измерения скорости БПЛА В) Измерения влажности атмосферы Г) Измерения температуры атмосферы</p>	а
<p>1. Что используют при поиске ископаемых, в том числе на шельфе, при поиске затонувших судов и других объектов, определении их местоположения, контроля подводных трубопроводов</p>	Магнитометр
<p>2. Называние угла между направлением скорости набегающего на тело потока и характерным продольным направлением</p>	Угол атаки
<p>1. Как называется механическая сила, которая перемещает БПЛА в воздухе?</p>	Тяга
<p>2. Если тяга одного двигателя равна 500 грамм, то сколько необходимо двигателей для вертикального летательного аппарата весом 1 кг? а) 2 б) 4 в) 6 г) 8</p>	б
<p>1. Что включает и отключает автоматическую стабилизацию квадрокоптера?</p>	Акселерометр
<p>2. КПД бесколлекторных двигателей?</p>	93%
<p>1. В структуре системы обнаружения препятствий не присутствует ... а) Управляющий контроллер, раидиосвязь. б) Массив ультразвуковых дальномеров, ИК датчик высоты. в) Комплект звукоусилительного оборудования. г) GPS приемник, контроллером стабилизации.</p>	в
<p>2. Что такое магнитометр</p>	Устройство, которое измеряет магнитное поле

<p>1. К чему ведет увеличение диаметра пропеллера?</p> <p>а) Уменьшению расхода заряда аккумулятора б) Увеличению подъемной силы в) Ускорению набора скорости вращения г) Замедлению набора скорости вращения</p>	г
2. Тяжелые БПЛА	более 500 кг
1. Как называется датчик установленный БВС, который позволяет включать и выключать функцию удержания высоты	Барометр
2. Какой датчик используется для определения дальности объектов (отражателей) при навигации БПЛА.	Ультразвуковой датчик
1. Гироподометрическое устройство, предназначенное для стабилизации отдельных объектов или приборов, а также для определения угловых отклонений объектов	Гиросtabilизатор
1. Что устанавливают на БПЛА при измерении содержания кислорода (O₂), оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), сернистого ангидрида (SO₂), сероводорода (H₂S) и аммиака (NH₃) в воздухе рабочей зоны, так же измерения дозврывоопасных концентраций углеводородов по метану (CH₄), пропану (C₃H₈) или гексану (C₆H₁₄) в воздухе взрывоопасных зон	Газоанализатор

Критерии оценки:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично».

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо».

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

ОГЛАВЛЕНИЕ

- «ОП.01 Математика»**
- «ОП.02 Техническая механика»**
- «ОП.03 Электротехника и электроника»**
- «ОП.04 Материаловедение»**
- «ОП.05 Инженерная графика»**
- «ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация»**
- «ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности»**
- «ОП.08 Основы авиационной метеорологии»**
- «ОП.09 Основы аэродинамики и динамики полета»**
- «ОП.10 Основы психологии в профессиональной деятельности»**
- «ОП.11 Безопасность полетов»**
- «ОП.12 Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности»**
- «ОП.13 Основы экономики воздушного транспорта»**
- «ОП.14 Охрана труда»**
- «ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления»**
- «ОП.16 Основы бережливого производства»**
- «СГ.01 История России»**
- «СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности»**
- «СГ.03 Безопасность жизнедеятельности»**
- «СГ.04 Физическая культура»**

Приложение 2.1
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.01 Математика»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>4</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>4</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	<i>5</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>7</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>7</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Математика»: изучение направлено на умение будущих специалистов применять математические знания в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ; основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	-
ОК.02			-
ПК 1.4			интегрального и дифференциального исчисления

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	52	44
Самостоятельная работа	4	
Консультация	4	
Промежуточная аттестация		
Всего	60	44

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Математический анализ (36ч)	
Тема 1.1 Производная и ее применение	Содержание учебного материала
	1. Урок 1. Введение. Роль и место математики в современном мире, общность ее понятий и представлений. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы. Основные понятия и методы математического анализа. Предел и непрерывность функции, правила раскрытия неопределенностей. Функция одной независимой переменной. Производная функции в точке. Формулы дифференцирования.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 1. Вычисление пределов функции 2. Практическое занятие 2. Формулы дифференцирования сложных функций. Правила дифференцирования. Вычисление производных функций
	3. Практическое занятие 3 Вычисление производных, используя правила для произведения и деления функций 4. Решение прикладных задач по теме «Производная и ее применение»
Тема 1.2 Интегральное исчисление	Содержание учебного материала
	1. Урок 2. Первообразная. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 5 Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов по таблице 2. Практическое занятие 6 Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов
	3. Практическое занятие 7 Вычисление площадей плоских фигур 4. Практическое занятие 8. Решение примеров и задач по теме Интегральное исчисление
Тема 1.3 Основные понятия теории комплексных чисел	Содержание учебного материала
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 9. Комплексные числа. Формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами 2. Практическое занятие 10. Решение прикладных задач по теме Основные понятия теории комплексных чисел
Тема 1.4. Дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала
	1. Урок 3. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений В том числе практических и лабораторных занятий

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 11. Решение дифференциальных уравнений 1 порядка с разделяющимися переменными 2. Практическое занятие 12. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка. Решение дифференциальных уравнений 2 порядка 3. Практическое занятие 13. Решение прикладных задач по теме «Дифференциальные уравнения» Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2 Линейные уравнения (34ч)	
Тема 2.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала
	1. Урок 4. Определители. Свойства определителей.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 14. Определители. Миноры. Алгебраическое дополнение 2. Практическое занятие 15. Вычисление определителей. Действия с матрицами
Тема 2.2 Системы линейных алгебраических уравнений	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание учебного материала
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 16. Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры 2. Практическое занятие 17. Решение систем линейных уравнений различными методами 3. Практическое занятие 18. Решение прикладных задач по теме «Системы линейных алгебраических уравнений»
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики (34ч)	
Тема 3.1. Основные понятия комбинаторики, вероятность события	Содержание учебного материала
	1. Урок 5. Комбинаторика. Элементы комбинаторики
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 19. Вычисление числа размещений, числа перестановок, числа сочетаний 2. Практическое занятие 20. Понятие события. Виды событий. Вычисление вероятности событий
Тема 3.2. Статистика	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание учебного материала
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Практическое занятие 21. Решение прикладных задач по теме «Случайная величина» 2. Практическое занятие 22. Решение задач. Результаты изучения дисциплины
Самостоятельная работа обучающихся	
Промежуточная аттестация	
Всего: 104ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Баврин, И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ И.И. Баврин.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 397с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512900>.
2. Богомолов Н. В. Математика учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Н. В. Богомолов, П. И. Самойлов –5-е изд. перераб. и доп.- Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 401 с.
3. Богомолов Н. В. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Н. В. Богомолов.–2-еизд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 439 с.
4. Богомолов Н. В. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Н. В. Богомолов.–2-еизд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 320 с.
5. Щипачёв В. С. Математика: учебник и практикум для ср.проф.обр. / В. С. Щипачёв, А. Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. –М.: Издательство Юрайт, 2020. – 447 с.
6. Электронные ресурсы издательства «Юрайт» www.biblio-online.ru
7. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
8. Официальный сайт Министерства транспорта РФ <http://www.mintrans.ru/>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Богомолов Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учеб. пособие для СПО [Электронный ресурс] / Н. В. Богомолов.– М.: Издательство Юрайт, 2018 – 439 с.
2. Богомолов Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учеб. пособие для СПО [Электронный ресурс] / Н. В. Богомолов.– М.: Издательство Юрайт, 2018 – 320 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - Знание математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ - Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности - Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятности и математической статистики 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует знания математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ - Демонстрирует владение основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности - Демонстрирует владение понятий и методов математического анализа дискретной математики Демонстрирует владение элементами линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики - Демонстрирует владение понятий теории вероятностей и математической статистики 	<p>Оценка решений прикладных задач. Практические занятия. Контрольная работа. Экзамен</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности</p>	<p>Выполнение практических работ в соответствии с заданием</p>	<p>Оценка решений прикладных задач. Практические занятия. Контрольная работа. Экзамен</p>

Приложение 2.2
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.02 Техническая механика»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	11
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>11</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины.....	3
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
<i>2.2. Содержание учебной дисциплины</i>	<i>12</i>
3. Условия реализации дисциплины	14
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>14</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>14</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	16

8. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.4, ПК 2.4, ПК 3.4.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4.	определять кинематические параметры движения тела при поступательном и вращательном движениях; проводить расчёты на прочность и жесткость при различных нагружениях и деформациях; производить кинематические и силовые расчёты механических передач; выполнять проектировочные и проверочные расчёты.	основные понятия и аксиомы теоретической механики; условия равновесия сходящихся и системы произвольно расположенных сил; основные понятия сопротивления материалов; методы расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; виды деталей, механизмов, соединений; кинематические и силовые соотношения в передаточных механизмах

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	36	36
Самостоятельная работа	8	-
Консультация	4	
Промежуточная аттестация		
Всего	48	36

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Теоретическая механика (28ч)	
Тема 1.1 Статика	Содержание учебного материала
	Цели и задачи дисциплины. Понятия о силе и системе сил. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Проекция силы на ось. Пара сил, момент пары сил. Момент силы относительно точки. Равновесие пар. Плоская система произвольно расположенных сил. Условие равновесия произвольной плоской системы сил. Балочные системы. Виды нагрузок и разновидности опор. Определение реакций опор и моментов защемления. Центр тяжести однородных плоских тел. Определение координат центра тяжести плоских фигур.
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 1. Определение равнодействующей графическим и аналитическим способом. Практическое занятие 2. Определение реакций в опорах балочных систем под действием сосредоточенных сил и пар сил.
Тема 1.2 Кинематика	Содержание учебного материала
	Основные кинематические параметры. Виды и кинематические параметры движений. Кинематические графики. Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Сложное движение точки и тела. Разложение сложного движения на поступательное и вращательное. Определение мгновенного центра скоростей.
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 5. Определение кинематических параметров поступательного и вращательного движения точки. Практическое занятие 6. Определение кинематических параметров при сложном движения точки.
Тема 1.3 Динамика	Содержание учебного материала
	Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Понятие о трении. Виды трения. Сила инерции. Метод кинетостатики. Работа и мощность. КПД. Вращающий момент. Основные теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Моменты инерции тел.
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 7. Решение задач по методу кинетостатики. Практическое занятие 8. Определение параметров движения с помощью основных теорем динамики
Раздел 2. Сопrotивление материалов (28ч)	
Тема 2.1 Основные положения, виды нагрузок.	Содержание учебного материала
	Основные положения. Гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкций. Нагрузки внутренние и внешние, метод сечений, напряжения.
Тема 2.2	Содержание учебного материала
	Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, напряжения. Построения эпюр.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Растяжение и сжатие. Срез и смятие	Срез и смятие. Условие прочности при сдвиге и смятие. Примеры деталей, работающих на сдвиг (срез) и смятие. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений.
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 9. Расчёты бруса на прочность при растяжении и сжатии. Практическое занятие 10. Решение задач на определение моментов инерции плоских фигур и составных сечений.
Тема 2.3 Кручение и изгиб	Содержание учебного материала
	Кручение. Деформации при кручении. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении. Изгиб. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.
Тема 2.4 Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала
	Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии. Расчёт на устойчивость. Способы определения критической силы. Критические напряжения.
Раздел 3. Детали машин (28ч)	
3.1 Общие сведения о механизмах и деталях	Содержание учебного материала
	Основные понятия. Механизмы и их элементы. Основные требования к материалам, деталям, узлам и механизмам. Стандартизация деталей. Проектировочные и поверочные расчёты.
3.2 Механические передачи	Содержание учебного материала
	Классификация механических передач. Кинематические схемы. Основные кинематические и силовые отношения в передачах. Общие сведения о зубчатых и червячных передачах. Передача винт-гайка. Преимущества и недостатки. Материалы передач. Виды разрушений. Геометрические и силовые отношения в зацеплении зубчатых передач. Рычажные механизмы.
	В том числе практических занятий
Практическое занятие 12. Проектировочный расчёт цилиндрической зубчатой передачи Практическое занятие 13. Изучение рычажных передач. Общие сведения. Преимущества и недостатки. Передача качалка-тяга. Кинематические схемы.	
3.3 Детали и узлы механизмов летательных аппаратов	Содержание учебного материала
	Валы и оси. Конструкции и материалы валов и осей. Расчёт на прочность и жёсткость валов и осей. Подшипники качения и скольжения. Виды. Смазывание. Муфты. Классификация муфт. Разъёмные и неразъёмные соединения.
В том числе практических занятий	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	Практическое занятие 14. Изучение конструкций узлов подшипников, их условное обозначение, основные типы. Практическое занятие 15. Изучение конструкций муфт. Подбор муфт по заданным параметрам. Практическое занятие 16. Изучение резьбовых соединений. Практическое занятие 17. Изучение сварных, клеевых и паяных соединений.
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего: 84ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Кабинет технической механики, оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Вереина, Л.И. Техническая механика :учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования [Текст] / Л.И.Вереина, М.М.Краснов. — 5-е изд., стер — М.: Издательский центр «Академия», 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-0054-0031-5
2. Зиомковский, В. М. Техническая механика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. — Текст: непосредственный.
3. Эрдеди, А.А. Теоретическая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / А.А.Эрдеди, Н.А.Эрдеди. — 8-е изд., стер. — М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. — 528 с. — ISBN 978-5-0054-1493-9.

Основные электронные издания

1. Джамай, В.В. Техническая механика: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 360 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14636-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517739>
2. Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров. Техническая механика — 2-е изд., стер. (полноцветная печать). — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 324 с. — ISBN

978-5-507-45644-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277055>

3. Завистовский, В. Э. Техническая механика: учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Джамай, В.В. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. А. Самойлов [и др.]; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 419 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13971-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518523>
2. Мовнин, М.С. и др. Основы технической механики: Учебник / Под ред. П.И.Бегуна — 6 изд. — СПб.: Политехника, 2013 — 286 с.: ил. ISBN 978-5-7325-1034-8
3. Олофинская, В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие [Текст] / В.П.Олофинская. — 2-е изд. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-91134-492-4

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и аксиомы теоретической механики; - Условия равновесия сходящихся и системы произвольно расположенных сил; - Основные понятия сопротивления материалов; - Методы расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; - Виды деталей, механизмов, соединений; - Кинематические и силовые соотношения в передаточных механизмах 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует уверенное владение основами технической механики - Перечисляет виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики - Демонстрирует знание методик расчёта элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций - Владеет расчетами механических передач и простейших сборочных единиц 	<p>Оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий</p> <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование.</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - Определять кинематические параметры движения тела при поступательном и вращательном движениях; - Проводить расчёты на прочность и жесткость при различных нагружениях и деформациях; - Производить кинематические и силовые расчёты механических передач; - Выполнять проектировочные и проверочные расчёты. 	<ul style="list-style-type: none"> - Производит расчеты механических передач простейших сборочных единиц общего назначения - Использует кинематические схемы - Производит расчет напряжений в конструкционных элементах 	<p>Оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий</p> <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование.</p>

Приложение 2.3
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Примерная рабочая программа дисциплины
«ОП.03 Электротехника и электроника»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	19
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	19
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	19
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	20
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	20
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	21
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	22
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	22
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	22
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ	23

9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; подбирать устройство электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; собирать электрические схемы.	способы получения, передачи и использования электрической энергии; электротехническую терминологию; основные законы электротехники; характеристики и параметры электрических и магнитных полей; свойство проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; методы расчета и измерения основных параметров электрических магнитных цепей; принципы действия, устройства, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей; правила эксплуатации электрооборудования

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	40	60
Самостоятельная работа	4	-
Консультация	4	
Промежуточная аттестация		
Всего	48	60

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Электротехника (33ч)	
Тема 1.1 Линейные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала
	Основные понятия и определения. Условные обозначения. Законы электротехники. Законы Ома. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Эквивалентные преобразования. Методы расчёта цепей постоянного тока. Баланс мощностей.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 1 Расчёт цепей постоянного тока
	Лабораторная работа 1 Исследование цепей постоянного тока
Тема 1.2 Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока	Содержание учебного материала
	Величины, характеризующие синусоидальный электрический ток. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного синусоидального тока. Резистивный элемент. Индуктивный элемент. Ёмкостной элемент. Активная и реактивная мощности. Последовательное и параллельное соединение активного, индуктивного и ёмкостного элементов. Полное сопротивление последовательной цепи
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 2 Расчёт цепей переменного тока
	Лабораторная работа 2 Исследование цепей переменного тока
Тема 1.3 Трёхфазная система передачи электрической энергии	Содержание учебного материала Принцип получения трёхфазной симметричной синусоидальной системы ЭДС Схемы соединения элементов трёхфазных устройств Режимы работы трёхфазной системы без нулевого провода и с нулевым проводом; защитное заземление
Тема 1.4 Электрические цепи несинусоидального тока	Содержание учебного материала Основные понятия. Теорема Фурье. Расчёт линейных цепей с несинусоидальными токами. Электрические фильтры
Тема 1.5 Трансформаторы	Содержание учебного материала Назначение трансформатора. Конструкция и принцип действия, коэффициент трансформации. Потери энергии в трансформаторе и его КПД. Внешняя характеристика трансформатора. Регулирование вторичного напряжения трансформатора
Тема 1.6 Электрические машины	Содержание учебного материала Классификация электрических машин. Электрические машины переменного тока. Асинхронный двигатель. Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя. Электрические машины постоянного тока. Генератора постоянного тока. Двигатели постоянного тока

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Тема 1.7 Электроизмерительные устройства	Содержание учебного материала
	Электрические измерения. Общие сведения об электроизмерительных приборах, их классификация. Погрешности приборов
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическая работа 3 Электрические измерения
	Лабораторная работа 3 Проведение измерения основных параметров тока и цепей
Раздел 2. Электротехника (75ч)	
Тема 2.1 Электронные устройства	Содержание учебного материала
	Общие сведения об электронных устройствах. Средства электропитания электронной аппаратуры. Однофазные выпрямительные устройства. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Фильтры. Усилители электрических сигналов. Генераторы электрических сигналов. Транзисторный автогенератор типа LC. Кварцевые генераторы. Генераторы импульсных сигналов. Вторичные импульсные источники электропитания. Модули WI-FI
Тема 2.2 Дискретные устройства	Содержание учебного материала
	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства Типовые элементы логических устройств
Тема 2.3 Логические устройства	Содержание учебного материала
	Триггеры. Счётчики импульсов. Регистры. Шифратор. Дешифратор. Преобразователи кодов. Компаратор. Микропроцессор. Микроконтроллер.
Промежуточная аттестация: экзамен, дифференцированный зачет	
Всего: 108ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Электротехника и электроника», оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Мартынова И.О. Электротехника. Уч. Для ССуЗов.-М.:КноРус, 2020.
2. Электротехника и электроника: задачник /сост. И.С. Султангараев. – Ростов н/Д: Феникс, 2020. – 136, Среднее профессиональное образование.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Данилов И.А.Общая электротехника. Учебное пособие. 2-е изд. Испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2016.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. Учебник для бакалавров. Гриф МО РФ. 11-е изд., перераб. и доп. Юрайт, 2014, 320 стр.
3. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Основы электроники 5-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО. Гриф УМО СПО. Юрайт, 2020, 407 стр.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач. 5-е изд., ипр. и доп. Учебное пособие для бакалавров, 528 стр.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы и принципы электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - подбирать устройство электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - собирать электрические схемы. 	<ul style="list-style-type: none"> - успешное выполнение тестовых заданий; - правильное и обоснованное решение ситуационных задач. 	Проведение письменных опросов; Устный опрос на занятиях; Защита лабораторных работ; Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - электротехническую терминологию; - основные законы электротехники; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей; - свойство проводников, полупроводников, 	<ul style="list-style-type: none"> - раскрытие содержание материала в объеме, предусмотренном программой; - изложение материала грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного 	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практической работы;

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>электроизоляционных, магнитных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - методы расчета и измерения основных параметров электрических магнитных цепей; - принципы действия, устройства, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей; - правила эксплуатации электрооборудования 	<p>предмета как учебной дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешное выполнение тестовых заданий; - правильное и обоснованное решение ситуационных задач. 	<p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.</p>

Приложение 2.4
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.04 Материаловедение»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	27
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	27
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	27
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	28
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	28
2.2. <i>Примерное содержание дисциплины</i>	29
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	30
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	30
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	30
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ	30

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.4, ПК 2.4, ПК 3.4, ПК 4.1.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4 ПК 4.1	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; определять твердость металлов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали.	основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования; виды обработки металлов и сплавов; сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; основы термообработки металлов; требования к качеству обработки деталей; особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов; классификацию и способы получения композиционных материалов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	34	38
Самостоятельная работа	14	-
Промежуточная аттестация		
Всего	48	38

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Конструкционные материалы (34ч)	
Тема 1.1. Основные сведения о строении материалов	Содержание учебного материала 1. Урок 1. Классификация материалов авиационной отрасли. Основы строения материалов. Модель атома твердого тела. Типы межатомных связей.
Тема 1.2. Строение конструкционных материалов	Содержание учебного материала 1. Урок 2. Металлы, металлические сплавы, строение и свойства. 2. Урок 3. Механические свойства металлов. 3. Урок 4. Неметаллические и композиционные конструкционные материалы. В том числе практических и лабораторных занятий 1. Практическое занятие 1. Изучение микроструктур отожженной углеродистой стали под микроскопом 2. Практическое занятие 2. Определение твердости металлов и сплавов.
Тема 1.3. Технология обработки материалов	Содержание учебного материала 1. Урок 5 Технологии обработки металлов 2. Урок 6 Технологии обработки не металлических материалов В том числе практических и лабораторных занятий 1. Лабораторная работа 1 Исследование влияния режимов термообработки на строение и свойства углеродистых сталей
Раздел 2. Электротехнические материалы (52ч)	
Тема 2.1. Авиационные электротехнические материалы	Содержание учебного материала 1. Урок 7 Сведения о электротехнических материалах, их классификация, особенности применения.
Тема 2.2. Проводниковые материалы	Содержание учебного материала 1. Урок 8 Общие сведения о электропроводности материалов, электропроводность металлов и сплавов.
Тема 2.3. Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала 1. Урок 9 Физические процессы и явления в диэлектрических материалах. В том числе практических и лабораторных занятий 1. Практическое занятие 3 Исследование электропроводности твёрдых диэлектриков 2. Лабораторная работа 2 Исследование электропроводности твёрдых диэлектриков 3. Лабораторная работа 3 Исследование зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь диэлектрика от температуры 4. Практическое занятие 1. Исследование сегнетоэлектриков
Тема 2.4. Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала 1. Урок 10 Общие сведения, особенности строения и основные электрические свойства полупроводников. Типы проводимости
Промежуточная аттестация	
Всего: 86ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Кабинет материаловедения, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 329 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Электронные ресурсы издательства «Юрайт» - www.biblio-online.ru
2. Официальный сайт Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов -<http://viam.ru>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 386 с.
2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 389 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования; виды обработки металлов и сплавов;	выбирает материалы в соответствии с их свойствами и условиями эксплуатации для конкретной конструкции; определяет твердость металлов расчетным и экспериментальным методами; исследует виды режимов отжига, закалки и отпуска стали экспериментальным способом	устный контроль; фронтальный на теоретических занятиях; текущий тестовый контроль по отдельным темам; лабораторные работы 1-3; контрольная работа; самостоятельная работа: выполнение презентаций по заданным темам;

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; основы термообработки металлов; способы защиты металлов от коррозии; требования к качеству обработки деталей; виды износа деталей и узлов; особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов; свойства смазочных и абразивных материалов; классификацию и способы получения композиционных материалов.</p>		<p>дифференцированный зачёт</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; определять твердость металлов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей</p>	<p>распознает свойства и строение машиностроительных и конструкционных материалов по их виду, маркировке и классифицирует их по определенным признакам; излагает классификацию и маркировку на соответствие ГОСТу на использование материалов; перечисляет все основные методы защиты от коррозии и дает им краткую характеристику</p>	<p>устный контроль; фронтальный на теоретических занятиях; текущий тестовый контроль по отдельным темам; лабораторные работы 1-3; контрольная работа; самостоятельная работа: выполнение презентаций по заданным темам; дифференцированный зачёт</p>

Приложение 2.5
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.05 Инженерная графика»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..	34
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>34</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>34</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	35
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>35</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	<i>36</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	37
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>37</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>37</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	37

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная графика»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Инженерная графика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.4, ПК 2.4, ПК 3.4.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4	читать конструкторскую и технологическую документацию; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; выполнять чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; выполнять графические изображения деталей и схем в ручной и машинной графике; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.	правила чтения конструкторской и технологической документации; способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем; законы, методы и приемы проекционного черчения; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	16	32
Самостоятельная работа	8	-
Промежуточная аттестация		
Всего	24	32

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Графическое оформление чертежей (12ч)	
Тема 1.1 Основные правила оформления чертежей и геометрические построения	Содержание учебного материала
	Основные правила оформления чертежей по ЕСКД. Форматы Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Виды. Основные сведения. Нахождение проекций точек на изображениях геометрических тел. Построение третьего вида по двум заданным. Сечения. Основные сведения. Построение сечений геометрических тел. Аксонометрические проекции. Основные сведения. Особенности машиностроительного чертежа. Виды конструкторских документов. Правила разработки чертежей деталей. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования. Основные сведения о САПР.
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 1. Выполнение контуров технических деталей.
Раздел 2. Основы начертательной геометрии (12ч)	
Тема 2.1 Изображения	Содержание учебного материала
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 2. Построение проекций геометрических тел
Раздел 3 Машиностроительное черчение (12ч)	
Тема 3.1 Конструкторская документация	Содержание учебного материала
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 3. Выполнение сборочного чертежа клеевого соединения.
	Практическое занятие 4. Выполнение электрической схемы.
Раздел 4. Компьютерная графика (20ч)	
Тема 4.1 Проектирование в САПР	Содержание учебного материала
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 5. Выполнение контуров технических деталей
	Практическое занятие 6. Выполнение простых трёхмерных моделей
	Практическое занятие 7. Выполнение сложных трёхмерных моделей
	Практическое занятие 8. Моделирование сборочной единицы
	Практическое занятие 9. Выполнение сборочного чертежа и спецификации
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт	
Всего: 56ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет материаловедения, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Боголюбов, С. К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений. -3-е изд., испр. и доп. – Стереотипное издание. – М.: Альянс, 2019. – 392 с., ил. — ISBN 978-5-00106-2.
2. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — Текст: непосредственный. — ISBN 978-5-534-02971-0.
3. Серьга, Г.В. Инженерная графика: учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. – Москва: ИНФРА-М, 2021 – 383 с. – (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-015545-6.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02971-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513184>
2. Единая Система Конструкторской Документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/gost/2_001.htm
3. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07112-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511680>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Боголюбов, С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Учебное пособие для средних специальных учебных заведений. – Стереотипное издание. – М.: Альянс, 2019. – 368 с. — ISBN 978-5-91872-008-0.
2. Куликов, В.П. Инженерная графика [Текст] / В.П. Куликов, А.В. Кузин: Учебник. – 3-е изд., испр. – М.: ФОРУМ, 2009. – 368 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-91134-296-8.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
Правила чтения конструкторской и технологической документации;	Обозначение и размеры сторон основных форматов; типы и	Оценка результатов

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>Способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем;</p> <p>Законы, методы и приемы проекционного черчения;</p> <p>Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации;</p> <p>Правила выполнения чертежей и схем;</p> <p>Технику и принципы нанесения размеров;</p> <p>Типы и назначение спецификаций, правила их чтения;</p> <p>Правила чтения конструкторской и технологической документации.</p>	<p>размеры линий чертежа;</p> <p>размеры шрифтов; стандартные масштабы; форму основной надписи для текстовых конструкторских документов (спецификация, пояснительная записка и т.п.).</p> <p>Правила деления отрезков и построения сопряжений различных линий.</p> <p>Виды проецирования, правила построения изображений.</p> <p>Правила разработки и оформления конструкторской документации.</p> <p>Правила изображений различных соединений на чертеже.</p> <p>Назначение и содержание сборочного чертежа.</p> <p>Правила заполнения спецификации.</p> <p>Разновидность схем.</p> <p>Интерфейс САПР.</p>	<p>деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий.</p> <p>Устный опрос.</p> <p>Тестирование.</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>Читать конструкторскую и технологическую документацию;</p> <p>Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>Выполнять чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>Выполнять графические изображения деталей и схем в ручной и машинной графике;</p> <p>Оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.</p>	<p>Готовит формат к выполнению чертежа; заполняет графы основной надписи; определяет масштаб; наносит размеры; делить отрезки на равные части; строит сопряжения различных линий.</p> <p>Выполняет построения геометрических фигур в прямоугольной проекции.</p> <p>Располагать и обозначать основные, местные и дополнительные виды;</p> <p>располагать и обозначать разрезы и сечения.</p> <p>Изображать соединение клеевое; читать чертежи различных соединений.</p> <p>Последовательно выполнять сборочный чертеж и наносить позиции деталей; составлять спецификацию.</p> <p>Составлять и читать электрические схемы.</p>	<p>Оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий.</p> <p>Устный опрос.</p> <p>Тестирование.</p>

Результаты обучения	Показатели освоения компетенций	Методы оценки
	Выполнять моделирование и чертежи в САПР.	

Приложение 2.6
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>42</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>42</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>42</i>
2.2. <i>Примерное содержание дисциплины.....</i>	<i>43</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	46
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>46</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>46</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	47

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.

Дисциплина «Наименование» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 09	оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; грамотно использовать измерительные приборы для решения эксплуатационно-технических задач и производить обработку результатов измерений; проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов; приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц.	основные понятия метрологии; задачи стандартизации, ее экономическая эффективность; терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц средства и методы измерений физических величин.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	36	24
Самостоятельная работа	10	-
Промежуточная аттестация		
Всего	46	24

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Стандартизация (15ч)	
Тема 1.1. Основные задачи и цели курса. Сущность стандартизации	Содержание учебного материала
	Основные задачи и цели курса. Понятие стандартизации. Цели стандартизации. Природа стандартизации. Сущность стандартизации. Основные функции стандартизации (Экономическая, информационная, социально, коммуникативная). Основные цели стандартизации из закона РФ “О стандартизации”
Тема 1.2. Государственное управление стандартизацией, Нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность по стандартизации. Виды стандартов.	Содержание учебного материала
	Понятие нормативно-правовой акт. Виды стандартов. Технический регламент. Виды и основные положение технических регламентов. ОКТЭ и СИ. Понятия: СТОО, СТОД, ПР, МС, Региональный международный стандарт, ГОСТ, ГОСТ Р, Гармонизированный стандарт, Комплекс стандартов, Международная стандартизация. Региональная стандартизация, Национальная стандартизация, Применение стандарта, Пользователь стандарта. Структурные элементы стандарта.
	Самостоятельная работа
Тема 1.3. Государственная система стандартизации (ГСС)	Содержание учебного материала
	Понятие ГСС. Цели и задачи Госстандарта России. Научно–исследовательские институты Госстандарта. Нормативные документы ГСС. Закон РФ «О техническом регулировании»
Тема 1.4. Объект стандартизации. Комплекс методов стандартизации. Состав и структура общей теории стандартизации	Содержание учебного материала
	Понятие «Объект стандартизации». Понятие «Аспект стандартизации». Аспекты стандартизации конкретной продукции. Фундаментальная теория стандартизации. Прикладная теория стандартизации. Собственный предмет теории и практики стандартизации. Собственный научно-практический метод стандартизации. Основная технико-экономическая закономерность стандартизации. Объективный закон стандартизации
	Самостоятельная работа
Раздел 2. Метрология (40ч)	
Тема 2.1. Метрология, ее историческое развитие, предмет, цели и задачи. ГСИ.	Содержание учебного материала
	Метрология, ее историческое развитие, предмет, цели и задачи. Авиационная метрология. Понятие средство измерений (СИ). Назначение и основные задачи ГСИ. Государственный метрологический контроль. Поверка СИ. Калибровка СИ. Обеспечение единства измерений в Российской Федерации.
Тема 2.2. Техническая и организационная подсистема ГСИ. Единицы величин и системы единиц, Международная система единиц. Технические измерения	Содержание учебного материала
	Техническая подсистема ГСИ. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Понятие: измерение физической величины; МВИ; Метрологическая аттестация МВИ. Погрешность СИ. Истинное значение физической величины. Предел допускаемой погрешности СИ. Эталон единицы физической величины. Понятие физическая величина. Понятие единица физической величины. Международное бюро мер и весов. Международная система единиц в России (СССР). Основные единицы физической величины.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	<p>Сущность измерений. Классификация измерений. Методы измерений и СИ. Основные методы определения метрологических характеристик СИ. Классы точности СИ. Расчет погрешности измерительной системы. Метрологические характеристики цифровых СИ.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическая работа 1. Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерений</p> <p>Практическая работа 2. Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений</p> <p>Практическая работа 3. Математическая обработка результатов измерений.</p> <p>Самостоятельная работа</p>
<p>Тема 2.3 Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие размер. Три основных вида размеров. Термин вал. Термин Отверстие. Понятие предельного и действительного размера. Наибольший (наименьший) предельный размер. Понятие допуск. Верхнее (нижнее) отклонения. Предпочтительное изображение вала(отверстия). Схематическое изображение полей допусков. Понятие Нулевая линия.</p> <p>Самостоятельная работа</p>
<p>Тема 2.4 Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Единая система допусков и посадок в машиностроении (ЕСДП), Интервалы размеров, единица допуска</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие посадка. Схематическое изображение посадки с зазором. Расчет величины зазора. Допуск на диаметр отверстия. Допуск на диаметр вала. Наименьших(наибольший) зазор. Средний зазор. Нормальный закон распределения размеров. Назначение посадки с зазором. Схематическое изображение посадки с натягом. Наибольший (наименьший) натяг. Средний натяг. Зависимость напряжений от деформаций. Назначение посадки с натягом. Виды переходных посадок. Схематическое изображение переходных посадок. Определение зазора или натяга в переходных посадках. Назначение переходной посадки.</p> <p>ЕСДП. Система допусков и посадок. Основные признаки системы допусков и посадок. Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел. Интервалы размеров. Номинальные значения линейных размеров.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическая работа 4. Построение схем расположения полей допусков, нанесение размеров на схемы, определение среднего зазора, расчет допуска посадки для гладких цилиндрических соединений по условному обозначению.</p> <p>Практическая работа 5. Построение схем расположения полей допусков, нанесение размеров на схемы, определение среднего натяга, расчет допуска посадки для гладких цилиндрических соединений по условному обозначению.</p> <p>Практическая работа 6. Построение схем расположения полей допусков, определение максимального натяга и зазора,</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	определение вида переходной посадки, расчет допуска посадки для гладких цилиндрических соединений по условному обозначению.
Тема 2.5 Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов. Область применения некоторых посадок	Содержание учебного материала
	Понятие квалитет. Квалитеты ЕСДП. Основное отклонение. Общепринятые назначения основных отклонений в ЕСДП и их особенности. Обозначение полей допусков латинскими буквами. Полный набор основных отклонений. Предпочтительные поля допусков. Примеры обозначения полей допусков на чертежах. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками. Нормальная температура. Области применений посадок. Внесистемные посадки
	Самостоятельная работа
Тема 2.6 Особенности нормирования точности типовых элементов деталей машин.	Содержание учебного материала
	Подшипник качения. Допуски и посадки подшипников качения. Особенности нормирования точности подшипников качения. Выбор посадок для колец подшипников. Обозначение на сборочном чертеже посадок подшипников качения на валы и в отверстия корпусов. Шпоночное соединение. Шлицевое соединение. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Виды центрирования. Условное обозначение прямобочных шлицевых соединений валов и втулок. Резьбовое соединение. Нормирование точности метрической резьбы. Профиль резьбы. Типы профилей резьбы. Области применения резьбы. Номинальный профиль метрической резьбы и ее основные параметры. Угол подъема резьбы. Нормируемые параметры метрической резьбы для посадок с зазором. Компенсация ошибок хода. Компенсация погрешности угла профиля. Поля допусков элементов метрической резьбы. Обозначение резьбовых элементов. Обозначение резьбовых соединений.
	Самостоятельная работа
Тема 2.7 Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	Содержание учебного материала
	Нормирование требований к шероховатости поверхностей. Понятие шероховатость. Основные понятия и определения. Среднее арифметическое отклонение профиля. Высота неровностей профиля по десяти точкам. Средний шаг неровностей профиля. Относительная опорная длина профиля. Обозначение шероховатости поверхности. Направление поверхностных неровностей. Нормирование требований к волнистости поверхностей.
	Самостоятельная работа
Раздел 3. Сертификация (15ч)	
Тема 3.1 Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная Сертификация	Содержание учебного материала
	Основные понятия, цели и объекты сертификации. Объекты сертификации. Понятие заявитель. Орган по сертификации. Идентификация продукции. Оценка соответствия. Система сертификации. Сертификат соответствия. Декларирование соответствия. История развития сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Система сертификации однородной продукции. Схема сертификации. Знак

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	соответствия. Испытание продукции. Аккредитация. Аттестация. Правила и процедуры системы добровольной сертификации. Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации. Сущность оценки соответствия. Нормативная база сертификации.
	Самостоятельная работа
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт	
Всего: 70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Метрология, стандартизация и сертификация», оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кундик Т.М. Метрология, стандартизация и соответствие качества: методические указания для практических работ, обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / Кундик Т.М. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. — 50 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107907.html>
2. Янушевская М.Н. Аудит систем качества и сертификация: учебное пособие для СПО / Янушевская М.Н. — Саратов: Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-0926-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99923.html>
3. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебное пособие для СПО / А.И. Шарапов [и др.]. — Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-88247-955-7, 978-5-4488-0758-9. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92832.html>
4. Метрология, стандартизация, сертификация: учебно-методическое пособие для СПО / И.А. Фролов [и др.]. — Саратов: Профобразование, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-4488-0375-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87271.html>
5. Метрология, стандартизация и сертификация: практикум для СПО /. — Саратов: Профобразование, 2022. — 69 с. — ISBN 978-5-4488-1383-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116266.html>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Кравченко Е.Г. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие для СПО / Кравченко Е.Г., Верещагин В.Ю.. — Саратов: Профобразование, 2021. — 172 с.

— ISBN 978-5-4488-1194-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105722.html>

2. Метрология, стандартизация и сертификация: практикум для СПО /. — Саратов: Профобразование, 2022. — 69 с. — ISBN 978-5-4488-1383-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116266.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;</p> <p>грамотно использовать измерительные приборы для решения эксплуатационно-технических задач и производить обработку результатов измерений;</p> <p>проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов;</p> <p>приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц.</p>	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической</p>	<p>Оценка выполнения практических работ №1 – 6; дифференцированный зачет</p>

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
	<p>последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;</p> <p>грамотно использовать измерительные приборы для решения эксплуатационно-технических задач и производить обработку результатов измерений;</p> <p>проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов;</p> <p>приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц.</p>	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p>	<p>Оценка выполнения практических работ №1 – 6; дифференцированный зачет</p>

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
	<p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	

Приложение 2.7
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности»

СОДЕРЖАНИЕ

1.Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	52
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>52</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>52</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	53
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>53</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины.....</i>	<i>54</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	55
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>55</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>55</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	56

4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 09	Выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ; Использовать сеть Интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией; Использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах; Обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники; Получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях; Применять графические редакторы для создания и редактирования изображений; Применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.	Базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ; Основные положения и принципы построения системы обработки и передачи информации; Устройство компьютерных сетей и сетевых технологий обработки и передачи информации; Методы и приемы обеспечения информационной безопасности; Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; Общий состав и структура персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	26	46
Самостоятельная работа	12	-
Консультация	2	
Промежуточная аттестация		
Всего	40	46

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Общие сведения об информационных технологиях. (43ч)	
Тема 1.1 Понятие информационных технологий	Содержание учебного материала Информационные технологии. Определение. Классификация и задачи информационных технологий.
	В том числе практических и лабораторных занятий <i>Не предусмотрено</i>
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Операционные системы	Содержание учебного материала Операционная система. Определение, назначение. Обзор операционных систем. Отличительные признаки и характеристики.
	В том числе практических и лабораторных занятий <i>Не предусмотрено</i>
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Компьютерные сети	Содержание учебного материала Виды компьютерных сетей. Топология сетей. Оборудование сетей. Современные smart-устройства: разновидности, практическая польза, тенденции развития
	В том числе практических и лабораторных занятий <i>Не предусмотрено</i>
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4. Антивирусное ПО	Содержание учебного материала Назначение и обзор современных антивирусных программ. Достоинства, недостатки.
	В том числе практических и лабораторных занятий <i>Не предусмотрено</i>
	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Основы работы с прикладными программами общего назначения (25ч)	
Тема 2.1 Текстовый процессор	Содержание учебного материала Текстовый процессор. Определение. Основные функции. Возможности. Виды текстовых процессоров. Преимущества текстовых процессоров.
	В том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа 1. Текстовый процессор. Создание документов, содержащих таблицы, формулы, диаграммы, рисунки
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2 Табличный процессор	Содержание учебного материала Назначение табличных процессоров. Функции и виды табличных процессоров. Возможности табличных процессоров
	В том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа 2. Табличный процессор. Организация вычислений в табличном процессоре. Сортировка данных. Фильтрация
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. Базы данных	Содержание учебного материала База данных (БД). Определение. Признаки БД. Отличие БД от электронной таблицы. Виды БД. Система управления БД. Примеры.
	В том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа 3. Создание баз данных.
	Самостоятельная работа обучающихся

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 3. Изучение пакетов программ по профилю специальности (18ч)	
Тема 3.1 Моделирование	Содержание учебного материала Что такое моделирование, модель. Этапы моделирования. Применение. Виды моделей.
	В том числе практических и лабораторных занятий Не предусмотрено
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.2. Графические редакторы	Содержание учебного материала Что такое графический редактор. Функции и возможности. Виды графических редакторов
	В том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа 4. Создание эскизов, чертежей деталей
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 3.3 Основы фотограмметрии	Содержание учебного материала Фотограмметрия и ее применение в различных областях деятельности человека. История фотограмметрии. Стереоскопическое наблюдение и измерение снимков. Фотограмметрические приборы и системы.
	В том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа 5. Создание трехмерных моделей. Простые сборки.
	Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация	
Всего: 86ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Цветкова, А. В. Информатика и информационные технологии: учебное пособие для СПО / А. В. Цветкова. — Саратов: Научная книга, 2019. — 190 с. — ISBN 978-5-9758-1891-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87074.html>
2. Основы информационных технологий [Электронный ресурс] / С.В. Назаров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 530 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159.html>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Большаков В. П., Бочков А. Л., Лячек Ю. Т. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo: Учебный курс (рекомендовано УМО). Питер, 2014 – 304 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>Базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ; Основные положения и принципы построения системы обработки и передачи информации; Устройство компьютерных сетей и сетевых технологий обработки и передачи информации; Методы и приемы обеспечения информационной безопасности; Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; Общий состав и структура персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем.</p>	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ; Тестирование; Устный опрос</p>

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>Выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ; Использовать сеть Интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией; Использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах; Обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники; Получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях; Применять графические редакторы для создания и редактирования изображений; Применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.</p>	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ; дифференцированный зачет</p>

Приложение 2.8
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.08 Основы авиационной метеорологии»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	60
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>60</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>60</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	60
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>60</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	<i>61</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	62
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>62</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>62</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	63

5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы авиационной метеорологии»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы авиационной метеорологии» является обязательной частью Общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1,7, 9, а также ПК 1.1, 1.2, 1.3, 1.6.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 1 ОК 7 ОК 9 ПК 1.1 1.2 1.3 1.6	применять основы авиационной метеорологии; получать и использовать метеорологическую информацию; организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов в особых метеорологических условиях; использовать метеорологические карты.	основ авиационной метеорологии; требования воздушного законодательства Российской Федерации, руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов и руководящих отраслевых документов; соответствующих мер предосторожности и порядок действий, предпринимаемых с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений погоды.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	49	37
Самостоятельная работа	4	
Консультация	2	
Промежуточная аттестация		
Всего	55	37

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Тема 1. Метеорологические элементы	
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Атмосферное давление. Единицы его измерения и их соотношения. Изменение давления с высотой. Влияние атмосферного давления на полет. Барический градиент, барическая ступень.</p> <p>2. Температура воздуха, ее определение и единицы измерения. Нагрев и охлаждение земной поверхности и нижних слоев атмосферы. Суточный ход. Изменение температуры с высотой. Инверсия и изотермия. Вертикальный температурный градиент. Влияние температуры воздуха на выполнение полета.</p> <p>3. Видимость. Определение полетной видимости и ее деление на горизонтальную, вертикальную и наклонную видимости. Зависимость полетной наклонной видимости от прозрачности воздуха, от высоты и структуры нижнего основания облаков, вертикальной мощности подоблачной дымки и от горизонтальной видимости у земли. Вертикальная видимость</p> <p>4. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Зависимость влажности воздуха от температуры. Точка росы. Конденсация. Сублимация водяного пара. Влияние влажности на выполнение полета.</p> <p>5. Облака. Определение и классификация облаков по внешнему виду и по высоте расположения нижней границы (основания) облаков над земной поверхностью. Условия образования облаков. Строение облаков, их вертикальная мощность. Видимость и условия полета в облаках.</p> <p>6. Осадки и условия их образования. Влияние осадков на видимость. Влияние осадков и видимости на работу внешнего пилота.</p> <p>7. Ветер. Причины его образования. Сила и направление ветра. Ветер в приземном слое. Изменение силы и направления ветра по высотам. Вертикальные перемещения воздуха. Влияние ветра на выполнение полета. Местные ветры.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие 1 Определение и использование атмосферного давления</p> <p>Практическое занятие 2 Определение и использование температуры и влажности воздуха</p>
Тема 2. Опасные для авиации явления погоды	
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Туманы. Определение тумана и дымки. Образование туманов. Деление туманов в зависимости от процесса образования: радиационные, адвективные и фронтальные. Туманы испарения и их возникновение. Физические основы предсказания туманов</p> <p>2 Метели и пыльные бури. Образование метелей и пыльных бурь. Виды метелей. Зависимость продолжительности и интенсивности метели от</p>

	прохождения циклона или фронта. Влияние метелей и пыльных бурь на работу внешних пилотов.
	3 Грозы и шквалы. Определение грозы и шквала. Условия образования гроз. Виды гроз. Условия возникновения молнии и грома. Виды молний: линейная, плоская и шаровая. Возникновение шквалов. Образование внутримассовых гроз. Возникновение фронтальных гроз. Условия полета в зоне грозовой деятельности.
	4 Обледенение. Причины обледенения самолета. Виды обледенения. Интенсивность обледенения. Обледенение во внутримассовых облаках. Обледенение во фронтальных облаках. Обледенение и пассивные способы борьбы с обледенением.
	5 Рекомендации внешним пилотам о действиях при непреднамеренных попаданиях в зоны опасных явлений погоды.
Тема 3. Анализ и оценка метеорологической обстановки по синоптическим картам	
	Содержание учебного материала
	1. Метеорологические и аэрологические коды. Карты погоды. Метеорологическая обстановка по картам погоды.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 3 Определение и использование ветра
	Практическое занятие 4 Барические системы. Барический закон ветра
Тема 4. Метеорологическое обеспечение полетов и перелетов	
	Содержание учебного материала
	Задачи и организация метеорологического обеспечения полетов и перелетов.
	Радиолокационная разведка погоды. Воздушная разведка погоды. Организация оповещения и предупреждения об опасных явлениях погоды. Порядок метеорологического обеспечения полетов и перелетов. Учет авиационно-климатических особенностей района базирования и полетов.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 5 Использование аэрологической диаграммы для оценки устойчивости атмосферы.
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт	
Всего: 92ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. N 60-ФЗ: [Принят Государственной Думой 19 февраля 1997 года]. - URL: <https://internet.garant.ru/#/basesearch/>

- Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. N 60—ФЗ ВК РФ /all:2. - Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2. Федеральные авиационные правила "Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов" : Утв. приказом Министерства транспорта РФ от 3 марта 2014 г. N 60] . – URL: [https://internet.garant.ru/#/basesearch/от 3 марта 2014 г. N 60](https://internet.garant.ru/#/basesearch/от%203%20марта%202014%20г.%20N%2060) г. "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов"/all:4. - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
 3. Инструктивный материал по кодам METAR, SPECI, TAF: [Утвержден приказом Росгидромета от 05.03.2015 г. N 115] . – URL : [https://internet.garant.ru/#/basesearch/международные метеорологические авиационные коды/all:1](https://internet.garant.ru/#/basesearch/международные%20метеорологические%20авиационные%20коды/all:1) (дата обращения: 05.07.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
 4. Приказ Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 21 июня 2013 г. N 335 "О метеорологическом обеспечении международной аэронавигации": с изменениями и дополнениями. – URL: [https://internet.garant.ru/#/basesearch/Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации/all:1](https://internet.garant.ru/#/basesearch/Метеорологическое%20обеспечение%20международной%20аэронавигации/all:1)(дата обращения: 12. 05.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Сольникова, В.Е. Краткий курс авиационной метеорологии: учебное пособие/ В.Е. Сольникова.- 2-е издание, исправленное и переработанное: НОЧУ СПО «Авиашкола Аэрофлота», 2014.- 134 с. – ISBN 978-5-905416-10-1. – Текст : непосредственный. Авиационная метеорология: учебно-методическое пособие / сост. Сафонова Т.В. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2014. – 237 с. - URL: [http://lib.uiga.ru/disk/2014/Safonova Aviation meteorology_2014.pdf](http://lib.uiga.ru/disk/2014/Safonova_Aviation_meteorology_2014.pdf) (дата обращения: 27.07.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2. Метеорологическое обеспечение полетов на международных воздушных трассах: учебное пособие /сост. Сафонова Т.В. – Ульяновск: УИ ГА, 2019. – 144 с. – URL : [http://lib.uiga.ru/disk/2019/Safonova Meteorological ensuring flights_Manual_2019.pdf](http://lib.uiga.ru/disk/2019/Safonova_Meteorological_ensuring_flights_Manual_2019.pdf) (дата обращения: 12. 07.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. Авиационная метеорология: лабораторный практикум / сост. Сафонова Т.В. – Ульяновск: УИ ГА, 2018. – 48 с. – URL: [http://lib.uiga.ru/disk/2018/Safonova Aviatsionny meteorologiya laboratorny practical_work_2018.pdf](http://lib.uiga.ru/disk/2018/Safonova_Aviatsionny_meteorologiya_laboratorny_practical_work_2018.pdf) (дата обращения: 07. 05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i>		
основ авиационной метеорологии; требования воздушного законодательства Российской Федерации, руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов и руководящих отраслевых документов.	владение знаниями в области авиационной метеорологии, воздушного законодательства, руководства по эксплуатации БВС и руководящих документов; владение знаниями в области мер	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование, Контрольные работы, Экзамен

соответствующих мер предосторожности и порядок действий, предпринимаемых с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений погоды.	предосторожности и действия при попадании в сложные метеоусловия.	
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i>		
применять основы авиационной метеорологии; получать и использовать метеорологическую информацию; организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов в особых метеорологических условиях; использовать метеорологические карты.	получать и применять метеорологическую информацию при эксплуатации БВС; эксплуатировать БВС в особых метеоусловиях.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование, Контрольные работы, Экзамен

Приложение 2.9
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.09 Основы аэродинамики и динамики полета»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..	67
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>67</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>67</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	67
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>67</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	<i>68</i>
В том числе практических и лабораторных занятий	68
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	70
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>70</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>70</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	71

6. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы аэродинамики и динамики полета»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы аэродинамики и динамики полета» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.5.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.5	определять характеристики атмосферы, потребные скорости полёта, дистанцию планирования анализировать влияние формы тел на условия их обтекания; рассчитывать основные уравнения аэродинамики; определять: характеристики по поляре самолёта, предельную скорость вращения воздушного винта	знание строения атмосферы, основ аэродинамики беспилотных ВС самолётного и вертолётного типа, центровки; физические явления, возникающие в потоке газов при их взаимодействии с обтекаемыми телами и поверхностями; аэродинамические характеристики крыла и летательного аппарата; этапы полёта беспилотного самолёта и вертолёта; лётно-технические характеристики беспилотных ВС, и основные конструкции беспилотных ВС; принципы работы винтомоторной группы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	36	28
Самостоятельная работа	4	
Консультация	4	
Промежуточная аттестация		
Всего	44	28

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1 Основы аэродинамики летательных аппаратов. (36ч)	
Тема 1.1 Аэродинамика как наука.	Содержание учебного материала
	<p>Аэродинамика как наука. Строение атмосферы. Основные физико-механические свойства воздуха: плотность, статическое давление, температура, вязкость газов, инертность сжимаемость воздуха. Причины ввода МСА. Уравнение состояния газов. Уравнение постоянства расхода (уравнение неразрывности) – закон Эйлера. Закон природы, лежащий в основе.</p>
	<p>Уравнение Бернулли. Зависимость давления и скорости воздушного потока от площади поперечного сечения. Полная энергия потока. Скоростной напор. Понятие воздушного потока и струйки воздуха. Обтекание тел воздушным потоком. Понятие о пограничном слое. Режимы течения в пограничном слое. Число Рейнольдса.</p>
	В том числе практических и лабораторных занятий
	<p>Практическое занятие 1. Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов. Решение задач по аэродинамике (в соответствии с заданием). Практическое занятие 2. Решение задач на расчёт параметров атмосферы.</p>
Тема 1.2 Основы аэродинамики самолёта	Содержание учебного материала
	<p>Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, угол стреловидности, угол поперечного V. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля. Причина образования подъёмной силы, лобового сопротивления, полной аэродинамической силы. Индуктивное сопротивление.</p>
	<p>Аэродинамические коэффициенты подъёмной силы и лобового сопротивления. Зависимость аэродинамических сил от угла атаки. Поляра крыла, поляра самолёта. Зависимость C_u по α. Характерные углы атаки на поляре. Аэродинамическое качество крыла и воздушного судна.</p>
	В том числе практических и лабораторных занятий
	<p>Практическое занятие 3. Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа воздушного судна. Определение САХ графическим методом и аналитическим способом. Практическое занятие 4. Построение профиля крыла, используя таблицу относительных координат сечения. Практическое занятие 5. Изучение характеристик воздушного винта. Геометрические характеристики винта. Скорости движения элементов лопасти. Угол атаки элементов лопасти. Практическое занятие 6. Решение задач по расчёту скорости движения элементов лопасти воздушного винта. Практическое занятие 7. Решение задач по расчёту тяги воздушного винта.</p>
Раздел 2 Особенности аэродинамики и динамики полёта БВС (36ч)	
	Содержание учебного материала

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
<p>Тема 2.1 Траекторное движение самолёта</p>	<p>Взлет самолётного БВС. Горизонтальный полёт. Траектория движения и основные участки взлёта. ВПХ. Набор высоты, аэродинамические силы в наборе высоты. Уравнение движения горизонтального полёта. Потребная скорость горизонтального полёта. Влияние эксплуатационных факторов. Потребная тяга и мощность для горизонтального полёта. Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей</p>
	<p>Виращ. Посадка. Разворот. Уравнение движения БВС самолётного типа по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Основные характеристики правильного виража. Перегрузка и ее зависимость от крена. Спираль, параметры спирали. Траектория движения и основные участки посадки. Основные характеристики снижения. Влияние эксплуатационных факторов на длину пробега и посадочную дистанцию.</p>
	<p>В том числе практических и лабораторных занятий</p>
	<p>Практическое занятие 8. Решение задач по расчёту взлётных характеристик БВС.</p>
	<p>Практическое занятие 9. Решение задач по расчёту потребной скорости полёта.</p>
	<p>Практическое занятие 10. Решение задач по расчёту дистанции планирования.</p>
<p>Тема 2.2 Движение самолёта вокруг центра масс</p>	<p>Содержание учебного материала</p>
	<p>Основные понятия равновесия и устойчивости ВС. Центр тяжести БВС. Центровка. Причины ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок БВС. Продольная устойчивость и управляемость БВС. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Балансировка БВС. Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость. Боковые силы и моменты. Поперечная устойчивость и управляемость. Боковая устойчивость и управляемость. Полет на больших углах атаки. Ограничения ВС по углу атаки.</p>
	<p>Теоретический и практический потолки полета БВС самолетного типа. Причины ограничения. Оптимальная высота полета. Понятие о дальности и продолжительности полета. Часовые и километровые расходы топлива. Допустимые высоты полета самолета. Изменение летных характеристик БВС самолетного типа при попадании в условия обледенения. Полет в турбулентной атмосфере, ограничение по скорости. Попадание БВС в зону спутного следа. Изменение летных характеристик БВС при попадании в условия ливневых осадков.</p>
	<p>В том числе практических и лабораторных занятий</p>
	<p>Практическое занятие 13. Решение задач по расчёту центровки БВС. Практическое занятие 14. Решение задач по расчёту дальности и продолжительности полёта.</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	Практическое занятие 15. Решение задач по расчёту характеристик при обледенении и попадании в условия ливневых осадков.
Тема 2.3 Особенности аэродинамики и динамики полёта БВС вертолётного типа	Содержание учебного материала
	Особенности аэродинамики и динамики полёта БВС вертолётного типа. Назначение несущего и рулевого винтов. Создание подъёмной силы (тяги) несущим винтом. Многороторные БВС. Аэродинамические силы, действующие на БВС. Управление БВС, органы управления. Виды взлёта и посадки БВС
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 16. Изучение различных схемных решений БВС вертолётного типа. Практическое занятие 17. Изучение требований, предъявляемых к БВС ВТ. Типы конструкций БВС, их особенности. Практическое занятие 18. Изучение схемных решений БВС смешанного типа.
Промежуточная аттестация: Экзамен	
ВСЕГО 72ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Основы аэродинамики», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Косачевский С. Г. Аэродинамика и динамика полета легких самолетов: учебное пособие / С. Г. Косачевский, Д. В. Айдаркин, А. А. Бондаренко, Д. В. Качан; под общей редакцией С. Г. Косачевского. - Ульяновск: УИ ГА, 2019.-240 с.
2. Аэродинамика самолетов гражданской авиации: учебное пособие / составители : Е. Н. Коврижных, А. Н. Мирошин. - Ульяновск: УИ ГА, 2021. - 147 с.
3. Аэродинамика и динамика полета: лабораторный практикум / составители: Д. В. Айдаркин, Е. Н. Коврижных, С. Г. Косачевский, А. Н. Мирошин. - Ульяновск: УИ ГА, 2020. - 76 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Косачевский С. Г. Аэродинамика и динамика полета легких самолетов: учебное пособие / С. Г. Косачевский ; под редакцией С. Г. Косачевского. — Ульяновск: УИ ГА, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-7514-0281-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162522>.
2. Аэродинамика и динамика полета: лабораторный практикум: методические рекомендации / составители Д. В. Айдаркин [и др.]. — Ульяновск: УИ ГА, 2020. — 76 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162523>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Кривель С. М. Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета / С. М. Кривель. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-46004-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292991>
2. Булат П.В., Дудников С.Ю., Кузнецов П.Н. Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов: Учебное пособие. – М.: Издательство «Спутник +», 2021.
3. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018.
4. Накамура К. Почему самолёты летают / К. Накамура; перевод с японского А.Б. Клионского. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-97060-734-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179456>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
знание строения атмосферы, основ аэродинамики беспилотных ВС самолётного и вертолётного типа, центровки; физические явления, возникающие в потоке газов при их взаимодействии с обтекаемыми телами и поверхностями; этапы полёта беспилотного самолёта и вертолёта; лётно-технические характеристики беспилотных ВС, и основные конструкции беспилотных ВС; принципы работы винтомоторной группы.	знает строение атмосферы, основы аэродинамики беспилотных ВС самолётного и вертолётного типа, центровки; физические явления, возникающие в потоке газов при их взаимодействии с обтекаемыми телами и поверхностями; этапы полёта беспилотного самолёта и вертолёта; лётно-технические характеристики беспилотных ВС, и основные конструкции беспилотных ВС; принципы работы винтомоторной группы.	текущий контроль в форме устных опросов; оценка результатов выполнения практической работы; экзамен.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
определять характеристики атмосферы, потребные скорости полёта, дистанцию планирования анализировать влияние формы тел на условия их обтекания; рассчитывать основные уравнения аэродинамики; определять: характеристики по полярке самолёта, предельную скорость вращения воздушного винта	умеет определять характеристики атмосферы, потребные скорости полёта, дистанцию планирования анализировать влияние формы тел на условия их обтекания; определять: характеристики по полярке самолёта, предельную скорость вращения воздушного винта	текущий контроль в форме устных опросов; оценка результатов выполнения практической работы; экзамен.

Приложение 2.10
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.10 Основы психологии в профессиональной деятельности»

СОДЕРЖАНИЕ

1.Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	74
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>74</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>74</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	74
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>74</i>
2.2. <i>Примерное содержание дисциплины.....</i>	<i>75</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	76
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>76</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>76</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	77

7. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы психологии в профессиональной деятельности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы психологии в профессиональной деятельности» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06	применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности; использовать приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного общения.	взаимосвязь общения и деятельности; цели, функции, виды и уровни общения; роли и ролевые ожидания в общении; виды социальных взаимодействий; механизмы взаимопонимания в общении; техники, приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения; этические принципы общения; источники, причины, виды и способы разрешения конфликтов; методы совершенствования морально-волевых качеств личности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	28	10
Самостоятельная работа	12	
Промежуточная аттестация		
Всего	40	10

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Тема 1. Объект, предмет и задачи авиационной психологии.	Содержание учебного материала
	Понятие авиационная психология. Объект, предмет и задачи авиационной психологии. Методы авиационной психологии: беседа, наблюдение, тесты, эксперимент, моделирование и алгоритмизация, обобщение независимых характеристик.
	В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 2. Ощущения и восприятия оператора	Содержание учебного материала
	Связь ощущений и восприятий. Понятие о процессах ощущения и восприятия.
	В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 3. Мышление и воображение оператора	Содержание учебного материала
	Виды мышления: наглядно-действенное, образное, абстрактно-логическое мышление. Воображение и творчество ума (критичность, быстрота, продуктивность) и их сочетания.
	В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 4. Память и внимание оператора	Содержание учебного материала
	Память. Качества памяти: объем, избирательность, быстрота, длительность, точность. Классификация памяти. Внимание. Виды внимания: произвольное и непроизвольное. Свойства внимания оператора: объем, активность, интенсивность, устойчивость, распределение, переключение и концентрация.
	В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 5. Эмоции и чувства.	Содержание учебного материала
	Понятие эмоции и чувства. Классификация эмоций.
	В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 6. Общение и его виды.	Содержание учебного материала
	Понятие общения. Особенности вербального и невербального общения. Техники ведения беседы.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 1. Особенности вербального и невербального общения.
Тема 7. Уровни общения.	Содержание учебного материала
	Уровни общения (деловое, личностное, замкнутость, ритуалы, процедуры, игра, близость по Э. Берну).
	В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 8. Коммуникации.	Содержание учебного материала
	Понятие коммуникации. Ошибки, связанные с коммуникативными барьерами.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие 2. Пути преодоления коммуникативных барьеров
Тема 9. Личность оператора, ее особенности.	Содержание учебного материала
	Психология личности оператора. Понятие о темпераментах и типах высшей нервной деятельности. Характеристика темпераментов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	людей: холерического, сангвинического, флегматического и меланхолического. Свойства темперамента. В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие 3. Определение типа темперамента оператора.
Тема 10. Человек-оператор. Устойчивость функционирования биотехнических систем.	Содержание учебного материала Виды операторов, модели ошибочных действий человека-оператора. В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 11. Стили лидерства.	Содержание учебного материала Формальное и неформальное лидерство. Стили лидерства. В том числе практических и лабораторных занятий
Тема 12. Конфликт.	Содержание учебного материала Конфликт, стили поведения в конфликте. Технология работы с конфликтной ситуацией. В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие 4. Диагностика предрасположенности личности к конфликтному поведению.
Тема 13. Стратегии поведения в конфликтной ситуации	Содержание учебного материала В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие 5. Стратегии поведения в конфликтной ситуации.
Тема 14. Стресс.	Содержание учебного материала Стресс и адаптация: стадии стресса, изменения в организме, виды стресс-реакций, адаптация, виды, профилактика стресса. В том числе практических и лабораторных занятий
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет	
ВСЕГО 50ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аминов, И. И., Психология общения: учебник / И. И. Аминов. — Москва: КноРус, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-406-09830-1. — URL: <https://book.ru/book/943870> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

2. Костромина, С. Н., Психология делового общения: учебник / С. Н. Костромина, Е. В. Зиновьева, Н. Л. Москвичева; под ред. Н. В. Бордовской. — Москва КноРус, 2022. — 291 с. — ISBN 978-5-406-08937-8. — URL:<https://book.ru/book/941779> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.
3. Самыгин, С. И., Профессиональная этика и психология делового общения : учебник / С. И. Самыгин, ; под ред. А. М. Руденко. — Москва: КноРус, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-406-10169-8. — URL:<https://book.ru/book/944676> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.
4. Рогов, Е. И., Психология общения + eПриложение: Тесты. : учебник / Е. И. Рогов. — Москва: КноРус, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-406-09984-1. — URL:<https://book.ru/book/945072> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Таланов В.Л. Справочник практического психолога/ В.Л.Таланов, И.Г.Малкина-Пых.- СПб: Сова, М.: ЭКСМО, 2003.-928 с.
2. Платонов К.К. Психология лётного труда/ К.К.Платонов.- М.: Воениздат, 1960.- 351 с.
3. Столяренко Л.Д. Психология: учебник для вузов.- СПб Питер, 2008.- 592 с.
4. Аминов И.И. Психология делового общения: учебное пособие.- М.: Издательство «Омега-Л», 2009.- 304 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
взаимосвязь общения и деятельности; цели, функции, виды и уровни общения; роли и ролевые ожидания в общении; виды социальных взаимодействий; механизмы взаимопонимания в общении; техники, приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения; этические принципы общения; источники, причины, виды и способы разрешения конфликтов; методы совершенствования морально-волевых качеств личности.	оперируют основными понятиями психологии личности и психологии общения; правильно и точно описывают методики и техники убеждения, слушания, способы разрешения конфликтных ситуаций.	Оценка выполнения творческих задач (проектов, докладов, презентаций и др.). Наблюдение. Тестирование. Устный опрос. Проведение письменных проверочных работ. Дифференцированный зачёт.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;	демонстрируют владение видами техники и приемами эффективного	Анализ ролевых ситуаций.

использовать приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного общения	общения, саморегуляции поведения в процессе межличностного общения; разрешают смоделированные конфликтные ситуации.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения творческого задания.
---	---	--

Приложение 2.11
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.11 Безопасность полетов»

СОДЕРЖАНИЕ

1.Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	81
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>81</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>81</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	82
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>82</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины.....</i>	<i>83</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	86
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>86</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>86</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	87

8. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность полетов»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Безопасность полётов» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций ОК 1-7, 9, а также профессиональных компетенций ПК 1.1., ПК 1.2.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1. ПК 1.2.	разбираться в особенностях регистрации и учёта гражданских ВС; различать обозначения, наносимые на ВС; характеризовать факторы функциональной эффективности экипажа ВС; разрабатывать и вести эксплуатационно-техническую документацию; производить инженерно-штурманский расчёт; анализировать авиационные события, связанные с беспилотным воздушным судном.	источники воздушного права РФ и систему воздушного законодательства; государственное регулирование использования воздушного пространства и контроль деятельности в области авиации; типы ВС; понятие авиационного персонала, экипажа ВС; основные НПА ГА РФ; понятие и организационные основы обеспечения БП; факторы БП; связь авиационной техники и БП; классификацию авиационных событий; основы предотвращения авиационных происшествий; основные показатели БП

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме пакт. подготовки
Учебные занятия	48	24
Самостоятельная работа	8	
Консультация	4	
Промежуточная аттестация		
Всего	60	24

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование раздела и темы	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
Раздел 1. Основы воздушного права РФ (42ч)	
Тема 1.1 Источники воздушного права РФ. Система воздушного законодательства РФ.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие и сущность воздушного права. Источники воздушного права РФ и их иерархия. Воздушный кодекс РФ от 19 марта 1997 года № 60-ФЗ – основной источник воздушного права РФ. Суверенитет в отношении воздушного пространства РФ. Воздушное законодательство РФ. Международные договоры РФ. Отношения, регулируемые воздушным законодательством РФ. Ответственность за нарушение воздушного законодательства РФ. Понятие уполномоченных органов. Структура федеральных органов исполнительной власти в области гражданской авиации. Принадлежность имущества авиации. Объекты инфраструктуры воздушного транспорта. Обязательные сертификация и аттестация в гражданской авиации. Лицензирование деятельности в области авиации.</p>
Тема 1.2 Государственное регулирование использования воздушного пространства.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Использование воздушного пространства. Государственное регулирование использования воздушного пространства. Государственные приоритеты и организация использования воздушного пространства. Структура, классификация и порядок использования воздушного пространства. Запрещение или ограничение ИВП. Контроль за соблюдением и ответственность за нарушение федеральных правил использования воздушного пространства.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие №1 Ознакомление со структурой и порядком использования воздушного пространства.</p>
Тема 1.3 Государственное регулирование и контроль деятельности в области авиации.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Виды авиации. Гражданская авиация. Государственная авиация. Экспериментальная авиация. Государственное регулирование деятельности в области гражданской авиации. Обеспечение безопасности полетов гражданских воздушных судов. Государственное регулирование деятельности в области государственной авиации. Государственное регулирование деятельности в области экспериментальной авиации. Федеральный государственный контроль (надзор) в области гражданской авиации.</p>
Тема 1.4	Содержание учебного материала

Наименование раздела и темы	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
Воздушные суда.	<p>Воздушное судно. Лёгкое и сверхлёгкое воздушное судно. Государственная регистрация и государственный учет воздушных судов. Обозначения, наносимые на воздушные суда. Летная годность беспилотных авиационных систем и (или) их элементов, гражданских воздушных судов, авиационных двигателей, воздушных винтов. Допуск к эксплуатации гражданских воздушных судов и государственных воздушных судов. Сертификация гражданских воздушных судов, авиационных двигателей и воздушных винтов, беспилотных авиационных систем и (или) их элементов. Эксплуатация гражданского воздушного судна. Поддержание летной годности. Позывной радиосигнал воздушного судна. Ограничение права пользования гражданскими воздушными судами.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие №2 Регистрация и учёт гражданских воздушных судов; обозначения, наносимые на воздушные суда.</p>
Тема 1.5 Авиационный персонал.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие авиационного персонала. Допуск лиц из числа авиационного персонала к деятельности. Обязательное медицинское освидетельствование. Подготовка специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации. Признание свидетельства иностранного государства, выданного лицу из числа авиационного персонала.</p>
Тема 1.6 Экипаж воздушного судна	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Экипаж беспилотного воздушного судна (состав, гражданство членов экипажа). Командир БВС. Права командира БВС. Оказание помощи судам и людям, находящимся в опасности. План полета воздушного судна.</p>
Тема 1.7 Основные нормативно-правовые акты гражданской авиации	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Воздушный кодекс РФ. Федеральные правила использования воздушного пространства (ФПИВП). Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации РФ». Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации (ПРАПИ) и т.д.</p>
Раздел 2. Основы безопасности полётов ВС (42ч)	
Тема 2.1 Общая характеристика безопасности полётов.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные понятия и определения: безопасность полетов (БП), авиационно-транспортная система (АТС) и ее структура. Организационные основы обеспечения БП. Государственная система управления безопасностью полётов (СУБП). Основные руководящие документы по обеспечению БП.</p>
Тема 2.2	Содержание учебного материала

Наименование раздела и темы	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
Авиационно-транспортная система и факторы, определяющие безопасность полетов.	Основные свойства и структура авиационно-транспортной системы (подсистемы): «Экипаж–ВС», «Обслуживание воздушного движения»; «Обеспечение полетов», «Управление лётной работой» и их функциональные связи. Внешние условия и их влияние на подсистемы АТС. Биотехнические системы в АТС. Основные критерии надежности. Факторы, снижающие надежность биотехнической системы. Методы повышения надежности системы. Системные и внесистемные факторы, воздействующие на функциональную эффективность системы.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практическое занятие №3 Факторы, определяющие функциональную эффективность экипажа.
Тема 2.3 Авиационная техника и безопасность полетов.	Содержание учебного материала
	Отказы авиационной техники. Критерии надежности авиационной техники: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, моральная и техническая долговечность. Методы обеспечения надежности: ресурс, срок службы, резервирование. Показатели надежности. Роль инженерно-авиационной службы и ее задачи по обеспечению безопасности полетов. Функциональные связи с системой «Экипаж–ВС». Контроль экипажа за техническим состоянием ВС.
Тема 2.4 Классификация авиационных событий.	Содержание учебного материала
	Авиационные события. Виды авиационных событий: авиационные происшествия (аварии, катастрофы); авиационные инциденты (авиационные инциденты, серьезные авиационные инциденты); производственные происшествия (повреждения ВС на земле, чрезвычайные происшествия). Расследование авиационных событий.
	В том числе практических и лабораторных занятий
Практическое занятие №4 Анализ авиационных событий, связанных с БПЛА.	
Тема 2.5 Основы предотвращения авиационных происшествий.	Содержание учебного материала
	Общие положения. Подсистема «Экипаж – воздушное судно». Основные понятия и определения: ожидаемые условия эксплуатации, особые условия полета, особые случаи в полете. Опасность, её возникновение и развитие в полете. Виды особых ситуаций: усложнение условий полёта, сложная ситуация, аварийная ситуация, катастрофическая ситуация. Методические рекомендации по действиям при возникновении особых ситуаций в полете.
Тема 2.6 Основные показатели безопасности полётов.	Содержание учебного материала
	Основные факторы, влияющие на безопасность полетов. Качественные показатели безопасности полетов.

Наименование раздела и темы	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
	Количественные показатели безопасности полетов. Общая характеристика безопасности полетов в гражданской авиации.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	Практические занятия №5 Общая характеристика безопасности полётов в гражданской авиации за последние пять лет.
Промежуточная аттестация	
Всего: 84ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Безопасность полётов», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Воздушный кодекс РФ от 19.03.1997 №60-ФЗ в редакции от 29.12.2022 г.
2. Федеральный закон от 14 марта 2009 г. N 31-ФЗ «О государственной регистрации прав на воздушные суда и сделок с ним» // РГ. 2009. 17 марта. N 4868.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации: с изменениями и дополнениями: [Утв. постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138). – URL: [https://internet.garant.ru/#/basesearch/Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации/all:1](https://internet.garant.ru/#/basesearch/Федеральные_правила_использования_воздушного_пространства_Российской_Федерации/all:1)(дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: для автора из. пользователей. – Текст: электронный.
2. Бойко, Н.С. Воздушное право: учебное пособие для вузов / Н. С. Бойко. — Москва: Издательство Райт, 2021. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14100-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Райт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467784> (дата обращения: 13.05.2023).
3. Кириченко, О.В. Воздушное право: учебно-методическое пособие / О.В. Кириченко, Л.П. Кириченко. - Москва: Юстицинформ, 2019. - 468 с. - ISBN 978-5-7205-1532-4. - Текст: электронный.

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Безопасность полётов, сертификация и лицензирование в гражданской авиации: информационный сборник за 2016-2021 годы. – Москва: Инвалида. – Текст: непосредственный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> – источники воздушного права РФ и систему воздушного законодательства; – государственное регулирование использования воздушного пространства и контроль деятельности в области авиации; – типы ВС; – понятие авиационного персонала, экипажа ВС; – основные НПА ГА РФ; – понятие и организационные основы обеспечения БП; – факторы БП; – связь авиационной техники и БП; – классификацию авиационных событий; – основы предотвращения авиационных происшествий; – основные показатели БП 	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания нормативных документов в своей профессиональной деятельности; – демонстрирует готовность к соблюдению действующего законодательства и требований нормативных документов; – даёт характеристику различным типам ВС; – знает содержание понятий «авиаперсонал», «экипаж ВС»; – демонстрирует знания об организационных основах и факторах БП; – раскрывает связь авиационной техники и БП; – характеризует классификацию авиационных происшествий; – анализирует основные показатели БП. 	<ul style="list-style-type: none"> Устный опрос Тестирование Оценка решений ситуационных задач Экзамен
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> – особенностях регистрации и учёта гражданских ВС; – различать обозначения, наносимые на ВС; – характеризовать факторы функциональной эффективности экипажа ВС; – разрабатывать и вести эксплуатационно-техническую документацию; – производить инженерно-штурманский расчёт; – анализировать авиационные события, связанные с БПЛА 	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывает и правильно ведёт инструкции и эксплуатационно-техническую документацию; – разрабатывает инженерно-штурманский расчёт – правильно заполняет ведомость причин отказа авиационной техники 	<ul style="list-style-type: none"> Устный опрос Тестирование Оценка решений ситуационных задач Экзамен

Приложение 2.12
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.12 Нормативное правовое обеспечение
профессиональной деятельности»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	90
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>90</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>90</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	91
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>91</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	<i>92</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	96
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>96</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>96</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	97

9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности» является рекомендуемой к включению в часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативная часть) примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК: ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07; ПК: ПК 1.1, ПК 1.6.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ПК 1.1 ПК 1.6	<p>определять место нормативно-правовых документов в системе права;</p> <p>работать с нормативно-правовыми документами, анализировать их содержание;</p> <p>извлекать из нормативно-правовых документов требуемые правовые знания, объяснять юридический смысл правовых норм;</p> <p>выявлять существенные признаки юридических понятий, содержащихся в тексте нормативно-правовых документов;</p> <p>осуществлять профессиональную деятельность по применению беспилотных авиационных систем по организации и выполнению авиационных работ на основе положений воздушного законодательства Российской Федерации, международного воздушного права и иных, нормативных документов.</p>	<p>основные источники воздушного права, нормы воздушного права и их реализацию;</p> <p>систему управления и механизмы государственного регулирования в сфере гражданской авиации;</p> <p>требования, предъявляемые к воздушным судам, беспилотным авиационным системам, авиационному персоналу;</p> <p>сертификационные требования к эксплуатантам;</p> <p>правовые основы регулирования использования воздушного пространства;</p> <p>правовые основы допуска к полетам беспилотных воздушных судов и экипажей беспилотных авиационных систем;</p> <p>правовые основы регулирования воздушных перевозок и выполнения авиационных работ с применением беспилотных авиационных систем;</p> <p>правовые основы обеспечения транспортной безопасности;</p>

Код ПК, ОК	Умения	Знания
		нормативно-правовое регулирование вопросов ответственности на воздушном транспорте

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	60	20
Самостоятельная работа	20	
Промежуточная аттестация		
Всего	80	20

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Воздушное право Российской Федерации (70ч)	
Тема 1. Общетеоретические вопросы воздушного права	Содержание учебного материала
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздушное право, как комплексная отрасль российского права 2. Основные источники воздушного права России 3. Система воздушного права. Иерархия нормативных правовых актов, составляющих воздушное законодательство РФ 4. Нормы воздушного права и их реализация 4.1. Нормы воздушного права, структура норм 4.2. Реализация норм воздушного права 5. Правонарушения на воздушном транспорте и юридическая ответственность 4. Воздушный кодекс РФ от 19.03.1997 № 60-ФЗ — основной источник воздушного права России. 5. Требования воздушного законодательства и нормативных правовых документов РФ в области авиации, организации воздушного движения и использования воздушного пространства. 6. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ и федеральные авиационные правила.
	В том числе практических занятий:
Тема 2. Система управления и механизмы государственного регулирования в сфере гражданской авиации	Практическое занятие № 1. Электронные информационно-поисковые правовые системы.
	Содержание учебного материала <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы развития системы государственного управления 2. Система органов государственного управления гражданской авиацией, функции, компетенции 3. Требования Международной организации гражданской авиации (ИКАО) по созданию системы государственного регулирования. 4. Субъекты системы государственного регулирования гражданской авиационной деятельности в Российской Федерации. 5. Субъекты государственного контроля (надзора) за деятельностью авиационной транспортной системы РФ. 6. Место и роль административных регламентов в системе государственного регулирования. 5. Основные элементы и требования система государственного контроля (надзора).
Тема 3. Правовой статус объектов и субъектов гражданской авиации	Содержание учебного материала
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормы права, устанавливающие правовое положение воздушных судов, аэродромов, аэропортов, объектов единой системы организации воздушного движения. 2. Требования, предъявляемые к воздушным судам, аэродромам, аэропортам, порядок их государственной регистрации и допуска к эксплуатации. 3. Понятие авиационного персонала. Допуск лиц из числа авиационного персонала к деятельности. 4. Требования к пилотам, диспетчерам управления воздушным движением, устанавливаемые Федеральными авиационными правилами при выдаче свидетельств.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	<p>5. Требования ФАП по медицинскому освидетельствованию пилотов, диспетчеров управления воздушным движением.</p> <p>6. Правила проведения проверки соответствия лиц, претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов экипажа ВС, по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения. Авиационное предприятие и эксплуатант.</p> <p>7. Сертификационные требования к эксплуатантам.</p> <p>8. Государственное регулирование деятельности российских и иностранных авиационных предприятий, и индивидуальных предпринимателей на территории Российской Федерации, осуществляющих деятельность по перевозке и (или) выполнению авиационных работ.</p> <p>В том числе практических занятий:</p> <p>Практическое занятие № 2. Беспилотные воздушные системы. Авиационный персонал. Экипаж беспилотных авиационных систем. Аэродромы, аэропорты и объекты единой системы организации воздушного движения.</p> <p>Практическое занятие № 3. Порядок сертификации эксплуатантов беспилотных авиационных систем и регистрации беспилотных воздушных судов.</p>
<p>Тема 4. Правовые основы государственного регулирования использования воздушного пространства</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Суверенитет России в отношении ее воздушного пространства.</p> <p>2. Государственное регулирование использования воздушного пространства.</p> <p>3. Государственные приоритеты в использовании воздушного пространства.</p> <p>4. Правовой режим элементов структуры воздушного пространства.</p> <p>5. Правила использования воздушного пространства РФ.</p> <p>6. Разрешительный и уведомительный порядок использования воздушного пространства.</p> <p>7. Контроль за соблюдением федеральных правил использования воздушного пространства</p> <p>8. Ответственность за нарушение использования воздушного пространства.</p> <p>9. Требования международных стандартов и Рекомендуемая практика ИКАО по использованию воздушного пространства.</p> <p>10. Международно-правовые вопросы обслуживания воздушного движения</p> <p>В том числе практических занятий:</p> <p>Практическое занятие № 4. Взаимодействие со службами органов обслуживания воздушного движения при организации и выполнении полетов беспилотных воздушных судов, выполнении авиационных работ с использованием беспилотных авиационных систем.</p>
<p>Тема 5. Полеты воздушных судов. Правовые аспекты</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Правовые вопросы допуска к полетам воздушных судов и экипажей.</p> <p>2. Правила полетов воздушных судов в воздушном пространстве РФ. Требования международных стандартов и рекомендуемой практики ИКАО по обеспечению безопасности полетов воздушных судов.</p> <p>3. Понятие о международных полетах. Понятие «свободы воздуха».</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
безопасности полетов	4. Безопасность полетов и соблюдение требований воздушного законодательства. 5. Ответственность за нарушение воздушного законодательства, регулирующего полеты в воздушном пространстве РФ
Тема 6. Особенности правового регулирования обеспечения полетов	Содержание учебного материала 1. Авиатопливное обеспечение полетов 2. Аэродромное обеспечение полетов 3. Поисковое, аварийно-спасательное обеспечение полетов 3.1. Поиск и спасание при аэронавигационном обслуживании полетов воздушных судов. 3.2. Поиск и спасание как особый вид авиационной деятельности. 3.3. Нормативные правовые акты в сфере поиска и спасания. 4. Радиотехническое и электросветотехническое обеспечение полетов 5. Медицинское обеспечение полетов
Тема 7. Правовое регулирование воздушных перевозок и деятельности авиапредприятий	Содержание учебного материала 1. Правовое регулирование внутренних и международных воздушных перевозок 2. Договор воздушной перевозки. 2.1 Воздушная перевозка пассажира 2.2 Воздушная перевозка багажа 2.3 Воздушная перевозка груза 2.4 Перевозка опасного груза 3. Ответственность воздушного перевозчика и ее виды. 4. Расторжение договора воздушной перевозки. 5. Вспомогательные перевозке договоры. 5.1 Договор о признании перевозочных документов (Интерлайн) 5.2 Договор о совместном использовании кода рейса перевозчика (Код-Шеринг). 5.3 Транспортная экспедиция. Фрахтование вместимости ВС (воздушный чартер) 6. Договор аренды воздушного судна. 7. Финансовая аренда (лизинг) ВС. 8. Договор на выполнение авиационных работ. Понятие гражданско-правовой ответственности. 9. Внедоговорная ответственность эксплуатанта 9.1 Определение и основание внедоговорной (деликтной) ответственности. 9.3 Ответственность эксплуатанта при столкновении воздушного судна 9.4 Ответственность эксплуатанта перед третьими лицам и на поверхности 9.5 Страхование в воздушном праве и его виды В том числе практических занятий: Практическое занятие № 5. Договор воздушной перевозки. Договор аренды беспилотной авиационной системы. Договор на выполнение авиационных работ.
Тема 8. Обеспечение транспортной (авиационной) безопасности	Содержание учебного материала 1. Формирование государственной политики в области транспортной (авиационной) безопасности.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
	2. Нормативно-правовые акты в области транспортной (авиационной) безопасности. 3. Структура обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Правовое положение служб транспортной безопасности аэродромов (аэропортов) и эксплуатантов. 4. Правовые основы противодействия актам незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации. 5. Нормативное регулирование предполетного и послеполетного досмотра. Правовое обеспечение пропускного и внутриобъектового режима на воздушном транспорте. Персональные данные пассажиров. 6. Международное сотрудничество в сфере обеспечения авиационной безопасности, осуществляемой в рамках Международной организации гражданской авиации (ИКАО).
Тема 9. Нормативно-правовое регулирование вопросов ответственности на воздушном транспорте	Содержание учебного материала 1. Понятие правонарушения на воздушном транспорте. 2. Дисциплинарная, административная и уголовная ответственность за правонарушения на воздушном транспорте. 3. Ответственность по Воздушному кодексу РФ.
Раздел 2. Международное воздушное право (30ч)	
Тема 10. Общая характеристика международного воздушного права	Содержание учебного материала 1. Международное воздушное право, его содержание и принципы. 2. Основные источники международного воздушного права. Характеристика основных международных договоров Российской Федерации. 3. История, цель и задачи международных организаций в области авиации. Источники правового регулирования их деятельности. 4. Требования международных стандартов в области воздушного транспорта. 5. Участие России и авиационных предприятий в деятельности международных организаций.
Тема 11. Деятельность международных авиационных организаций по обеспечению безопасности на воздушном транспорте	Содержание учебного материала 1. Роль межправительственных и неправительственных организаций в правовом обеспечении безопасности полетов 2. Международная организация гражданской авиации - ИКАО 2.1. Правовые основы, принципы деятельности, задачи, структура ИКАО 2.2. Стандарты. Рекомендуемая практика. Процедуры ИКАО. Их влияние на безопасность воздушного транспорта 2.3. Современная концепция безопасности полетов 2.4. Современные подходы и методы оценки деятельности авиационных компаний 2.5. Характеристика приложений к Чикагской конвенции ИКАО 3. Международные авиационные организации Европы и других государств
Промежуточная аттестация (экзамен)	
Всего: 100ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бойко, Н. С. Воздушное право: учебное пособие для вузов / Н. С. Бойко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14100-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467784> (дата обращения: 13.12.2021).
2. О. В. Кириченко ВОЗДУШНОЕ ПРАВО Год издания: 2019 Издательство: Юстицинформ
3. Международное воздушное право: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. А. И. Травникова, А. Х. Абашидзе. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 444 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс).

3.2.2. Основные электронные издания

1. Межгосударственный авиационный комитет: официальный сайт. — URL: <https://mak-iac.org/>
2. Международная организация гражданской авиации (ICAO): официальный сайт. — URL: <https://www.icao.int>
3. Министерство транспорта Российской Федерации: официальный сайт. — URL: <https://mintrans.gov.ru/>
4. Avia.ru — информационный сервер Российской авиации: официальный сайт. — URL: <https://www.aviaru.net/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Бордунов, В.Д. Международное воздушное право: учебное пособие / В. Д. Бордунов; Российский ун-т дружбы народов. — Москва: НОУ ВКШ «Авиабизнес»: Научная книга, 2007.
2. Воздушное право: практикум / ответственный редактор О. И. Аксаментов. — Санкт-Петербург: Образовательный центр «СоветникЪ», 2013.
3. Грязнов, В.С. Правовые основы воздушных сообщений: учебное пособие / В. С. Грязнов. — Москва: НОУ ВКШ «Авиабизнес», 2001.
4. Егиазаров, В.А. Транспортное право: учебное пособие / В. А. Егиазаров. — Москва: Юрид. лит., 1999.
5. Курс международного права: в 7 томах / АН СССР. Институт государства и права; главный редактор В. Н. Кудрявцев. — Москва: Наука, 1989—1993.
6. Международное воздушное право: в 2 книгах / Академия наук СССР, Институт государства и права; ответственный редактор А. П. Мовчан. — Москва: Наука, 1980—1981.
7. Мильде, М. Международное воздушное право и ИКАО / М. Мильде; под редакцией О. И. Аксаментова. — Санкт-Петербург: Институт AERONHELP, 2017.
8. Воздушное право: практикум [Текст] / отв. ред. О.И. Аксаментов. — СПб.: Образовательный центр «СоветникЪ», 2013. — 191 с. — ISBN 978-5- 906313-02-7
9. Працко Г.С., Губарев А.С. Правовое регулирование в области международных воздушных перевозок гражданской авиации // Современная юриспруденция: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей III Международной научно-практической конференции: в 2 ч. — 2017— С. 88-91.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>основные источники воздушного права, нормы воздушного права и их реализацию; систему управления и механизмы государственного регулирования в сфере гражданской авиации; требования предъявляемые к воздушным судам, беспилотным авиационным системам, авиационному персоналу; сертификационные требования к эксплуатантам; правовые основы регулирования использования воздушного пространства; правовые основы допуска к полетам беспилотных воздушных судов и экипажей беспилотных авиационных систем; правовые основы регулирования воздушных перевозок и выполнения авиационных работ с применением беспилотных авиационных систем; правовые основы обеспечения транспортной безопасности; нормативно-правовое регулирование вопросов ответственности на воздушном транспорте</p>	<p>знает систему воздушного права, иерархия нормативных правовых актов, составляющих воздушное законодательство РФ; знает нормы воздушного права и правовые принципы их реализация; знает основные требования Воздушного кодекса РФ, Федеральных правил использования воздушного пространства РФ и федеральных авиационных правил; знает порядок заключения договоров воздушных перевозок и выполнения авиационных работ с применением беспилотных авиационных систем; знает правовые основы обеспечения транспортной безопасности и противодействия актам незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации; знает нормативно-правовые требования по организации и осуществлению предварительной и предполетной подготовки применения беспилотных авиационных систем в авиационных работах; знает требования и правила эксплуатацию беспилотных авиационных систем, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете; знает правила взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами</p>	<p>устный/ письменный опрос тестирование экзамен</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>определять место нормативно-правовых документов в системе права; работать с нормативно-правовыми документами, анализировать их содержание; извлекать из нормативно-правовых документов требуемые правовые знания, объяснять юридический смысл правовых норм; выявлять существенные признаки юридических понятий, содержащихся в тексте нормативно-правовых документов; осуществлять профессиональную деятельность по применению беспилотных авиационных систем по организации и выполнению авиационных работ на основе положений воздушного законодательства Российской Федерации, международного воздушного права и иных, нормативных документов.</p>	<p>использует нормы воздушного законодательства при осуществлении профессиональной деятельности по эксплуатации беспилотных авиационных систем; выполняет требования руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов и руководящих отраслевых документов; определяет этапы и последовательность действий при выполнении авиационных работ с применением беспилотных авиационных систем, определяет необходимые ресурсы, собирает и структурирует информацию для заключения договоров на воздушную перевозку, выполнение авиационных работ</p>	<p>устный/письменный опрос тестирование экзамен</p>

Приложение 2.13
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.13 Основы экономики воздушного транспорта»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	101
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	101
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	101
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	102
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	102
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	103
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	106
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	106
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	106
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	107

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экономики воздушного транспорта»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы экономики воздушного транспорта» является рекомендуемой к включению в часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативная часть) примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу или проблему в профессиональном или социальном контексте; – анализировать задачу ИЛИ проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия, определять необходимые ресурсы; – реализовывать составленный план, оценивать результат своих действий – определять задачи для поиска информации, определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации, оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска 	<ul style="list-style-type: none"> – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной области; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – виды информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации – современную научную и профессиональную терминологию; – возможные траектории профессионального развития и самообразования; – основы проектной деятельности;

Код ПК, ОК	Умения	Знания
	<ul style="list-style-type: none"> – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования. – организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами в ходе профессиональной/учебной деятельности; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – соблюдать нормы экологической безопасности, определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; – осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства. 	<ul style="list-style-type: none"> – правила оформления документов и построения устных сообщений; – правила экологической безопасности; – принципы и концепцию бережливого производства

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	45	12
Самостоятельная работа	9	
Консультация	4	
Промежуточная аттестация		
Всего	58	12

2.2. Примерное содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Раздел 1. Экономические основы функционирования воздушного транспорта (8ч)	
Тема 1. Спрос и предложение в отрасли	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общая характеристика транспорта, его классификация. Принципы рыночной экономики в отрасли воздушного транспорта. Основные рыночные законы: закон спроса и закон предложения. Равновесие на рынке</p>
Тема 2. Конкуренция на рынке воздушных перевозок	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Конкурентоспособность авиакомпаний. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Типы конкуренции на рынке воздушных перевозок. Пути сотрудничества авиакомпаний на авиалиниях Барьеры монопольного рынка. Методы антимонопольного регулирования</p>
Тема 3. Авиапредприятие как хозяйствующий субъект	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Объекты и субъекты предпринимательства в структуре воздушного транспорта как отрасли экономики и рынка услуг. Типология и структурирование экономических процессов авиатранспортного предприятия. Продукция авиатранспортного предприятия и методы оценки ее конкурентоспособности.</p>
Раздел 2. Основные фонды авиапредприятия (8ч)	
Тема 4. Состав и структура основных фондов, их учет и оценка. Износ и амортизация основных фондов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Понятие капитала авиапредприятия. Сущность и значение основных фондов. Классификация и структура основных фондов.</p> <p>2. Оценка основного капитала. Способы оценки.</p> <p>3. Амортизация и износ основных фондов. Виды износа.</p>
	<p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие 1. Расчет стоимости основных средств и амортизационных отчислений</p>
Тема 5. Показатели движения и использования основных фондов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Показатели эффективности использования основных средств и пути улучшения их использования.</p>
	<p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие 2. Расчет показателей эффективности использования основных фондов</p>
Раздел 3. Оборотные средства авиапредприятия (8ч)	
Тема 6. Сущность и состав оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие оборотного капитала, его состав и структура. Классификация оборотных средств. Показатели использования материальных ресурсов. Определение потребности в оборотном капитале. Оценка эффективности применения оборотного капитала.</p>
	<p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие 3. Расчет показателей оборачиваемости оборотных средств</p>
Раздел 4. Трудовые ресурсы авиапредприятия: состав, структура, функции (8ч)	

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Тема 7. Состав и структура кадров авиапредприятия	Содержание учебного материала
	Трудовые ресурсы. Состав и структура кадров предприятия. Планирование кадров и их подбор. Показатели изменения списочной численности персонала и методика их расчета.
	В том числе практических занятий
Тема 8. Производительность труда авиационного персонала	Содержание учебного материала 1. Рабочее время и его использование. Нормирование труда. Показатели производительности труда. Баланс рабочего времени работников
Тема 9. Технологии вовлечения и мотивации персонала	Содержание учебного материала
	1. Основные понятия и методология бережливого производства 2. Лидерство как новый тип производственных отношений. 3. Вовлечение персонала в бережливое производство, организация работы с производственными инициативами и предложениями по улучшениям. Методы преодоления сопротивления изменениям. 4. Технологии мотивации и стимулирование качества. 5. Производственная культура на рабочем месте. 6. Квалификация персонала и обучение
	В том числе практических занятий
Раздел 5. Оплата труда на предприятиях воздушного транспорта (8ч)	
Тема 10. Организация оплаты труда. Формы и системы оплаты труда	Содержание учебного материала
	1. Государственное регулирование оплаты труда на предприятиях ГА. 2. Формы и системы оплаты труда: сдельная и повременная. Элементы тарифной оплаты труда
Тема 11. Стимулирование труда работников авиапредприятий. Фонд оплаты труда: порядок формирования	Содержание учебного материала
	1. Порядок начисления заработной платы. Надбавки и доплаты к заработной плате. Виды удержаний из заработной платы. Порядок удержания из заработной платы. 2. Фонд оплаты труда: порядок формирования
Раздел 6. Основные показатели деятельности организации (8ч)	
Тема 12. Себестоимость продукции воздушного транспорта. Ценообразование на воздушном транспорте	Содержание учебного материала
	1. Понятие и состав издержек производства и реализации продукции. Себестоимость продукции, ее виды. Калькуляция себестоимости. Себестоимость работ, услуг на авиационном предприятии. Факторы, влияющие на себестоимость перевозок. Пути снижения себестоимости авиаперевозок 2. Ценовая политика организации. Механизм рыночного ценообразования. Сущность ценообразования. Авиационные тарифы, сборы, тарифная политика авиапредприятия.
Содержание учебного материала	
1. Реализационные и внереализационные доходы авиапредприятия.	

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
Тема 13. Доходы, прибыль и рентабельность	Прибыль организации – абсолютный показатель деятельности предприятия. Сущность прибыли, ее источники и виды. Факторы, влияющие на формирование прибыли. Распределение и использование прибыли. Рентабельность – относительный показатель эффективности деятельности. Виды рентабельности.
	В том числе практических занятий Практическое занятие 7. Расчёт показателей прибыли и рентабельности авиапредприятия
Тема 14. Внедрение методов бережливого производства. Инструменты бережливого производства	Содержание учебного материала
	1. Модель внедрения бережливого производства. 2. Ключевые показатели эффективности работы. Целеполагание в бережливой организации. Типичные ошибки применения методов БП. 3. Инструменты БП: - Области применения, адаптация под вид профессиональной деятельности. - Кайдзен (непрерывное улучшение). - Стандартизированная работа. - Методика всеобщего обслуживания оборудования TPM. - Методика быстрой переналадки SMED. - Встроенное качество. - Канбан, поток единичных изделий.
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 8. Применение методов бережливого производства в выбранном студентами проекте
Раздел 7. Основы финансовой грамотности (12ч)	
Тема 15. Деньги и платежи. Личный и семейный бюджет, финансовое планирование	Содержание учебного материала
	1. Роль и функции денег. Виды современных денег, их основные характеристики. Денежная система. 2. Платежи и расчеты. Поставщики платежных услуг. Платежные агенты. Платежные системы. Основные платежные инструменты: - банковский счет, мобильный и интернет-банк, - дебетовая, кредитная банковские карты, электронный кошелек. Риски при использовании различных платежных инструментов. Подтверждение расчетов 3. Финансовая безопасность в сфере денежного обращения и покупок. Выбор добросовестного поставщика финансовых услуг. Персональные данные, их значение для безопасного использования денег. Основы безопасного пользования банкоматами. Безопасность денежных операций в цифровой среде. Техники социальной инженерии, включая фишинг, и способы защиты. Правила возмещения средств, несанкционированно списанных со счета. 4. Постановка финансовых целей (краткосрочные и долгосрочные финансовые цели, принцип SMART, выбор способов и контроль достижения финансовой цели). Человеческий и финансовый капитал. Виды доходов и расходов. Принципы ведения личного и семейного бюджета

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
	5. Кредиты и займы. Проценты по кредитам и займам. Неустойки. Регулирование процентов и неустоек. Основные инструменты заимствования. Банковский кредит. Принципы кредитования. Виды кредитов. Условия кредитования. Формы обеспечения возвратности кредита. Кредитный договор. Риски использования кредитов и займов и пути их минимизации. Страхование при кредитовании. Взыскание долгов. Кредитная история. Кредитные каникулы. Реструктуризация и рефинансирование кредита. Личное банкротство. В том числе практических занятий Практическое занятие № 9. Использование разных платежных инструментов с учетом особенностей своей профессии/специальности
Раздел 8. Финансы авиационного предприятия (10ч)	
Тема 16. Налогообложение на воздушном транспорте	Содержание учебного материала 1. Финансы организации: значение, сущность и структура. Формирование финансовых ресурсов. Использование финансовых ресурсов организации. Виды и типы налогов на воздушном транспорте. Права и обязанности налогоплательщиков.
Тема 17. Инвестиции на предприятиях гражданской авиации. Лизинг.	Содержание учебного материала 1. Инвестиции: понятие и виды. Источники инвестиций. 2. Экономическая сущность и принципы аренды. Лизинг, виды лизинга. Схема лизингового договора.
Промежуточная аттестация: Экзамен	
Всего: 70ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Будрина Е. В. Экономика транспорта: учебник и практикум / Е. В. Будрина. – Москва: Юрайт, 2023. – 366 с.
2. Дрецинский, В. А. Планирование и организация работы структурного подразделения: учебник для СПО [Электронный ресурс] / В. А. Дрецинский. – Москва: Юрайт, 2023. – 407 с.
3. Мокий, М. С. Экономика организации : учебник и практикум для СПО / М. С. Мокий, О. В. Азоева, В. С. Ивановский. – Москва: Юрайт, 2023. – 297 с.
4. Жданова А.О., Савицкая Е.В. Финансовая грамотность: материалы для обучающихся. Среднее профессиональное образование. - М.: ВАКО, 2020. - 400 с.

5. Каджаева М.Р. Финансовая грамотность: учеб. пособие для студ. учреждений сред. профессионального образования / М.Р. Каджаева, Л.В. Дубровская, А.Р. Елисеева. - . - 4-е изд. стер. М.: Издательский центр «Академия», 2022. - 288 с.
6. Каджаева М.Р. Финансовая грамотность. Методические рекомендации: учеб. пособие для студ. учреждений сред. профессионального образования / М.Р. Каджаева, Л.В. Дубровская, А.Р. Елисеева. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 96 с.
7. Каджаева М.Р. Финансовая грамотность. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. профессионального образования / М.Р. Каджаева, Л.В. Дубровская, А.Р. Елисеева. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2022. - 128 с.
8. Флицлер А.В. Основы финансовой грамотности: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.В. Флицлер, Е.А. Тарханова. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 154 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Купцова Е.В. Бизнес-планирование: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Е. В. Купцова, А. А. Степанов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11053-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476085>.
2. Каджаева М.Р. Электронный учебно-методический комплекс «Финансовая грамотность»: / М.Р. Каджаева, Л.В. Дубровская, А.Р. Елисеева, Е.Г. Метревели. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.
3. Официальный сайт Министерства транспорта РФ <http://www.mintrans.ru>
4. Официальный сайт Федерального агентства воздушного транспорта <http://www.favt.ru>
5. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере транспорта <http://www.rostransnadzor.ru>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Министерство финансов РФ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://minfin.gov.ru/>.
2. Образовательные проекты ПАКК [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.edu.pass.ru.
3. Пенсионный фонд РФ [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.pfr.gov.ru
4. Персональный навигатор по финансам Моифинансы.рф [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://моифинансы.рф/>.
5. Роспотребнадзор [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.rospotrebnadzor.ru.
6. Центр «Федеральный методический центр по финансовой грамотности системы общего и среднего профессионального образования» [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.fmc.hse.ru.
7. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cbr.ru>.
8. Федеральная налоговая служба [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.nalog.ru.
9. Федеральный методический центр по финансовой грамотности населения [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://iurr.ranepa.ru/centry/finlit/>.
10. Финансовая культура [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://fincult.info/>.
11. Электронный учебник по финансовой грамотности. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://школа.вашифинансы.рф/>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
особенности развития авиационной отрасли,	знает принципы и закономерности развития	устный/письменный опрос

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>организации (предприятия) как хозяйствующих субъектов в рыночной экономике; структура и механизмы экономического регулирования авиационного рынка, финансовые показатели деятельности авиапредприятия; механизмы ценообразования на продукцию (услуги); формы и системы оплаты труда; базовые характеристики и риски основных финансовых инструментов для предпринимательской деятельности и управления личными финансами; систему и полномочия государственных органов в сферах профессиональной деятельности, предпринимательской деятельности и защиты прав потребителей; правила экологической безопасности; принципы бережливого производства.</p>	<p>отрасли и экономики в целом; знает основные рыночные законы; знает характеристики авиапредприятия как субъекта рыночной экономики знает методы прямого и косвенного регулирования авиационного рынка знает основные показатели эффективности деятельности авиапредприятия и алгоритмы их расчёта знает принципы и порядок формирования себестоимости перевозок и работ по ТО и Р авиатехники; знает алгоритм формирования авиационных тарифов знает формы и системы оплаты труда; знает последовательность начисления заработной платы и удержания из неё; демонстрирует понимание правил составления личного и семейного бюджета; способен назвать банковские продукты, описать их особенности и возможности для профессиональной, предпринимательской деятельности и для управления личными финансами; способен назвать базовые характеристики и риски основных финансовых инструментов для предпринимательской деятельности и управления личными финансами; демонстрирует знание правил экологической безопасности;</p>	<p>тестирование выполнение практических работ экзамен</p>

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
	демонстрирует знание принципов бережливого производства.	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<p>рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели деятельности авиапредприятий; находить и использовать необходимую экономическую информацию.</p> <p>самостоятельно использовать теоретические знания в практической деятельности; планировать личные доходы и расходы, принимать финансовые решения, составлять личный бюджет;</p> <p>использовать разнообразие финансовых инструментов для управления личными финансами в целях достижения финансового благополучия с учетом финансовой безопасности; соблюдать нормы экологической безопасности;</p> <p>определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</p>	<p>рассчитывает основные показатели эффективности деятельности авиапредприятия: доходы, прибыль, рентабельность готовит сообщения, доклады на заданные темы;</p> <p>выступает с защитой доклада решает практические задания согласно алгоритма или находя решение самостоятельно;</p> <p>планирует личные доходы и расходы, принимать финансовые решения, составляет личный бюджет;</p> <p>выполняет практические задания, основанные на использовании разнообразных финансовых инструментов для управления личными финансами в целях достижения финансового благополучия с учетом финансовой безопасности;</p> <p>анализирует бизнес-идею, предлагает возможные источники финансирования для реализации бизнес-идеи; проводит финансовые расчет, включая анализ расходов, необходимых для достижения цели, выполняет практические задания, основанные на ситуациях, связанных с различными финансовыми расчетами;</p>	<p>выполнение практических работ</p> <p>выполнение учебно-исследовательских работ</p> <p>создание проектов</p> <p>экзамен</p>

Приложение 2.14
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП. 14 Охрана труда»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....	112
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>112</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>112</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	113
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>113</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины</i>	<i>114</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	117
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>117</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>117</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	117

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП. 02 Охрана труда»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Охрана труда» является рекомендуемой к включению в часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативная часть) образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2.

Дисциплина включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
ОК.02	определять задачи для поиска информации	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК.09	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.
ПК 1.1	разбираться в особенностях регистрации и учёта гражданских ВС; характеризовать факторы функциональной эффективности экипажа	знать источники воздушного права РФ и систему воздушного законодательства; основы государственного регулирования использования воздушного пространства и контроль деятельности в области авиации
ПК 1.2	анализировать авиационные события, связанные с беспилотным воздушным судном	знать и учитывать факторы и основные показатели безопасности полетов; связь авиационной техники и безопасности полетов; основы предотвращения авиационных происшествий

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	48	24
Самостоятельная работа	12	
Промежуточная аттестация		
Всего	60	24

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем ак. часов/в том числе в форме практической подготовки, ак.час.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1 Правовые вопросы охраны труда. Техника безопасности.	Содержание	16/6	ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Основные документы, регламентирующие охрану труда. Рабочее время и время отдыха. Организация охраны труда. Термины и определения. ТБ в судостроительном производстве. Задачи и значение ТБ при организации и проведении работ на судостроительных предприятиях. Требования ТБ к устройству предприятий, содержанию территорий и помещений. Электробезопасность. Опасность поражения и действия электрического тока на человека. Общие требования к электроустановкам. Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током.	16	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие № 1. «Изучение прав и обязанностей работника и работодателя в области охраны труда».	1	
	Практическое занятие № 2. «Ознакомление с основными статьями Конституции РФ и ТК по вопросам охраны труда в РФ».	1	
	Практическое занятие № 3. «Изучение порядка и периодичности обучения и проверки знаний по охране труда».	1	
	Практическое занятие № 4. «Изучение эргономических основ безопасности в области охраны труда».	1	
	Практическое занятие № 5. «Изучение электробезопасности в области охраны труда».	1	
Практическое занятие № 6. «Изучение основных электротехнических защитных средств на электроустановках до 1000 В».	1		

Тема 2 Производственный травматизм и профзаболевания. Доврачебная помощь пострадавшим при несчастном случае.	Содержание	16/5	ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Причины травматизма и профзаболеваний. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Мероприятия по предупреждению травматизма. Средства доврачебной помощи. Организация доврачебной помощи. Первая помощь пострадавшему при несчастном случае	16	
	В том числе практических и лабораторных занятий	5	
	Практическое занятие № 7 «Изучение порядка расследования несчастных случаев на производстве».	1	
	Практическое занятие № 8. «Изучение последовательности оказания первой доврачебной помощи в результате несчастных случаев на производстве».	1	
	Практическое занятие № 9 «Проведение анализа несчастного случая и причинно-следственные связи»,	1	
	Практическое занятие № 10 «Решение ситуационных задач по теме «Производственный травматизм».	2	
Тема 3 Производственная санитария.	Содержание	20/7	ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Виды и характеристика вредных производственных факторов. Гигиенические критерии оценки условий труда. Производственный шум, ультразвук, инфразвук, вибрация. Электромагнитные излучения (ЭМИ). Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Производственное освещение, общие сведения. Вредные излучения и защита от них.	20	
	В том числе практических и лабораторных занятий	7	
	Практическое занятие №11 «Изучение методов оценки условий труда, исходя из гигиенических нормативов».	2	
	Практическое занятие №12 «Изучение средств измерения и контроля освещения».	2	
	Практическое занятие №13 «Определение категории профессионального риска на основе классов условий труда».	1	

	Практическое занятие №14. «Изучение структурной схемы оценки условий труда при аттестации рабочих мест».	1	
	Практическое занятие №15 «Проведение анализа вредного влияния производственного шума на здоровье работников судостроительного производства».	1	
Тема 4. Пожарная безопасность.	Содержание	6/5	ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Организация пожарной охраны на предприятиях. Пожароопасные свойства веществ и материалов. Классификация объектов по степени пожарной опасности. Противопожарная профилактика. Пожарная безопасность на территории предприятия. Пожарная безопасность при выполнении работ. Средства тушения пожаров. Пожарная сигнализация, действия в случае пожара.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	5	
	Практическое занятие №16 «Изучение воздействия на организм человека вредных веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны».	1	
	Практическое занятие №17 «Проведение анализа по использованию средств индивидуальной и коллективной защиты».	1	
	Практическое занятие №18 «Изучение средств защиты органов дыхания».	1	
	Практическое занятие №19 «Изучение видов и условий трудовой деятельности».	1	
	Практическое занятие №20 «Изучение первичных средств тушения пожаров».	1	
Промежуточная аттестация (количество часов)		1	
Всего (количество часов)		84	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

3.2.1. Основные печатные издания

1. Родионова О.М. Охрана труда: учебник для среднего и профессионального образования. - Москва: издательство «Юрайт» - 2024. – 139 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17183-9. Текст электронный \ \ Образовательная платформа Юрайт (сайт). – URL.: <https://urait.ru/bcode/537806>.
2. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении. - Москва - издательский центр «Академия» - 2023. – 254 с.
3. Горькова Н.В. Охрана труда. 3-е изд.- Санкт -Петербург: Лань, 2023. - 220 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Производственная безопасность: Учебное пособие, Пачурин Г.В., Филиппов А.А., Курагина Т.И. – изд-во: Инфра – Инженерия, 2023. – 348 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Стесева Е.В. Организация охраны труда на предприятии: учебное пособие- Москва: издательство «Инфа - Инженерия» - 2023. – 306 с.
2. Касьянов Г.Ю. Охрана труда: универсальный справочник - Москва – издательство «Абак». - 2023.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -виды и правила проведения инструктажей по охране труда; -возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; -действие токсичных веществ на организм человека; - законодательство в области охраны труда; -меры предупреждения пожаров и взрывов; -нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; 	<ul style="list-style-type: none"> - знает виды и правила проведения инструктажей по охране труда; имеет представление о возможных опасных и вредных факторах производства и средства защиты; - имеет представление о возможном действии токсичных веществ на организм человека; - знает законодательство в области охраны труда; -имеет представление о мерах предупреждения пожаров и взрывов; -знает нормативные документы по охране труда и здоровья, 	<ul style="list-style-type: none"> Оценка результатов выполнения практической работы. Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы. Оценка решений ситуационных задач. Устный и письменный опрос, тестирование. Проверочные работы. Промежуточная аттестация в форме зачета.

<p>-общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;</p> <p>-основные источники воздействия на окружающую среду; основные причины возникновения пожаров и взрывов; -особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве;</p> <p>-правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии;</p> <p>-права и обязанности работников в области охраны труда;</p> <p>-правила безопасности эксплуатации установок и аппаратов;</p> <p>-правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;</p> <p>- схемы включения приборов в электрическую цепь;</p> <p>Умеет:</p> <p>-оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</p> <p>-пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;</p> <p>-применять безопасные приёмы труда на территории организации и в производственных помещениях;</p>	<p>основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;</p> <p>-знает общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;</p> <p>-знает основные источники воздействия на окружающую среду;</p> <p>-знает основные причины возникновения пожаров и взрывов;</p> <p>-владеет информацией об особенностях обеспечения безопасных условий труда на производстве;</p> <p>-знает правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии;</p> <p>-демонстрирует системные знания по правам и обязанностям работников в области охраны труда;</p> <p>-демонстрирует системные знания по правилам безопасности эксплуатации установок и аппаратов;</p> <p>-знает правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;</p> <p>-знает предельно допустимые концентрации (ПДК) и индивидуальные средства защиты;</p> <p>-имеет представление о принципах прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;</p> <p>Умеет:</p>	
--	--	--

<p>-использовать экобиозащитную и противопожарную технику;</p> <p>-определять и проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности</p>	<p>- владеет средствами и методами повышения безопасности технических средств и технологических процессов</p> <p>-умеет оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</p> <p>-умеет пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;</p> <p>-умеет применить в процессе трудовых действий безопасные приёмы труда на территории организации и в производственных помещениях;</p> <p>-умеет использовать экобиозащитную и противопожарную технику;</p> <p>-анализирует и определяет травмоопасные и вредные производственные факторы в сфере профессиональной деятельности; - соблюдает правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте</p>	
--	--	--

Приложение 2.15
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
«ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	81
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>81</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>81</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	82
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>82</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины.....</i>	<i>83</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	86
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>86</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>86</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	87

10. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы автоматики и автоматического управления» является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций ОК 2, ОК 4, ОК 9, ОК 10, а также профессиональных компетенций ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 4.4, ПК 4.5.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 02 ОК 04 ОК 09 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 4.4 ПК 4.5	использовать основные законы и принципы теории автоматического управления в профессиональной деятельности; читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиуправления; определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем; производить статический и динамический расчет систем; производить анализ неисправностей и отказов; практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность системы в целом рассчитывать основные параметры систем автоматики; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями для контроля параметров систем радиуправления;	основные принципы автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом; основные методы анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов; принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики беспилотных систем построения и функционирования систем автоматического управления полетом; основные законы формирования управляющих сигналов; способы формирования, передачи и использования сигналов радиуправления; электро-радио-техническую терминологию, применяемую в системах автоматического управления; характеристики и параметры типовых динамических звеньев; принцип работы типовых электрических исполнительных устройств автоматики и электрических машин;

	<p>подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками для их использования в системах радиуправления собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств</p>	<p>методы расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления; принципы действия, устройство, основные характеристики электрических и электронных устройств и приборов, применяемых в беспилотных воздушных судах; правила эксплуатации радиуправления систем</p>
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме пакт. подготовки
Учебные занятия	67	45
Самостоятельная работа	18	
Промежуточная аттестация		
Всего	85	45

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Основы автоматики (65ч)	
Тема 1.1. Принципы и законы управления	Содержание учебного материала
	Введение. Цели и задачи дисциплины.
	Фундаментальные принципы автоматического управления. Понятие объекта управления.
	Законы формирования управляющих воздействий
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	Составление укрупненных структурных схем систем управления.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Математические модели элементов автоматики и систем управления	Содержание учебного материала
	Способы математического описание элементов автоматики и систем управления. Понятие передаточной функции. Временные и частотные характеристики систем управления.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	1. Преобразование Лапласа и его свойства
	2. Передаточная функция. Частотная передаточная функция. Временные и частотные характеристики.
	Самостоятельная работа обучающихся Для самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется получить передаточные функции для RLC- электрической цепи и физического маятника.
Тема 1.3. Типовые динамические звенья и их характеристики	Содержание учебного материала
	Идеальное звено, звенья первого и второго порядков и их характеристики. Правила определения передаточных функций последовательного и параллельного соединения звеньев. Системы с обратной связью.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	1. Динамические звенья первого порядка.
	2. Динамические звенья второго порядка.
	3. Правила составления передаточных функций для соединений динамических звеньев.
Самостоятельная работа обучающихся Для самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется выполнить расчет передаточной функции для соединения звеньев по индивидуальному заданию.	
Тема 1.4. Устойчивость систем	Содержание учебного материала
	Понятие устойчивости систем автоматического управления. Критерии устойчивости.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ

автоматического управления	Оценка устойчивости системы автоматического управления по методу Гурвица и критерию Найквиста.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с критерием устойчивости Михайлова.
Тема 1.5. Качество систем управления	Содержание учебного материала
	Понятие качества систем управления. Статические и динамические ошибки управления. Критерии оценки качества.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	1. Астатизм систем управления 2. Оценка качества систем управления по временным характеристикам.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с методами оценки качества систем управления по частотным характеристикам
Тема 1.6. Синтез регуляторов систем управления	Содержание учебного материала
	Задача синтеза систем управления с заданными показателями качества. Методы синтеза регуляторов. Понятие ПИД-регулятора и настройка его параметров.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	1. Синтез систем управления с заданным временем регулирования и уровнем перерегулирования 2. Настройка ПИД-регулятора
	Самостоятельная работа обучающихся
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется самостоятельно провести настройку параметров регулятора по индивидуальному заданию.
Раздел 2. Радиоуправление (65ч)	
Тема 2.1. Каналы и сигналы радиоуправления	Содержание учебного материала
	Понятие радиоканала передачи данных и его основные характеристики. Типы сигналов, используемых для радиоуправления.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	1. Моделирование основных видов радиосигналов 2. Моделирование радиоканалов передачи данных
	Самостоятельная работа обучающихся
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с видами цифровой модуляции радиосигналов
Тема 2.2. Дистанционное управление подвижными объектами	Содержание учебного материала
	Математические модели подвижных объектов. Особенности построения систем управления подвижными объектами.
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	Математическая модель беспилотного воздушного судна самолетного типа как объекта управления
Самостоятельная работа обучающихся	

	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с математическими моделями беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
Тема 2.3. Понятие адаптивного и интеллектуального управления	Содержание учебного материала
	Понятие адаптивного управления. Методы идентификации моделей объектов управления. Реализация адаптивных систем управления. Понятие интеллектуальных систем управления
	Тематика практических занятий и лабораторных работ
	Построение адаптивных систем на основе моделирования прямой и обратной передаточной функции объекта.
	Самостоятельная работа обучающихся
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться адаптивными антенными решетками.
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет	
Всего: 130ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

Кабинет «Безопасность полётов», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-507-45506-5
2. Биард, У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика: пер. с англ. [Текст] / У. Биард, У. МакЛэйн. — М.: Техносфера, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6
3. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. — Самара: Самарский университет, 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-2025-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>
4. Беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / С.Н. Денисенко, А.Ю. Смирнов, А.М. Хрусталева, И.Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург: СПбГТИ (ТУ), 2023. — 115 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365894>.
5. Фетисов, В.С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура: учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50513-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/441680>.
6. Труфляк, Е.В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве: учебное пособие для СПО / Е.В. Труфляк. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 84 с. — ISBN 978-5-507-51494-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450734>.

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Бесекерский, В.А. Теория автоматического управления [Текст]/В.А. Бесекерский, Е.П.Попов. – изд. 4-е, перераб. и доп. — СПб, изд-во «Профессия», 2015. — 752 с. – ISBN 5-93913-035-6.
2. Красильщиков, М.Н. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов [Текст] / Под ред М.Н. Красильщикова, Г.Г.Себрякова. –М.: Физматлит,2016. –556 с. – ISBN: 978-5-9221-1168-3.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i>		
<p>использовать основные законы и принципы теории автоматического управления в профессиональной деятельности;</p> <p>читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиуправления;</p> <p>определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем;</p> <p>производить статический и динамический расчет систем;</p> <p>производить анализ неисправностей и отказов;</p> <p>практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность системы в целом рассчитывать основные параметры систем автоматики;</p> <p>пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями для контроля параметров систем радиуправления;</p> <p>подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и</p>	<p>демонстрирует уверенное владение основными законами и принципами теории профессиональной деятельности;</p> <p>демонстрирует способность читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиуправления;</p> <p>определяет вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем;</p> <p>Оценивает работу работоспособность системы в целом по статическим и динамическим характеристикам элементов авиационной автоматики;</p> <p>анализирует неисправности и отказы;</p> <p>производит подбор устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками для использования в системах радиуправления;</p> <p>производит сборку радиоэлектронных схем автоматических устройств;</p> <p>производит статический и динамический расчет систем</p>	<p>наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>оценка решений ситуационных задач</p> <p>тестирование</p> <p>устный опрос</p> <p>практические занятия</p> <p>дифференцированный зачет</p>

<p>характеристиками для их использования в системах радиоуправления собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств</p>		
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p>		
<p>основные методы анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов; принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики беспилотных систем построения и функционирования систем автоматического управления полетом; основные законы формирования управляющих сигналов; способы формирования, передачи и использования сигналов радиоуправления; электро-радио-техническую терминологию, применяемую в системах автоматического управления; характеристики и параметры типовых динамических звеньев; методы расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления</p>	<p>формирования управляющих сигналов, автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом; демонстрирует уверенное владение методами анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов, способами формирования, передачи и использования сигналов радиоуправления; демонстрирует владение методами расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления и электрорадио-технической терминологией</p>	<p>оценка решений ситуационных задач тестирование устный опрос практические занятия дифференцированный зачет</p>

Приложение 2.16
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Рабочая программа дисциплины
ОП 16 «Основы бережливого производства»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	131
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>131</i>
<i>1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП</i>	<i>132</i>
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	133
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>133</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>134</i>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	139
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>139</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>139</i>
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	140

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.16 Основы бережливого производства»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП 16 Основы бережливого производства»: изучение принципов и методов бережливого производства, приобретение навыков их применения для повышения эффективности работы предприятия.

Дисциплина «ОП 16 Основы бережливого производства» включена в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач; методы работы в профессиональной и смежных сферах; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств;

	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; презентовать бизнес-идею; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; кредитные банковские продукты
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений;
ОК 06	описывать значимость своей профессии применять стандарты антикоррупционного поведения	значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения;

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов
знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; пути обеспечения ресурсосбережения;	Тема 1.1. Основные понятия и методология бережливого производства; Тема 1.2. Инструменты бережливого производства; Тема 2.1. Принципы и концепция системы БП. Картирование потока создания ценности; Тема 2.2. Применение метода «Шесть сигм»; Тема 2.3. Визуальный менеджмент;	57

умения: определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	Тема 2.4. Система управления персоналом в условиях бережливого производства; Тема 3.1 Технологии лидерства, вовлечения и мотивации персонала	
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	28	22
Самостоятельная работа	8	
Промежуточная аттестация		
Всего	36	22

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч/ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание	1/4	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
	Бережливое производство: понятие, история возникновения и развития. Принципы, методы и инструменты бережливого производства.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 1-2 «Составление глоссария по теме»	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 1. Введение в бережливое производство			
Тема 1.1. Основные понятия и методология бережливого производства	Содержание	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
	Возникновение системы бережливого производства LP (Lean Production), её цели, задачи и развитие. Преимущества внедрения бережливой производственной системы. Основные характеристики бережливого производственного потока и его параметры: время такта (время цикла, время выполнения заказа).	1	
	Понятие ценности. Цепочка создания ценности. Определение потока создания ценности. Вытягивающее поточное производство вместо выталкивающего. Проблемно-ориентированное мышление. Определение и формулирование проблемы. Определение ключевых причин возникновения проблемы. Технологии анализа проблем. Квалификация видов потерь по системе 3М. Источники потерь и способы их устранения.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 3-4 Кейс «Анализ потерь в производственном процессе»	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2.	Содержание	6/32	

Инструменты бережливого производства	Философия «Kaizen». Принципы «Кайдзен» (kaizen). Элементы «Кайдзен» (kaizen). Применение «Кайдзен» (kaizen). Понятие «Канбан» (kanban). Принципы методологии «Канбан». Ценности «Канбан» и основные практики. Преимущества и недостатки системы «Канбан» (kanban). История системы 5S. Принципы и компоненты системы 5S. Основные этапы 5S.	1	OK 01, OK 02, OK 03 OK 04, OK 05, OK 06
	Безопасность и эргономика рабочего места. Сортировка предметов на рабочих местах. Основные зоны и места хранения. Оптимальная планировка рабочего места. Организация порядка на рабочем месте. Влияние чистоты на безопасность и качество. Определение необходимого и достаточного уровня чистоты. Способы и методы поддержания чистоты. Определение способов и методов уборки рабочего места.	1	
	Опыт организации рабочих мест (5S) в судостроении. Потери, связанные с работой оборудования. Потери готовности, производительности, качества и ресурсов. Цели и основные принципы TPM. Комплекс TPM.	1	
	Мониторинг технического состояния оборудования. Сбор и обработка информации о состоянии оборудования. История создания Just-in-Time. Цели Just-in-Time. Ключевые элементы Just-in-Time. Преимущества и недостатки Just-in-Time. Внедрение Just-in-Time на судостроительное предприятие.	1	OK 01, OK 02, OK 03 OK 04, OK 05, OK 06
	Инструмент SMED. Цель применения SMED. Шаги применения инструмента быстрой переналадки. Связь затрат, связанных с запасами с эффектом переналадки. Преимущества и недостатки производства крупными партиями. Основные стадии процесса переналадки. Основные этапы сокращения времени переналадки. Результаты работ с применением SMED в судостроительной отрасли	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическая работа №5-6-7 Создание интеллект-карты по теме «Инструменты бережливого производства»	3	OK 01, OK 02, OK 03 OK 04, OK 05, OK 06
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 2. Организация бережливого производства			
Тема 2.1.	Содержание	3/2	

Принципы и концепция системы БП. Картирование потока создания ценности.	Концепция потока создания ценности VSM (Value Stream Mapping). Объект и цели картирования. Процессный подход. Этапы картирования. Постановка целей картирования.	1	OK 01, OK 02, OK 03 OK 04, OK 05, OK 06
	Выявление проблем в потоке. Информационный поток (Information Flow). Продуктовый поток (Product Flow). Лестница временных интервалов (Time Ladder). Составление карты и диагностика текущего состояния потока.	1	
	Анализ движения материальных и информационных потоков. Измерение результатов. Применение инструментов Бережливого производства для совершенствования потока.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 8-9 «Построение карт потока создания ценности	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2. Применение метода «Шесть сигм»	Содержание	3/2	OK 01, OK 02, OK 03 OK 04, OK 05, OK 06
	Six Sigma (Шесть сигм) как философия. Six Sigma (Шесть сигм) как инструментарий. Метод DMAIC. Метод проектирования (DMADV). Внедрение концепции «Шесть сигм».	2	
	Уровни управления концепцией «Шесть сигм». Реализация концепции «Шесть сигм» на производстве. Российский опыт внедрения концепции «Шесть сигм». Зарубежный опыт внедрения концепции «Шесть сигм». «Шесть сигм» на судостроительном предприятии.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 10-11 Деловая игра-практика «Шесть сигм»	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Визуальный менеджмент	Содержание	6/2	OK 01, OK 02, OK 03 OK 04, OK 05, OK 06
	Сущность визуального менеджмента. Формы визуального менеджмента. Инструментарий визуального менеджмента. 5S и Визуализация. Этапы визуализации на производстве. Визуализация зон, мест, запасов, задач, проблем на рабочем месте. Визуальные стандарты.	2	

	Визуальное планирование и контроль. Система ярлыков. Организация «карантина». Распределение зон ответственности за поддержание чистоты. Визуальные стандарты. Визуальный менеджмент.	2	
	Роль визуализации в бережливом производстве. Опыт применения визуализации на судостроительных предприятиях.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа № 12-13 «Мозговой штурм «Визуализация для эффективности»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
	Практическая работа № 14-15 «Решение кейсов «Мой вариант визуализации процессов на выбранном предприятии»	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Система управления персоналом в условиях бережливого производства	Содержание	10/2	
	Понятие корпоративной культуры. Основные принципы. Самообучающаяся организация. Организационные процессы и роль персонала.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
	Два важнейших потока создания ценности: продукт и люди. Методика решения проблем, объединяющая два потока. Модель корпоративной культуры: уважение к людям и непрерывное совершенствование по принципу: «Планируй, делай, проверяй, реагируй».	2	
	Метод рабочего инструктажа. Четыре этапа производственного инструктажа на Toyota. Обучение руководителей и лидеров групп. Стратегия обучения на Toyota: роли, акцент, инструменты.	2	
	Вовлечение компетентных и мотивированных сотрудников в процесс непрерывного совершенствования. Подготовка процесса изменений. Создание необходимости перемен. Создание команды реформаторов.	2	
	Разработка концепции будущего, создание образа и ценностей судостроительного предприятия. Стратегии организационных изменений. Пропаганда нового видения будущего производства	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 16-17 «Измерение результатов эффективного управления персоналом в бережливом предприятии»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
В том числе самостоятельная работа обучающихся			

Раздел 3. Опыт реализации концепции бережливого производства			
Тема 3.1 Технологии лидерства, вовлечения и мотивации персонала	Содержание	6/5	
	Лидерство как новый тип производственных отношений. Вовлечение персонала в БП, организация работы с производственными инициативами и предложениями по улучшениям. Технологии мотивации и стимулирование качества. Квалификация персонала и обучение. Примеры внедрения бережливого производства	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
	(Госкорпорация "Росатом", ПАО "КАМАЗ", "Группа ГАЗ", ОАО "РЖД", Госкорпорация "Ростех", ПАО "Сбербанк России"). Роль изменения климата в бережливом производстве.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа № 18-19 «Анализ проблемы внедрения бережливого производства на предприятии»	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 20-21 Доклады «Российский и зарубежный опыт внедрения системы бережливого производства. Сравнительный подход»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05, ОК 06
В том числе самостоятельная работа обучающихся			
Промежуточная аттестация	1		
Всего:	58/22		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Зинчик Н.С., Бережливое производство: учебник / Н.С. Зинчик, О.В. Кадырова, Ю.И. Растова; под общ. ред. А.Г. Бездудной. — Москва: КноРус, 2022. — 203 с.
2. Ключев А.В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / Ключев А.В.. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, 2023. — 87 с.
3. Лайкер Дж., Морган Дж. Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология /Перевод с английского. — М.: Альпина Паблишер, 2020. — 435 с. — С. 39 [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
http://megaeworld.com/upload/iblock/5c1/pdf_bk_229G_sistema_razrabotki_produkcii_v_toyota
4. Студнев С.В. Применение инструментов бережливого производства при подготовке судостроительного производства / С.В. Студнев, Е.Г. Бурмистров // Великие реки-2019. Труды 21-го международного научно-промышленного форума. -2023. - С. 28.
5. Шмелёва А. Н. Методы бережливого производства: учебно-методическое пособие / А. Н. Шмелёва. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 38 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система
6. Энциклопедия производственного менеджмента [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/5s-sistema.html>, свободный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Горюшкин, А.А. Организация производства: Учебное пособие / Н.И. Новицкий, А.А. Горюшкин // Под ред. Н.И. Новицкий. - М.: КноРус, 2020. - 350 с.
2. Лайкер Дж. Л18 Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология / Джеффри Лайкер, Джеймс Морган; Пер. с англ. - 3-е изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2023. - 440 с. - (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»). ISBN 978-5-9614-1454-7.
3. Святохо, Н. В. Система экологического менеджмента промышленного предприятия: сущность, стандарты, этапы внедрения / Н. В. Святохо, Р. А. Тимаев // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. - 2023. - № 1(50). - С. 178-186.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач; методы работы в профессиональной и смежных сферах; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения</p>	<p>демонстрирует знания об основных тенденциях экономического, политического и культурного развития России. демонстрирует знания об основных источниках информации и ресурсов для решения задач и проблем в историческом контексте. демонстрирует знания о приемах структурирования информации. демонстрирует знания о формате оформления результатов поиска информации. демонстрирует знания о возможных траекториях личностного развития в соответствии с принятой системой ценностей. демонстрирует знания о психологии коллектива психологии личности. понимает смысл о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций. понимает смысл гражданско-патриотической позиции. понимает смысл общечеловеческих ценностей. понимает смысл содержания и назначения важнейших правовых и законодательных актов государственного значения. понимает смысл перспективных направлений и основных проблем развития РФ на современном этапе. демонстрирует умения ориентироваться в современной экономической,</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических занятиях. Оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий. Диагностические работы. Контрольные работы. Презентация минипроектов. Устный и письменный опрос. Результаты выполнения учебных заданий. Практические работы. Промежуточная аттестация - зачёт \диф.зачёт</p> <p>Подготовка выступлений с проблемно-тематическими сообщениями (докладами, презентациями). Диагностические работы. Контрольные работы. Презентация минипроектов. Устный и письменный опрос. Результаты выполнения учебных заданий. Практические работы. Промежуточная аттестация - зачёт.</p>

<p>устных сообщений сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p> <p>Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе; описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p>политической и культурной ситуации в России и мире. демонстрирует умения распознавать задачу и/или проблему в историческом контексте. демонстрация умения анализировать задачу и/или проблему в историческом контексте и выделять ее составные части. демонстрация умения оценивать результат и последствия исторических событий. сформированы умения определять задачи поиска исторической информации. демонстрирует умения определять необходимые источники информации. демонстрирует умения структурировать получаемую информацию. демонстрация умения выделять наиболее значимое в перечне информации. демонстрирует умения оценивать практическую значимость результатов поиска и умения оформлять результаты поиска. сформированы умения выстраивать траекторию личностного развития в соответствии с принятой системой ценностей. демонстрирует умения организовывать и мотивировать коллектив для совместной деятельности. демонстрирует умения излагать свои мысли в контексте современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире. демонстрирует умения осознавать личную ответственность за судьбу России.</p>	
--	--	--

<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план;</p> <p>рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;</p> <p>презентовать бизнес-идею;</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности</p>	<p>демонстрирует умения проявлять социальную активность и гражданскую зрелость.</p> <p>демонстрирует умения применять средства информационных технологий для решения поставленных задач.</p> <p>сформированы умения анализировать правовые и законодательные акты регионального значения содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>основы предпринимательской деятельности;</p> <p>правила разработки бизнес-планов;</p> <p>кредитные банковские продукты</p>	
--	--	--

Приложение 2.1
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	145
<i>1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы</i>	<i>145</i>
<i>1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>145</i>
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	146
<i>2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....</i>	<i>146</i>
<i>2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....</i>	<i>147</i>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	151
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>151</i>
<i>3.2. Информационное обеспечение реализации программы.....</i>	<i>152</i>
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	153

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГ.01 История России

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина СГ.01 История России является обязательной частью социально-гуманитарного цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование представлений об истории России как истории Отечества, ее основных вехах, а также воспитание базовых национальных ценностей уважения к истории, культуре, традициям. Дисциплина имеет также историко-просветительскую направленность, формируя у молодёжи способность и готовность к защите исторической правды и сохранению исторической памяти, противодействию фальсификации исторических фактов.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания:

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09	<p><u>Должен уметь:</u> выделять факторы, определившие уникальность становления духовно - нравственных ценностей в России; анализировать, характеризовать, выделять причинно-следственные связи и пространственно - временные характеристики исторических событий, явлений, процессов с древнейших времен до настоящего времени; анализировать историческую информацию, руководствуясь принципами научной объективности и достоверности, с целью формирования научно обоснованного понимания прошлого и настоящего России; защищать историческую правду, не допускать умаления подвига российского народа по защите Отечества, демонстрировать готовность противостоять фальсификациям российской истории; демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям российского государства</p>	<p><u>Должен знать:</u> ключевые события, основные даты и исторические этапы развития России с древнейших времен до настоящего времени; выдающихся деятелей отечественной истории, внесших значительный вклад в социально-экономическое, политическое и культурное развитие России; традиционные российские духовно-нравственные ценности; роль и значение России в современном мире.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме пакт. подготовки
Учебные занятия	38	-
Самостоятельная работа	10	
Промежуточная аттестация		
Всего	48	0

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. «Россия – великая наша держава»	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Гимн России. Становление духовных основ России. Место и роль России в мировом сообществе. Содружество народов России и единство российской цивилизации. Пространство России и его геополитическое, экономическое и культурное значение. Российские инновации и устремленность в будущее		
Тема 2. Александр Невский как спаситель Руси	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Любечский съезд. Выбор союзников Даниилом Галицким. Александр Невский. Невская битва и Ледовое побоище. Столкновение двух христианских течений: православие и католичество. Русь и Орда. Отношения Александра Невского с Ордой		
Тема 3. Смута и её преодоление	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Династический кризис и причины Смутного времени. Избрание государей посредством народного голосования. Столкновение с иностранными захватчиками и зарождение гражданско-патриотической идентичности в ходе 1-2 народного ополчений		
Тема 4. «Волим под царя	Содержание учебного материала	2	

восточного, православного»	Взаимоотношения России и Польши. Вопросы национальной и культурной идентичности приграничных княжеств западной и южной Руси (Запорожское казачество). Борьба за свободу под руководством Богдана Хмельницкого. Земский собор 1653 г. и Переяславская Рада 1654 г.		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
Тема 5. Пётр Великий. Строитель великой империи	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Взаимодействие Петра I с европейскими державами (Северная война, Прутский поход). Формирование нового курса развития России: западноориентированный подход. Россия – империя. Социальные, экономические и политические изменения в стране. Строительство великой империи: цена и результаты		
Тема 6. «Отторженная возвратих»	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Просвещённый абсолютизм в России. Положение Российской империи в мировом порядке: русско-турецкие войны (присоединение Крыма), разделы Речи Посполитой. Расцвет культуры Российской империи и её значение в мире. Строительство городов в Северном Причерноморье		
Тема 7. Крымская война – «Пиррова победа Европы»	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	«Восточный вопрос». Положение держав в восточной Европе. Курс императора Николая I. Расстановка сил перед Крымской войной. Ход военных действий. Оборона Севастополя. Итоги Крымской войны		
Тема 8. Гибель империи	Содержание учебного материала	4	

	Первая русская революция 1905-1907 гг. Первая мировая война и её значение для российской истории: причины, предпосылки, ход военных действий (Брусиловский прорыв), расстановка сил. Февральская революция и Брестский мир. Октябрь 1917 г. как реакция на происходящие события: причины и ход Октябрьской революции. Гражданская война		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
Тема 9. От великих потрясений к Великой победе	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Новая экономическая политика. Антирелигиозная компания. Индустриализация. Коллективизация и ее последствия. Патриотический поворот в идеологии советской власти и его выражение в Великой Отечественной Войне		
Тема 10. «Вставай, страна огромная»	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Причины и предпосылки Второй мировой войны. Основные этапы и события Великой Отечественной войны. Патриотический подъем народа в годы Отечественной Войны. Фронт и тыл. Защитники Родины и пособники нацистов. Великая Отечественная война в исторической памяти нашего народа.		
Тема 11. В буднях великих строек	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Геополитические результаты Великой Отечественной войны. Экономика и общество СССР после Победы. Пути восстановления экономики – процессы и дискуссии. Экономическая модель послевоенного СССР, идеи социалистической автаркии. Продолжение и последующее сворачивание патриотического курса в идеологии. Атомный проект и создание советского		

	ВПК. План преобразования природы		
Тема 12. От перестройки к кризису, от кризиса к возрождению	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Идеология и действующие лица «перестройки». Россия и страны СНГ в 1990-е годы. Кризис экономики – цена реформ. Безработица и криминализация общества. Пропаганда деструктивных идеологий среди молодёжи. Олигархизация. Конфликты на Северном Кавказе. Положение национальных меньшинств в новообразованном государстве		
Тема 13. Россия. XXI век	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Запрос на национальное возрождение в обществе. Укрепление патриотических настроений. Владимир Путин. Деолигархизация и укрепление вертикали власти. Курс на суверенную внешнюю политику: от Мюнхенской речи до операции в Сирии. Экономическое возрождение: энергетика, сельское хозяйство, национальные проекты. Возвращение ценностей в конституцию. Спецоперация по защите Донбасса		
Тема 14. История антироссийской пропаганды	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Ливонская война – истоки русофобской мифологии. «Завещание Петра великого» - антироссийская фальшивка. Пропаганда Наполеона Бонапарта. Либеральная и революционная антироссийская пропаганда в Европе в XIX столетии и роль в ней российской революционной эмиграции. Образ большевистской угрозы в подготовке гитлеровской		

	агрессии. Антисоветская пропаганда эпохи Холодной войны. Мифологемы и центры распространения современной русофобии		
Тема 15. Слава русского оружия	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Ранние этапы истории российского оружейного дела: государев пушечный двор, тульские оружейники. Значение военно-промышленного комплекса в истории экономической модернизации Российской Империи: Путиловский и Обуховский заводы, развитие авиации. Сталинская индустриализация. Пятилетки. ВПК в эпоху Великой Отечественной Войны – всё для фронта, всё для победы. Космическая отрасль, авиация, ракетостроение, кораблестроения. Современный российский ВПК и его новейшие разработки		
Тема 16. Россия в деле	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09
	Высокие технологии. Энергетика. Сельское хозяйство. Освоение Арктики. Развитие сообщений – дороги и мосты. Космос. Перспективы импортозамещения и технологических рывков		
Промежуточная аттестация			
Всего:48ч			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Социально-гуманитарных дисциплин», оснащенный *оборудованием*: учебная доска; рабочие места по количеству обучающихся; наглядные пособия; рабочее место преподавателя; *техническими средствами обучения*: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедийный проектор; мультимедийный экран; лазерная указка; средства аудиовизуализации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Даудов, А.Х. История России с древнейших времен до наших дней : учебное пособие / А. Х. Даудов, А. Ю. Дворниченко, Ю. В. Кривошеев [и др.] ; под. ред. А.Х. Даудов. - СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-288-05973-5. - Текст: непосредственный.
2. Кириллов, В. В. История России: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Кириллов, М. А. Бравина. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 596 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19455-5. — Текст: непосредственный.
3. Касьянов, В.В. История: учебное пособие / В.В. Касьянов, П.С. Самыгин, С.И. Самыгин, В.Н. Шевелев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 550 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1086532. - ISBN 978-5-16-016200-3. - Текст: электронный.
4. Кислицын, С.А., История (с учетом новой Концепции преподавания истории России): учебник / С. А. Кислицын, С. И. Самыгин, П. С. Самыгин. — Москва: КноРус, 2024. — 335 с. — ISBN 978-5-406-12188-7. — Текст: непосредственный.
5. Соловьев, К. А. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. А. Соловьев [и др.]; под редакцией К. А. Соловьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15877-9. — Текст: непосредственный.
6. Тропов, И. А. История / И. А. Тропов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 472 с. — ISBN 978-5-507-47383-0. — Текст: непосредственный.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бугров, К. Д. История России: учебное пособие для СПО / К. Д. Бугров, С. В. Соколов. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1105-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139542>.
2. Прядеин, В. С. История России в схемах, таблицах, терминах: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Прядеин; под научной редакцией В. М. Кириллова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05440-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540370>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Артемов В.В. История (для всех специальностей СПО): учебник для студентов, обучающихся по профессиям и специальностям сред. проф. образования: учебное издание /Артемов В.В., Лубченков Ю.Н. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования) – ISBN 978-5-0054-2323-8.
2. Карпачев, С. П. История России: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. П. Карпачев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08753-6. — Текст: непосредственный.
3. Крамаренко, Р. А. История России: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. А. Крамаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09199-1. — Текст:

- электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539174>.
4. Мединский, В. Р. История. История России. 1914—1945 годы. 10 класс. Базовый уровень: учебник / В.Р. Мединский, А.В. Торкунов — Москва: Издательство Просвещение, 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-09-112828-4 — Текст: непосредственный.
 5. Мединский, В. Р. История. История России. 1945 год — начало XXI века. 11 класс. Базовый уровень: учебник / В.Р. Мединский, А.В. Торкунов — Москва: Издательство Просвещение, 2024. — 448 с. — ISBN 978-5-09-112830-7 — Текст: непосредственный.
 6. Мокроусова, Л. Г. История России: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Г. Мокроусова, А. Н. Павлова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17068-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532336>.
 7. Некрасова, М. Б. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Некрасова. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 436 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15987-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536636>.
 8. Фирсов, С. Л. История России: учебник для среднего профессионального образования / С. Л. Фирсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08721-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540360>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной дисциплины		
<u>Знать:</u> ключевые события, основные даты и исторические этапы развития России с древнейших времен до настоящего времени; выдающихся деятелей отечественной истории, внесших значительный вклад в социально-экономическое, политическое и культурное развитие России; традиционные российские духовно - нравственные ценности; роль и значение России в современном мире.	показывает знания ключевых событий, основных дат и этапов истории России с древнейших времен до настоящего времени; демонстрирует знания о выдающихся деятелях отечественной истории, внесших значительный вклад в социально-экономическое, политическое и культурное развитие России; показывает знание традиционных российских духовно - нравственных ценностей; демонстрирует сформированность знаний о роли и значении России в современном мире.	Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических занятиях. Оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий. Результаты промежуточной аттестации.
Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины		
<u>Уметь:</u>	выделяет факторы, определившие уникальность	Подготовка выступлений с

<p>выделять факторы, определившие уникальность становления духовно - нравственных основ России; анализировать, характеризовать, выделять причинно-следственные связи и пространственно - временные характеристики исторических событий, явлений, процессов с древнейших времен до настоящего времени; анализировать историческую информацию, руководствуясь принципами научной объективности и достоверности, с целью формирования научно обоснованного понимания прошлого и настоящего России; защищать историческую правду, не допускать умаления подвига российского народа по защите Отечества, демонстрировать готовность противостоять фальсификациям российской истории; демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям российского государства.</p>	<p>становления духовно - нравственных основ России; анализирует, характеризует, выделяет причинно-следственные связи и пространственно-временные характеристики исторических событий, явлений, процессов с древнейших времен до настоящего времени; демонстрирует умения анализировать историческую информацию, руководствуясь принципами научной объективности и достоверности, с целью формирования научного понимания прошлого и настоящего России; демонстрирует умения защищать историческую правду, не допускает умаления подвига народа при защите Отечества, проявляет готовность противостоять фальсификациям Российской истории; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям российского государства.</p>	<p>проблемно-тематическими сообщениями (докладами, презентациями).</p>
--	---	--

Приложение 2.2
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	157
<i>1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы</i>	<i>157</i>
<i>1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>157</i>
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	158
<i>2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....</i>	<i>158</i>
<i>2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....</i>	<i>159</i>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	170
<i>3.1 Материально-техническая база</i>	<i>16</i>
<i>3.2 Информационное обеспечение реализации программы</i>	<i>16</i>
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	173

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности является обязательной частью социально-гуманитарного цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 02, ОК 05, ОК 06.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности»: формирование и развитие коммуникативной компетенции, позволяющей свободно общаться на английском языке в различных формах и на различные темы, в том числе в сфере профессиональной направленности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	<p><u>Уметь:</u> строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; взаимодействовать в коллективе, принимать участие в диалогах на общие и профессиональные темы; применять различные формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном, межкультурном и профессиональном взаимодействии; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на общие и базовые профессиональные темы; понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p>	<p><u>Знать:</u> лексический и грамматический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; лексический и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода текстов профессиональной направленности (со словарем); общеупотребительные глаголы (общая и профессиональная лексика); правила чтения текстов профессиональной направленности; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; правила речевого этикета и социокультурные нормы общения на иностранном языке; формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном, межкультурном и профессиональном взаимодействии</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме пакт. подготовки
Учебные занятия	8	166
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация		
Всего	8	166

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<i>Раздел 1. Роль иностранного языка в профессиональной деятельности</i>		44	
Тема 1.1. Россия в современном мире. Экономика отрасли.	Состояние современной экономики. Россия и сотрудничество с другими государствами. Англоязычные страны. Краткое описание отрасли. Система времен действительного залога в английском языке. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Артикль. Употребление артикля с именами собственными.	8	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие № 1. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Мировая экономика» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексикограмматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.	2	
	Практическое занятие № 2. Предпросмотровые вопросы по теме «Культура, достопримечательности и обычаи страны изучаемого языка». Просмотр учебных	4	

	<p>видео по теме «Россия и сотрудничество с другими государствами» Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа)</p>		
	<p>Практическое занятие № 3. Подготовка устного сообщения учащимися по теме «Экономика отрасли» на основе лексико-грамматического материала предыдущих практических занятий. Диалог-дискуссия по теме «Чем определяется выбор профессии?»</p>	2	
<p>Тема 1.2. Роль образования в современном мире</p>	<p>Система образования России и других стран. Согласование времен. Косвенная речь. Личные местоимения. Притяжательные местоимения. Вопросительные местоимения. Относительные местоимения</p>	9	<p>ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09</p>
	<p>В том числе практических занятий</p>	9	
	<p>Практическое занятие № 4. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на фонетическую отработку и закрепление активной лексики и фразеологических оборотов. Ознакомительное чтение текста по теме «Система образования России». Введение новых лексических единиц по теме. Фразы, речевые обороты и выражения.</p>	3	
	<p>Практическое занятие № 5. Предпросмотровые вопросы по теме «Образование в современном мире: Китай,</p>	2	

	США, Европа». Просмотр учебных видео по предложенной теме. Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа)		
	Практическое занятие № 6. Предпросмотровые вопросы по теме «Образование в России для иностранных студентов». Просмотровое чтение текстов по теме «Система среднего профессионального образования в России». Ответы на вопросы по тексту. Составление диалогов по теме «Иностранный студент поступает в учебное заведение в России».	2	
	Практическое занятие № 7. Круглый стол с обсуждением заранее подготовленных групповых сообщений на базе материала видео и текстов предыдущих практических занятий по темам: «Сравнение среднего профессионального образования в России, Великобритании, США и Китае»; «Роль образования в жизни»; «Важность получения образования» (темы распределяются на практическом занятии №6 на каждую рабочую группу в аудитории)	2	
Тема 1.3. Значение иностранного языка в освоении профессии	География английского языка. Английский язык в профессиональной деятельности. Словообразование: наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Повторение пройденного грамматического материала.	9	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09

	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 8. Введение новых лексических единиц по теме занятия. Фразы, речевые обороты и выражения. Предтекстовая фонетическая отработка и выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов. Изучающее чтение текста по теме «Английский язык в современном мире». Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.	3	
	Практическое занятие № 9. Просмотровое чтение текста по теме «Я и моя профессия». Дискуссия: «Взаимосвязь иностранного языка и моей профессии».	3	
	Практическое занятие № 10. Просмотр видео по теме «Профессиональный диалог». Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа).	3	
Тема № 1.4. Основы делового общения	Светская беседа (Small talk). Деловой звонок. Деловая переписка. Страдательный залог. Неопределенные и отрицательные местоимения	8	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие № 11. Групповое изучающее чтение диалогов по теме «Светская беседа (Small talk)» с	3	

	<p>извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов. Обсуждение особенностей светской беседы, тематики. Составление диалогов-моделей «Беседа с иностранным партнером».</p>		
	<p>Практическое занятие № 12. Введение новых лексических единиц по теме занятия для снятия языковых трудностей при просмотре видео. Просмотр видео по теме «Составление деловых писем, докладных записок, заявлений». Ответы на вопросы по видео (упражнения на отработку лексического материала по тематическому содержанию) Составление деловых писем на основе просмотренного материала.</p>	3	
	<p>Практическое занятие № 13. Введение новых лексических единиц по теме занятия для снятия языковых трудностей в аудировании и ознакомительном чтении. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение диалогов по теме «Деловой разговор по телефону, электронное письмо». Составление диалогов и перевод их на иностранный язык. Проведение телефонных переговоров. «Приглашение на конференцию»</p>	2	
<p>Тема 1.5. Рынок труда, трудоустройство и карьера</p>	<p>Резюме. Прохождение собеседования. Страдательный залог. Числительные. Повторение пройденного ранее грамматического материала.</p>	10	<p>OK 02, OK 04, OK 05, OK 09</p>

	В том числе практических занятий	10	
	<p>Практическое занятие № 14. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Поиск работы. Подготовка резюме. Прохождение собеседования» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.</p>	2	
	<p>Практическое занятие № 15. Просмотр видео/ прослушивание аудиоматериала по теме «Трудоустройство и карьера», «Интервью и собеседование». Ответы на вопросы по просмотренному видео / прослушанному аудиоматериалу (упражнения лексического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы с развернутым ответом).</p>	2	
	<p>Практическое занятие № 16. Заполнение анкеты-заявки о приеме на работу. Составление резюме и портфолио для работодателя.</p>	2	
	<p>Практическое занятие № 17. Деловая игра «Собеседование с работодателем в кадровом агентстве»/ Составление диалогов и проведение ролевой игры по темам: «Личная встреча с работодателем», «Беседа претендента на вакансию по телефону», «Переписка в интернете», «Основные</p>	4	

	ошибки при собеседовании», «Деловой стиль одежды»		
Раздел 2. Научно-технический прогресс: открытия, которые потрясли мир		38	
Тема 2.1. Достижения и инновации в науке и технике и их изобретатели. Отраслевые выставки	Достижения и инновации в науке и технике. Открытия XXI века. Посещение отраслевой выставки. Придаточные предложения условия (1-2 тип)	38	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	38	
	Практическое занятие № 18. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Достижения и инновации в науке и технике. Открытия XXI века» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.	14	
	Практическое занятие № 19. Предпросмотровые вопросы по теме «Отраслевая выставка». Просмотр учебных видео по теме. Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа)	12	
	Практическое занятие № 20. Подготовка сообщений «Достижение в области науки и техники, изменившее мою жизнь» и «Посещение отраслевой выставки». Дискуссия	12	

Раздел 3. Чемпионатное движение. Государственная итоговая аттестация в форме демонстрационного экзамена		44	
Тема № 3.1. Чемпионаты России по профессиональному мастерству. Демонстрационный экзамен	История чемпионатов. Чемпионаты России по профессиональному мастерству. Демонстрационный экзамен как форма проведения ГИА. Придаточные предложения условия (1,2,3 тип). Повторение пройденного ранее грамматического материала	44	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	44	
	Практическое занятие № 21. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «История чемпионатов России» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.	10	
	Практическое занятие № 22. Предпросмотровые вопросы по теме «What is World Skills?». Просмотр учебных видео по предложенной теме. Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико- грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа).	10	
	Практическое занятие № 23. Изучающее чтение технической документации Демонстрационного экзамена	12	

	(определение тематики и назначения текста; знакомство со структурой документов; поиск в тексте запрашиваемой информации, угадывание значения незнакомых слов по контексту)		
	Практическое занятие № 24. Подготовка сообщения «Описание задания Демонстрационного экзамена». Составление диалогов по заданным ситуациям	12	
Раздел 4. Профессиональное содержание		48	
Тема 4.1. Страхование и страховая деятельность	Страховая организация. Заключение договоров страхования. Придаточные предложения условия (Mixed conditionals, предложения с “I wish”). Повторение пройденного ранее грамматического материала	9	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 25. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Страховая организация» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов	3	
	Практическое занятие № 26. Групповое изучающее чтение договоров страхования. Выполнение тренировочных лексических упражнений на закрепление узкоспециализированной лексики	3	

	Практическое занятие № 27. Презентация собственных работ на английском языке перед аудиторией, обсуждение	3	
Тема № 4.2. Деловая коммуникация	Коммуникация в страховой деятельности. Неличные формы глагола (Infinitive)	9	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 28. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Коммуникация в страховой деятельности» с извлечением новых речевых оборотов выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов	3	
	Практическое занятие 29. Просмотровое чтение текстов по теме «Коммуникация в страховой деятельности». Ответы на вопросы	3	
	Практическое занятие 30. Групповая презентация «Коммуникация в коллективе и с клиентами»	3	
Тема 4.3. Техника безопасности и охрана труда	«Техника безопасности и охрана труда». World Skills International Health and Safety documentation. Неличные формы глагола (Gerund)	12	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	12	
	Практическое занятие № 31. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Техника безопасности и	3	

	охрана труда» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов		
	Практическое занятие № 32. Просмотр видео по теме «Техника безопасности». Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы с развернутым ответом)	3	
	Практическое занятие № 33. Поисковое чтение документации «World Skills International Health and Safety documentation» для ответа на заранее предложенные вопросы и упражнения	3	
	Практическое занятие № 34. «Safety first /Безопасность превыше всего». Дискуссия по требованиям техники безопасности на мировых чемпионатах World Skills International по профессиональным компетенциям	3	
Тема 4.4. Решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций	Профессиональные стандарты. Стандарты производства. Неличные формы глагола (Participles)	6	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 35. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических	3	

	упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов		
	Практическое занятие № 36. Просмотр видео по теме «Решение конфликтных ситуаций». Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы с развернутым ответом). Дискуссия по теме «Возможные нестандартные профессиональные ситуации и пути их решения»	3	
Тема 4.5. Саморазвитие в профессии	Роль самообразования и самосовершенствования в профессии. Неличные формы глагола. Повторение пройденного ранее грамматического материала.	12	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	В том числе практических занятий	12	
	Практическое занятие № 37. Просмотровое чтение текстов по теме «Профессиональный рост и самосовершенствование в профессиональной деятельности». Ответы на вопросы в форме дискуссии	6	
	Практическое занятие № 38. Групповое обсуждение – дискуссия «Если я буду участвовать в чемпионате «Юниоры» / «Профессионалы»	6	
Промежуточная аттестация			
Всего:		174	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническая обеспечение

Кабинет «Иностранного языка», оснащённый *оборудованием*: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов и др.); комплекты дидактических раздаточных материалов на каждое посадочное место по количеству обучающихся; *техническими средствами обучения*: компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением для преподавателя; компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением на каждое посадочное

место по количеству обучающихся; ультимедийный проектор; мультимедийный экран; информационно-коммуникативные средства; экранно-звуковые пособия; магнитофон.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Английский язык: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования (Planet of English): учебное издание / Безкоровайная Г. Т., Соколова Н.И., Койранская Е. А., Лаврик Г.В. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. — ISBN 978-5-0054-2171-5
2. Голубев А.П. Английский язык: учебное издание / Голубев А.П., Балюк Н.В., Смирнова И.Б. - Москва: Академия, 2024. - 368 с. — ISBN 978-5-0054-2840-01. 3. Карпова, Т. А., English for Colleges = Английский язык для колледжей: учебник / Т. А. Карпова. — Москва: КноРус, 2024. — 311 с. — ISBN 978-5-406-12612-7
3. Куряева, Р. И. Английский язык. Лексика и грамматика: учебник для среднего профессионального образования / Р. И. Куряева. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16553-1.
4. Маньковская, З. В. Английский язык : учебное пособие / З. В. Маньковская. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 200 с. — (Среднее профессиональное образование)

3.2.2. Электронные издания

1. Английский язык: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования (Planet of English): учебное издание / Безкоровайная Г. Т., Соколова Н.И., Койранская Е. А., Лаврик Г.В. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. — URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5389/796937/>
2. Буренко, Л. В. Грамматика английского языка. Grammar in Levels Elementary – PreIntermediate: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. В. Буренко, О. С. Тарасенко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 227 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9261-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/471736>
3. Голубев А.П. Английский язык для специальности «Туризм» = English for Students in Tourism Management: учебное издание / Голубев А.П., Бессонова Е. И., Смирнова И.Б. - Москва: Академия, 2024. - 192 с. (Специальности среднего профессионального образования) — ISBN 978-5-406-08132-7. — URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5538/798312/>
3. Голубев А.П. Английский язык для технических специальностей = English for Technical Colleges: учебное издание / Голубев А.П., Коржавый А. П., Смирнова И.Б. - Москва: Академия, 2024. - 208 с. (Специальности среднего профессионального образования) — ISBN 978-5-0054-2326-9— URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5560/781456/>
4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических колледжей (А1): учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17397-0. — URL: <https://urait.ru/bcode/533005>
5. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык. Основы разговорной практики. Книга для преподавателя / Ю. Б. Кузьменкова, А. П. Кузьменков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-47834-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339809>
6. Шматкова, Л. Англо-русский тематический словарь / Л. Шматкова. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9427-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298541>

7. Щербакова Н. И. Английский язык для специалистов сферы общественного питания = English for Cooking and Catering: учебное издание / Щербакова Н. И., Звенигородская Н.С. — Москва: Академия, 2024. - 320 с. — ISBN 978-5-0054-3007-6 (Специальности среднего профессионального образования). — URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5538/817927/>

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Learn English. British Council - The United Kingdom's international organisation for cultural relations and educational opportunities. "/ Интернет-ресурс – British Council, 2024 — URL: <https://learnenglish.britishcouncil.org/>
2. Видео уроки по английскому языку / Проект Английский язык онлайн — Native English // Интернет-ресурс – ENGV.RU, 2024— URL: <https://engv.ru/category/grammar/>
3. Левченко, В. В. Английский язык для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Левченко, Е. Е. Долгалёва, О. В. Мещерякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16155-7

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; методы повышения долговечности оборудования</p>	<p>знание и употребление в диалогической и монологической речи новых лексических единиц, в том числе профессиональной направленности; качественное выполнение грамматических упражнений, практических работ, тестов, контрольных работ; демонстрирует знания форм и видов устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном и межкультурном взаимодействии; демонстрирует способность построения простых и сложных предложений; демонстрирует знания при оформлении электронного сообщения; владеет лексическим и грамматическим минимумом, относящимся к описанию предметов, средств и процессов деятельности; демонстрирует знания правил речевого этикета и социокультурных норм общения на иностранном языке; демонстрирует грамотный перевод текстов профессиональной направленности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике Диагностика (тестирование, контрольные работы)</p>

<p>Умеет:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;</p> <p>организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</p> <p>читать чертежи, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</p> <p>оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</p> <p>эффективно использовать материалы и оборудование</p>	<p>знание и употребление в диалогической и монологической речи новых лексических единиц, в том числе профессиональной направленности;</p> <p>качественное выполнение грамматических упражнений, практических работ, тестов, контрольных работ;</p> <p>демонстрирует знания форм и видов устной и письменной коммуникации на иностранном языке при межличностном и межкультурном взаимодействии;</p> <p>демонстрирует способность построения простых и сложных предложений;</p> <p>демонстрирует знания при оформлении электронного сообщения;</p> <p>владеет лексическим и грамматическим минимумом, относящимся к описанию предметов, средств и процессов деятельности;</p> <p>демонстрирует знания правил речевого этикета и социокультурных норм общения на иностранном языке;</p> <p>демонстрирует грамотный перевод текстов профессиональной направленности.</p>	
--	---	--

Приложение 2.3
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	177
<i>1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы</i>	177
<i>1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины</i>	177
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	178
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	178
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	186
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	186
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	187

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГ.03 Безопасность жизнедеятельности

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина СГ.03 Безопасность жизнедеятельности является обязательной частью социально-гуманитарного цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: формирование культуры безопасности жизнедеятельности, безопасного поведения и мышления, а также подготовка к защите от опасных факторов природного, техногенного и социального характера, на производстве и в быту, воспитание ответственного отношения к окружающей среде, личному здоровью, безопасности личности, общества и государства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	соблюдать нормы экологической безопасности на рабочем месте; использовать на рабочем месте средства индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС	актуальный профессиональный и социальный контекст поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС; область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задач и/или проблем поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС	порядок применения современных средств и устройств информатизации и цифровых инструментов в обеспечении безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды в процессе решения задач социальной и профессиональной деятельности
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	участвовать в работе коллектива, команды, взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами для создания человека - и природозащитной среды	психологические аспекты деятельности трудового коллектива и личности для минимизации опасностей и эффективного управления

	осуществления профессиональной деятельности.	рисками ЧС на рабочем месте.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени	действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени; соблюдать правила поведения и порядок действий населения по сигналам гражданской обороны владеть общей физической и строевой подготовкой, навыками обязательной подготовки к военной службе; выполнять мероприятия доврачебной помощи пострадавшим; демонстрировать основы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим; осуществлять профилактику инфекционных заболеваний; определять показатели здоровья и оценивать физическое состояние	нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основы военной безопасности и обороны государства; организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке; основы строевой, огневой и тактической подготовки; боевые традиции Вооруженных Сил России; характеристики поражений организма человека от воздействий опасных факторов; классификацию и общие признаки инфекционных заболеваний; факторы формирования здорового образа жизни

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме пакт. подготовки
Учебные занятия	44	12
Самостоятельная работа	24	
Промежуточная аттестация		
Всего	68	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<i>Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности и поведение человека в чрезвычайных ситуациях</i>		8	
Тема 1.1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	Содержание учебного материала Цели и задачи изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Разновидности опасностей современного мира. Защита человека и окружающей среды от опасностей. Сущность понятия «безопасность жизнедеятельности». Возникновение и развитие научных представлений о человеко- и природозащитной деятельности. Представление о системе «человек – среда обитания», ее структуре и функциональных связях. Системы безопасности и их структура. Вред, ущерб – виды и характеристики. Нормы экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Способы минимизации угрозы потерь, вызываемых нарушениями норм безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Алгоритмы поддержания безопасных условий жизнедеятельности на рабочем месте	1	ОК 01, 02, 04, 07
Тема 1.2. Безопасное поведение человека в чрезвычайных ситуациях	Содержание учебного материала Понятие и общая классификация чрезвычайных ситуаций. ЧС природного, техногенного и социального	1	ОК 01, 02, 04, 07

	<p>характера. Общие правила безопасного поведения в ЧС и особенности безопасного поведения в процессе выполнения профессиональных функций. Действия населения по сигналам гражданской обороны Порядок применения современных средств и устройств информатизации и цифровых инструментов в обеспечении безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях в процессе выполнения профессиональных функций</p>		
	В том числе практических занятий		
	Использование на рабочем месте средств индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС	3	
	Правила поведения и действия по сигналам гражданской обороны	3	
Раздел 2. Основы военной службы и медицинской подготовки		26	ОК 01, 02, 04, 07
Модуль «Основы военной службы» (для юношей)»			ОК 01, 02, 04, 07
Тема 2.1. Основы военной безопасности Российской Федерации	Содержание учебного материала		
	Россия в современном мире, оборона страны как обязательное условие мирного социально-экономического развития Российской Федерации и обеспечение её военной безопасности. Военная служба в исторической ретроспективе и перспективе. Виды Вооруженных Сил Российской Федерации, рода войск, история их создания, их основные задачи. Руководство и управление Вооруженными Силами. Организация обороны Российской Федерации	1	ОК 01, 02, 04, 07
Тема 2.2. Организационные и правовые основы военной	Содержание учебного материала		
	Военная служба как вид федеральной государственной	1	ОК 01, 02, 04, 07

<p>службы в Российской Федерации</p>	<p>службы и разновидность профессиональной служебной деятельности: особенности и предназначение. Правовой статус военнослужащих. Права и обязанности военнослужащих. Социальное обеспечение военнослужащих. Понятие и сущность воинской обязанности. Воинский учет граждан. Призыв граждан на военную службу. Медицинское освидетельствование и обследование граждан при постановке их на воинский учет и при призыве на военную службу. Обязательная и добровольная подготовка граждан к военной службе. Начало, срок и окончание военной службы. Увольнение с военной службы. Прохождение военной службы по призыву, по контракту. Альтернативная гражданская служба. Ответственность военнослужащих. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации</p>		
	<p>В том числе практических занятий</p>		
	<p>Самоподготовка будущего призывника к осуществлению военной деятельности</p>	4	
<p>Тема 2.3. Основы строевой и физической подготовки</p>	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Строевая подготовка: строи и управление ими, строевые приемы и движение без оружия, строевые приемы и движение с оружием, выполнение воинского приветствия, выход из строя и возвращение в строй, подход к начальнику и отход от него, строи отделения, действия военнослужащих у автомобилей и на автомобилях. Цель и задачи физической подготовки, содержание, средства физической</p>	1	<p>ОК 01, 02, 04, 07</p>

	<p>подготовки. Этапы проведения физической подготовки военнослужащих. Техника выполнения физических упражнений и формирования двигательных навыков.</p> <p>Основные формы проведения физической подготовки: учебные занятия, утренняя физическая зарядка, попутные физические тренировки</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p>Строевая и физическая подготовка</p>	4	
Тема 2.4. Основы огневой подготовки	Содержание учебного материала		
	<p>Понятие «огневая подготовка». Требования к организации, порядку и мерам безопасности во время стрельб и тренировок. Правила безопасного обращения с оружием. Изучение условий выполнения упражнения начальных стрельб из стрелкового оружия. Способы удержания оружия и правильность прицеливания. Материальная часть автомата Калашникова, разборка, сборка, чистка, смазка и хранение автомата, осмотр и подготовка автомата к стрельбе, ведение огня из автомата, ручные осколочные гранаты</p>	2	ОК 01, 02, 04, 07
	В том числе практических занятий		
Отработка начальных навыков обращения с оружием	4		
Тема 2.5. Основы тактической подготовки	Содержание учебного материала		
	<p>Основы общевойскового боя. Основные понятия общевойскового боя (бой, удар, огонь, маневр). Виды маневра. Походный, предбоевой и боевой порядок действия подразделений. Оборона, ее задачи и принципы. Наступление, задачи и способы</p>	1	ОК 01, 02, 04, 07

Тема 2.6. Основы военной топографии	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Местность как элемент боевой обстановки. Тактические свойства местности, основные её разновидности и влияние на боевые действия войск. Сезонные изменения тактических свойств местности. Типы укрытий на разных типах местности (горная, степь, лес и т.д.)	1	
Тема 2.7. Основы инженерной подготовки	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Порядок оборудования позиции отделения. Назначение, размеры и последовательность оборудования окопа для стрелка. Шанцевый инструмент, его назначение, применение и сбережение	1	
Тема 2.8. Основы военно-медицинской подготовки. Тактическая медицина	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Виды боевых ранений и опасность их получения. Состав и назначение штатных и подручных средств первой помощи. Алгоритм оказания первой помощи при различных состояниях, в т.ч. боевых ранений. Условные зоны оказания первой помощи: характеристика особенностей «красной», «желтой» и «зеленой» зон. Объем мероприятий первой помощи в каждой зоне. Порядок выполнения мероприятий первой помощи в каждой зоне.	1	
	В том числе практических занятий		
	Общие принципы оказания первой медико-санитарной помощи. Методы доврачебной реанимации	4	
Тема 2.9. Символы воинской чести. Боевые традиции Вооруженных Сил России	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Боевое Знамя части – символ воинской чести, доблести и славы. Боевые традиции	1	

	Вооруженных сил РФ. Ордена – почетные награды за воинские отличия в бою и заслуги в военной службе. Ритуалы Вооруженных Сил Российской Федерации. Патриотизм и верность воинскому долгу. Дружба, войсковое товарищество.		
Модуль «Основы медицинских знаний» (для девушек)		34	
Тема 2.1. Общие правила оказания первой помощи	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Оценка состояния пострадавшего. Общая характеристика поражений организма человека от воздействия опасных факторов. Общие правила и порядок оказания первой медицинской помощи. Первая доврачебная помощь при различных повреждениях и состояниях организма. Транспортная иммобилизация и транспортирование пострадавших при различных повреждениях	2	
	В том числе практических занятий		
	Общие принципы оказания первой медико-санитарной помощи. Методы доврачебной реанимации	4	
	Первая помощь при отсутствии сознания, при остановке дыхания и отсутствии кровообращения (остановке сердца)	4	
	Первая помощь при наружных кровотечениях, при травмах различных областей тела	4	
	Первая помощь при ожогах и воздействии высоких температур, при воздействии низких температур	4	
	Первая помощь при попадании инородных тел в верхние дыхательные пути, при отравлениях	4	

Тема 2.2. Профилактика инфекционных заболеваний	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Из истории инфекционных болезней. Классификация инфекционных заболеваний. Общие признаки инфекционных заболеваний. Естественный микробный фон кожи. Патогенные микроорганизмы. Бессимптомная латентная инфекция. Инфекционные заболевания и бациллоносительство. Периоды протекания инфекционных заболеваний. Воздушно-капельные инфекции. Желудочно-кишечные инфекции. Пищевые отравления бактериальными токсинами. Определение понятия «иммунитет». Виды и подвиды иммунитета. Антигены и антитела. Формы приобретенного иммунитета. Иммунитет и восприимчивость к инфекционным заболеваниям. Методы иммунопрофилактики. Общие принципы профилактики инфекционных заболеваний.	2	
	В том числе практических занятий		
	Правила госпитализации инфекционных больных	2	
Тема 2.3. Обеспечение здорового образа жизни	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 04, 07
	Здоровье и факторы его формирования. Здоровый образ жизни и его составляющие. Двигательная активность и здоровье. Питание и здоровье. Вредные привычки. Факторы риска. Понятие об иммунитете и его видах	4	
	В том числе практических занятий		
	Показатели здоровья и факторы, их определяющие	2	
	Оценка физического состояния	2	

Промежуточная аттестация		
Всего:	68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Безопасности жизнедеятельности, оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Абрамова, С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.В. Абрамова [и др.]; под общей редакцией В. П. Соломина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0. — Текст: непосредственный.
2. Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: учебное издание / Арустамов Э.А., Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А., Гуськов Г.В. - Москва: Академия, 2023. - 208 с. (Специальности среднего профессионального образования). - ISBN 978-5-0054-1282-9 — Текст: непосредственный.
3. Косолапова, Н. В., Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. — Москва: КноРус, 2024. — 222 с. — ISBN 978-5-406-12361-4. — Текст: непосредственный.
4. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное издание / Сапронов Ю.Г., Занина И. А. - Москва: Академия, 2023. - 336 с. - (Специальности среднего профессионального образования). – ISBN 978-5-0054-1101-3 — Текст: непосредственный.
5. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 225 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018956-7. - Текст: непосредственный.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Безопасность жизнедеятельности: практикум для СПО / составители С. М. Гребенкин, В. А. Майнингер. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-2205-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131103.html>.
2. Косолапова Н.В. Безопасность жизнедеятельности: ЭУМК: учебное издание / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А., Побезимова Е. Л. - Москва: Академия, 2023. - (Профессии среднего профессионального образования). - Текст: электронный. - URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5540/692259>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Мисюк, М. Н. Основы медицинских знаний: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Мисюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-

- 534-17442-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536769>.
2. Микрюков, В. Ю., Основы военной службы : учебник / В. Ю. Микрюков, В. Г. Шамаев. — Москва: КноРус, 2023. — 505 с. — ISBN 978-5-406-10496-5. — URL: <https://book.ru/book/945216>. — Текст: электронный.
 3. Михаилиди, А. М. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на производстве: учебное пособие для СПО / А. М. Михаилиди. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-4488-1333-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/137705>.
 4. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 639 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17400-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542696>.
 5. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 599 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17182-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538055>.
 6. Суворова, Г. М. Методика обучения безопасности жизнедеятельности: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. М. Суворова, В. Д. Горичева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09079-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538524>.
 7. Суворова, Г. М. Психологические основы безопасности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. М. Суворова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 183 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09277-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513805>.
 8. Официальный сайт МЧС РФ [Электронный ресурс] - URL: <http://www.mchs.gov.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p>Уметь: выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задач и/или проблем поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС; участвовать в работе коллектива, команды, взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами для создания человека - и природозащитной среды</p>	<p>демонстрирует умение выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задач и/или проблем поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении ЧС; эффективно участвует в работе коллектива, команды, взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами для создания человека - и природозащитной среды</p>	<p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ, Оценка результатов выполнения практических работ</p>

<p>осуществления профессиональной деятельности; действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени; соблюдать нормы экологической безопасности на рабочем месте; использовать на рабочем месте средства индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС; соблюдать правила поведения и порядок действий населения по сигналам гражданской обороны</p>	<p>осуществления профессиональной деятельности; соблюдает нормы экологической безопасности на рабочем месте; правильно использует на рабочем месте средства индивидуальной защиты от поражающих факторов при ЧС, правильно соблюдает правила поведения и порядок действий населения по сигналам гражданской обороны</p>	
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках модуля «Основы военной службы» (юноши)</p>		
<p>Знать: основы военной безопасности и обороны государства; организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке; основы строевой, огневой и тактической подготовки; область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы; боевые традиции Вооруженных Сил России</p>	<p>демонстрирует знания об основах военной безопасности и обороны государства; не уклоняется от службы в рядах ВС РФ; демонстрирует владение основами строевой, огневой и тактической подготовки; применяет профессиональные знания при исполнении обязанностей военной службы; демонстрирует знания боевых традиций Вооруженных Сил России</p>	<p>Письменный и устный опрос, Тестирование, Оценка результатов выполнения практических работ, Промежуточная аттестация</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках модуля «Основы военной службы» (юноши)</p>		
<p>Уметь: владеть общей физической и строевой подготовкой, навыками обязательной подготовки к военной службе; выполнять мероприятия доврачебной помощи пострадавшим</p>	<p>демонстрирует общую физическую и строевую подготовку, навыки обязательной подготовки к военной службе; быстро и правильно выполняет мероприятия первой доврачебной помощи пострадавшим</p>	<p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ, Оценка результатов выполнения практических работ</p>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках модуля «Основы медицинских знаний» (для девушек)</p>		
<p>Знать: характеристики поражений организма человека от воздействий опасных факторов; классификацию и общие признаки инфекционных заболеваний;</p>	<p>владеет знаниями о последствиях поражений организма человека от воздействий опасных факторов; демонстрирует приемы оказания первой медико-санитарной помощи, владеет</p>	<p>Письменный и устный опрос, Оценка результатов выполнения практических работ</p>

факторы формирования здорового образа жизни	методами доврачебной реанимации; правильно классифицирует инфекционные заболевания демонстрирует знания основ здорового образа жизни	
Перечень умений, осваиваемых в рамках модуля «Основы медицинских знаний» (для девушек)		
Уметь: демонстрировать основы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим, осуществлять профилактику инфекционных заболеваний; определять показатели здоровья и оценивать физическое состояние	демонстрирует основы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим, владеет принципами профилактики инфекционных заболеваний; определяет показатели здоровья и оценивает физическое состояние	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ, Оценка результатов выполнения практических работ

Приложение 2.1
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СГ.04. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
192	
1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	192
1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	192
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	192
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	192
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	193
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	199
3.1. Материально-техническое обеспечение	199
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	199
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	200

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.04. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина СГ.04 Физическая культура является обязательной частью социально-гуманитарного цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 04, ОК 08.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины СГ.04 Физическая культура: совершенствование физического развития личности обучающегося и формирование ценностей физической культуры для укрепления и длительного сохранения собственного здоровья. Оптимизация трудовой деятельности и организации активного отдыха.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 04 ОК 08	<u>Уметь:</u> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии / специальности	<u>Знать:</u> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для данной профессии; правила и способы планирования системы индивидуальных занятий физическими упражнениями различной направленности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме пакт. подготовки
Учебные занятия	8	60
Самостоятельная работа	166	
Промежуточная аттестация		
Всего	174	60

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч2	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементарные программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы физической культуры и формирование ЗОЖ		2	
Тема 1.1. Физическая культура общекультурной профессиональной подготовке студентов	Содержание учебного материала		ОК 04, ОК 08
	Физическая культура и личность профессионала, взаимосвязь с получаемой профессией. Значение двигательной активности для организма. Особенности организации занятий со студентами в процессе освоения содержания учебной дисциплины «Физическая культура»	1	
	В том числе практических занятий	0	
Тема 1.2. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями, самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом	Содержание учебного материала		ОК 04, ОК 08
	Эффекты физических упражнений. Нагрузка и отдых в процессе выполнения упражнений. Влияние занятий физическими упражнениями на функциональные возможности человека, умственную и физическую работоспособность, адаптационные возможности человека. Формирование валеологической компетенции в оценке уровня своего здоровья и формирования ЗОЖ. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы и содержание. Самоконтроль, его методы, показатели и критерии оценки. Разработка дневника самоконтроля	1	
	В том числе практических занятий	0	
Раздел 2. Практические основы формирования физической культуры личности. Легкая атлетика		30	
Тема 2.1. Совершенствование техники бега на короткие	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Биомеханические основы техники бега;		

дистанции, технике спортивной ходьбы	техники низкого старта и стартового ускорения; бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения		
Тема 2.2. Совершенствование техники длительного бега	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Совершенствование техники длительного бега во время кросса до 15-20 минут, техники бега на средние и длинные дистанции		
Тема 2.3. Совершенствование техники прыжка в длину с места, с разбега	Содержание учебного материала:	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Специальные упражнения прыгуна, ОФП		
Тема 2.4. Эстафетный бег 4x100, Челночный бег	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Выполнение эстафетного бега 4x100, челночного бега		
Тема 2.5. Выполнение контрольных нормативов в беге и прыжках	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Выполнение контрольных нормативов в беге 30 м, 60 м, 100 м, 400 м, 500 м (д), 1000 м (ю), 2000 м (д), 3000 м (ю); прыжок в длину с места, с разбега способом «согнув ноги», бег на выносливость		
Раздел 3. Волейбол		40	
Тема 3.1. Стойки игрока и перемещения. Общая физическая подготовка (ОФП)	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Выполнение перемещения по зонам площадки, выполнение тестов по ОФП		
Тема 3.2. Приемы и передачи мяча снизу и сверху двумя руками. ОФП	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Выполнение комплекса упражнений по ОФП		
Тема 3.3. Нижняя прямая и боковая подача. ОФП	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Выполнение упражнений на укрепление мышц кистей, плечевого пояса, брюшного пресса, мышц ног		

Тема 3.4. Верхняя прямая подача. ОФП	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Обучение стойки волейболиста, верхней подачи, нападающему удару		
Тема 3.5. Тактика игры в защите и нападении	Содержание учебного материала	8	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие. Отработка тактики игры в защите и нападении, выполнение приёмов передачи мяча		
Тема 3.6. Основы методики судейства	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Отработка навыков судейства в волейболе		
Тема 3.7. Контроль выполнения тестов по волейболу	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Выполнение передачи мяча в парах, Практическое занятие. Игра по упрощённым правилам волейбола, Практическое занятие. Игра по правилам		
Раздел 4. Баскетбол		24	
Тема 4.1. Стойка игрока, перемещения, остановки, повороты. ОФП	Содержание учебного материала	2	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие. Выполнение упражнений для укрепления мышц плечевого пояса, ног		
Тема 4.2. Передачи мяча. ОФП	Содержание учебного материала	2	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие. Выполнение упражнений для развития скоростносиловых и координационных способностей, упражнений для развития верхнего плечевого пояса		
Тема 4.3. Ведение мяча и броски мяча в корзину с места, в движении, прыжком. ОФП	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Выполнение упражнений для укрепления мышц кистей, плечевого пояса, ног, брюшного пресса		
	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	

Тема 4.4. Техника штрафных бросков. ОФП	Практическое занятие. Выполнение упражнений для укрепления мышц кистей, плечевого пояса, ног		
Тема 4.5. Тактика игры в защите и нападении. Игра по упрощенным правилам баскетбола. Игра по правилам	Содержание учебного материала	8	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие. Игра по упрощенным правилам баскетбола, Практическое занятие. Игра по правилам		
Тема 4.6. Практика судейства в баскетболе	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Практика в судействе соревнований по баскетболу, Практическое занятие. Выполнение контрольных упражнений: ведение змейкой с остановкой в два шага и броском в кольцо; штрафной бросок; броски по точкам; баскетбольная «дорожка»		
Раздел 5. Гимнастика		38	
Тема 5.1. Строевые приемы	Содержание учебного материала	6	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие. Отработка строевых приёмов		
Тема 5.2. Техника акробатических упражнений	Содержание учебного материала	8	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие. Отработка техники акробатических упражнений		
Тема 5.3. Упражнения на брусьях (юноши). Гиревой спорт	Содержание учебного материала		ОК 04, ОК 08
	Брусья: висы, упоры, махи, подводящие и специальные упражнения, соскоки. Знать правила техники безопасности; уметь страховать партнера, комплексы упражнений с гантелями, гирями. Разучивание и выполнение связок на снаряде. ППФП	2	
	В том числе практических занятий		
Тема 5.3. Упражнения на бревне (девушки). ППФП	Содержание учебного материала		ОК 04, ОК 08
	Бревно: наскок, ходьба, полушпагат, уголок, равновесие, повороты, соскок	2	
	В том числе практических занятий		

	Практическое занятие. Разучивание и выполнение связок на снаряде, комплексы упражнений, ритмическая гимнастика (по курсам)	6	
Тема 5.4. Составление комплекса ОРУ и проведение их обучающимися	Содержание учебного материала		ОК 04, ОК 08
	Требования к составлению комплекса ОРУ, терминология; составление комплексов ОРУ без предметов, с предметами (мячи, палки, скакалки и др.). Направленность общеразвивающих упражнений; основные положения рук, ног, проведение с группой по одному общеразвивающему упражнению, комплекс ОРУ	2	
	В том числе практических занятий		
	Практическое занятие. Контроль выполнения комплексов ОРУ. Практическое занятие. Техника выполнения упражнений по атлетической гимнастике. Методы регулирования нагрузки. Практическое занятие. Контроль комбинации на бревне, брусьях. Практическое занятие. Контроль выполнения упражнений по атлетической гимнастике. ППФП	6	
Раздел 6. Бадминтон		20	
Тема.6.1. Игровая стойка, основные удары в бадминтоне	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Выполнение упражнений для укрепления мышц кистей, плечевого пояса, ног, брюшного пресса		
Тема 6.2. Подачи	Содержание учебного материала	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Отработка подач		
Тема 6.3. Нападающий удар	Содержание учебного материала:	4	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие. Отработка атакующих ударов, нападающего удара «смэш»		
Тема 6.4. Судейство соревнований по бадминтону	Содержание учебного материала	8	ОК 04, ОК 08
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие. Игра по упрощённым правилам. Судейство соревнований по бадминтону.		

	Практическое занятие. Контроль техники подач, ударов справа, слева. Практическое занятие. Контроль техники игры: одиночные, парные игры. Практическое занятие. Игра по правилам		
Раздел 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)		20	
Тема.10.1. Сущность и содержание ППФП в достижении высоких профессиональных результатов	Содержание учебного материала	10	ОК 04, ОК 08
	Значение психофизической подготовки человека к профессиональной деятельности. Социально-экономическая обусловленность необходимости подготовки человека к профессиональной деятельности. Основные факторы и дополнительные факторы, определяющие конкретное содержание ППФП обучающихся с учетом специфики будущей профессиональной деятельности. Цели и задачи ППФП с учетом специфики будущей профессиональной деятельности. Профессиональные риски, обусловленные спецификой труда. Анализ профессиограммы. Задания с профессиональной направленностью для 1-4 групп труда.	2	
	Средства, методы и методики формирования профессионально значимых двигательных умений и навыков.	2	
	Средства, методы и методики формирования профессионально значимых физических и психических свойств и качеств.	2	
	Средства, методы и методики формирования устойчивости к заболеваниям профессиональной деятельности.	2	
	Прикладные виды спорта. Прикладные умения и навыки. Оценка эффективности ППФП.	2	
	В том числе практических занятий	10	
	Практическое занятие. Разучивание, закрепление и совершенствование профессионально значимых двигательных действий для различных групп труда.	2	
	Практическое занятие. Формирование профессионально значимых физических качеств	2	

	Практическое занятие. Самостоятельное проведение студентом комплексов профессионально-прикладной физической культуры в режиме дня специалиста	2	
	Практическое занятие. Техника выполнения упражнений с предметами и без предметов	2	
	Практическое занятие. Специальные упражнения для развития основных мышечных групп	2	
Промежуточная аттестация			
Всего:		174	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Спортивный зал, оснащенный оборудованными раздевалками; рабочее место преподавателя; комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий, методические рекомендации и разработки);
спортивное оборудование: гимнастическое оборудование; легкоатлетический инвентарь; оборудование и инвентарь для спортивных игр; лыжный инвентарь.
технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением; многофункциональный принтер; музыкальный центр.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бишаева А.А. Физическая культура: учебник [для всех специальностей СПО] /А.А. Бишаева. - [7-е изд.,стер.] - Москва: Издательский дом Академия, 2020.-320с.-ISBN 978-5-4468-9406-2 -Текст: непосредственный

3.2.2. Основные электронные издания

1. Физическая культура: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Муллер [и др.]. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02612-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511813>
2. Конеева, Е. В. Физическая культура: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Конеева [и др.]; под редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 609 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18616-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт

[сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545162>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Аллянов, Ю. Н. Физическая культура: учебник для среднего профессионального образования / Ю. Н. Аллянов, И. А. Письменский. — 3-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18496-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535163>
2. Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Эммерт, О. О. Фаина, И. Н. Шевелева, О. А. Мельникова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 129 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15669-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544814>
3. Ягодин, В. В. Физическая культура: основы спортивной этики : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Ягодин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 113 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10349-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542058>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<u>Знать:</u> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для данной профессии; правила и способы планирования системы индивидуальных занятий физическими упражнениями различной направленности	понимает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; ведёт здоровый образ жизни; понимает условия деятельности и знает зоны риска физического здоровья для данной профессии; проводит индивидуальные занятия физическими упражнениями различной направленности	Устный опрос. Тестирование. Результаты выполнения контрольных нормативов Оценка результатов выполнения заданий дифференцированного зачёта
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<u>Уметь:</u> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;	использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные	Экспертное наблюдение за ходом выполнения комплекса упражнений.

применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии/ специальности.	приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии/ специальности	
--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1.1
к рабочим программам ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

ОГЛАВЛЕНИЕ

- «ОП.01 Математика»
- «ОП.02 Техническая механика»
- «ОП.03 Электротехника и электроника»
- «ОП.04 Материаловедение»
- «ОП.05 Инженерная графика»
- «ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация»
- «ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности»
- «ОП.08 Основы авиационной метеорологии»
- «ОП.09 Основы аэродинамики и динамики полета»
- «ОП.10 Основы психологии в профессиональной деятельности»
- «ОП.11 Безопасность полетов»
- «ОП.12 Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности»
- «ОП.13 Основы экономики воздушного транспорта»
- «ОП.14 Охрана труда»
- «ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления»
- «ОП.16 Основы бережливого производства»
- «СГ.01 История России»
- «СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности»
- «СГ.03 Безопасность жизнедеятельности»
- «СГ.04 Физическая культура»

2025 г.

Приложение 2.1.1
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО «ОП.01 МАТЕМАТИКА»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта в соответствии с программой по ОП.01 «Математика» для специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой по общепрофессиональной дисциплине «ОП.01 Математика» для специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Выполнение практических работ по общепрофессиональной дисциплине для специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем является одним из важнейших условий реализации основной профессиональной образовательной программы.

Целью выполняемых работ является получение умений и знаний, которые необходимы обучающемуся для овладения им соответствующего вида профессиональной деятельности.

При выполнении практических работ основными задачами являются:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка практических навыков самостоятельной работы;
- 3) подготовка обучающихся к будущей практической работе.

Практическая работа № 1

Комплексные числа.

Цель работы: закрепить навыки и умения вычислений с комплексными числами и изображение комплексных чисел на комплексной плоскости.

Типовой вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = 4 - 3i$;

б) $z = (1 - i)^3$.

Решение.

а) Для начала найдем модуль и аргумент для данного комплексного числа $z = 4 - 3i$. Здесь $x = 4 > 0, y = -3 < 0$,

Модуль (длина) $|z|$ комплексного числа z равна:

$$|z| = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = \sqrt{25} = 5.$$

Аргумент φ комплексного числа z равен:

$$\varphi = \arg z = \arctg \frac{y}{x} = \arctg \frac{-3}{4} \approx -0,644 \text{ радиан } (-36,87^\circ).$$

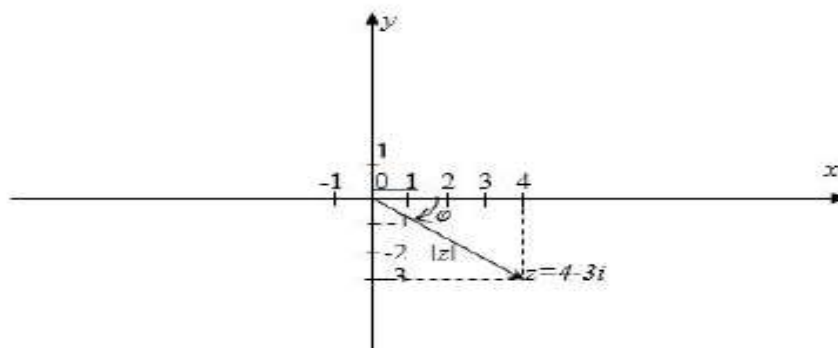
Отсюда тригонометрическая форма данного комплексного числа запишется в виде:

$$z = 5 \cdot (\cos(-36,87^\circ) + i \cdot \sin(-36,87^\circ)).$$

Показательная форма будет иметь вид:

$$z = 5 \cdot e^{-36,87^\circ i}.$$

Изобразим данное число в комплексной плоскости \mathbb{C}



б) Преобразуем сначала данное выражение, приведем его к алгебраической форме записи комплексного числа и учтём также что $i^2 = -1$

$$z = (1 - i)^3 = (1 - i) \cdot (1 - i) \cdot (1 - i) = (1 - 2i + i^2) \cdot (1 - i) = -2i \cdot (1 - i) = -2i + 2i^2 = -2 - 2i.$$

Таким образом получили, что $z = -2 - 2i$, здесь $x = -2 < 0, y = -2 < 0$. Теперь по аналогии с пунктом а) находим:

Модуль (длина) $|z|$ комплексного числа z равна:

В практической работе 6 вариантов и семь заданий. Также есть решение типового варианта с пояснениями и необходимой теорией.

$$|z| = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}.$$

Аргумент φ комплексного числа z равен:

$$\varphi = \arg z = \arctg \frac{y}{x} = \arctg \frac{-2}{-2} - \pi = \arctg(1) - \pi = \frac{\pi}{4} - \pi = -\frac{3\pi}{4}.$$

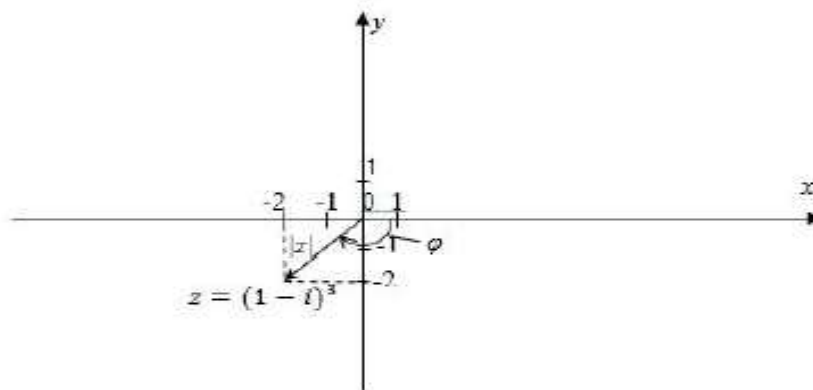
Отсюда тригонометрическая форма данного комплексного числа запишется в виде:

$$z = 2\sqrt{2} \cdot \left(\cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right) + i \cdot \sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right) \right).$$

Показательная форма будет иметь вид:

$$z = 2\sqrt{2} \cdot e^{-\frac{3\pi}{4}i}.$$

Изобразим данное число в комплексной плоскости \mathbb{C}



2. Даны комплексные числа

а) $z = 3 - 7i;$

б) $z = \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3.$

Найти $Re z, Im z, |z|, \arg z.$

Решение.

а) Так как в алгебраической записи комплексного числа $z = x + yi$

$Re z = x, Im z = y, |z| = \sqrt{x^2 + y^2}$, то в нашем случае получаем:

$$Re z = 3, Im z = -7, |z| = \sqrt{3^2 + (-7)^2} = \sqrt{58}.$$

$$\arg z = \arctg \frac{y}{x} = \arctg \frac{-7}{3} \approx -66,8^\circ.$$

б) Преобразуем сначала данное выражение, умножим числитель и знаменатель дроби на выражение сопряженное к знаменателю дроби $1 + i$

$$z = \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3 = \left(\frac{(1+i)\cdot(1+i)}{(1-i)\cdot(1+i)}\right)^3 = \left(\frac{1+2i+i^2}{1-i^2}\right)^3 = \left(\frac{2i}{2}\right)^3 = i^3 = i^2 \cdot i = -i.$$

По аналогии с пунктом а) находим

$$\operatorname{Re} z = 0, \operatorname{Im} z = -1, |z| = \sqrt{0^2 + (-1)^2} = 1, \arg z = \pi.$$

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 1 + 3i$; $z_2 = -2 + 5i$.

Решение.

$$z_1 + z_2 = 1 + 3i + (-2 + 5i) = 1 + 3i - 2 + 5i = -1 + 8i;$$

$$z_1 - z_2 = 1 + 3i - (-2 + 5i) = 1 + 3i + 2 - 5i = -1 + 8i;$$

$$z_1 \cdot z_2 = (1 + 3i) \cdot (-2 + 5i) = -2 + 5i - 6i + 15 \cdot i^2 = -17 - i;$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{1 + 3i}{-2 + 5i} = \frac{(1 + 3i) \cdot (-2 - 5i)}{(-2 + 5i) \cdot (-2 - 5i)} = \frac{-2 - 5i - 6i - 15 \cdot i^2}{4 - 25 \cdot i^2} = \frac{13 - 11i}{29}$$

Полноно разделив слагаемые числителя на знаменатель получим алгебраическую форму записи комплексного числа

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{13}{29} - \frac{11}{29} \cdot i.$$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$, $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = \sqrt{5} - \frac{1}{2}i$ а \bar{z} – его сопряженное.

Решение.

$$z \cdot \bar{z} = \left(\sqrt{5} - \frac{1}{2}i\right) \cdot \left(\sqrt{5} + \frac{1}{2}i\right) = 5 + \frac{\sqrt{5}}{2}i - \frac{\sqrt{5}}{2}i - \frac{1}{4} \cdot i^2 = 5 + \frac{1}{4} = 5\frac{1}{4},$$

$$\frac{z}{\bar{z}} = \frac{\left(\sqrt{5} - \frac{1}{2}i\right)}{\left(\sqrt{5} + \frac{1}{2}i\right)} = \frac{\left(\sqrt{5} - \frac{1}{2}i\right) \cdot \left(\sqrt{5} - \frac{1}{2}i\right)}{\left(\sqrt{5} + \frac{1}{2}i\right) \cdot \left(\sqrt{5} - \frac{1}{2}i\right)} = \frac{5 - \frac{\sqrt{5}}{2}i - \frac{\sqrt{5}}{2}i + \frac{1}{4} \cdot i^2}{5\frac{1}{4}} =$$

$$= \frac{\frac{19}{4} - \sqrt{5}i}{\frac{21}{4}} = \frac{19}{4} \cdot \frac{4}{21} - \frac{\sqrt{5} \cdot 4i}{21} = \frac{19}{21} - \frac{4\sqrt{5}i}{21}.$$

5. Задана функция $f(z) = 4z^3 - z + 3i$.

Найти значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

Решение.

Подставим значение $z_0 = -1 + i$ в заданную функцию $f(z)$ и найдем её значение в этой точке

$$\begin{aligned} f(z_0) &= 4 \cdot (-1 + i)^3 - (-1 + i) + 3i = 4 \cdot (1 - 2i + i^2) \cdot (-1 + i) + \\ &+ 1 - i + 3i = 4 \cdot (-2i) \cdot (-1 + i) + 1 + 2i = -8i \cdot (-1 + i) + 1 + 2i = \\ &= 8i - 8i^2 + 1 + 2i = 9 + 10i. \end{aligned}$$

6. Изобразить на рисунке множества точек Z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $|z - 2 - i| \geq 1$,

б) $\begin{cases} |z| < \sqrt{2}, \\ |z| \geq 1, \end{cases}$

Решение.

7. Найти $(1 + i)^7$

Решение.

Возведем в степень число $z = 1 + i$ используя формулу Муавра:

$$z^n = |z|^n \cdot (\cos(n\varphi) + i \cdot \sin(n\varphi)).$$

В нашем случае будем иметь

$$|z| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, \quad \varphi = \operatorname{arg} z = \operatorname{arctg} \frac{1}{1} = \operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4}, \text{ т.е.}$$

$$z = 1 + i = \sqrt{2} \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4} \right).$$

Применяя формулу Муавра получим

$$z^7 = (1 + i)^7 = \left(\sqrt{2} \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4} \right) \right)^7 =$$

$$= 2^{\frac{7}{2}} \cdot \left(\cos \frac{7\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{7\pi}{4} \right) = 8\sqrt{2} \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + i \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) \right) = 8 - 8i.$$

Варианты индивидуальных заданий по комплексным числам

Вариант № 1

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = 2 + 2i$;

б) $z = -5i$.

2. Даны комплексные числа

а) $z = 5 - 5i$;

б) $z = (2 - i)^2 \cdot (3 + 4i)$;

Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\operatorname{arg} z$.

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 2 - i$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$ и частное $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = 5 - 2i$ а \bar{z} - его сопряженное.

5. Задана функция $f(z) = \frac{3}{z} + \frac{2}{z^2}$.

Найти а) значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

б) значение её производной в точке $z_0 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на рисунке множества точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $|z - i| = |z + 2|$,

б) $\begin{cases} 1 \leq z \cdot \bar{z} \leq 2, \\ -\sqrt{3} \leq \operatorname{Im} z \leq 0. \end{cases}$

7. Найти $(1 + i)^{10}$.

Вариант № 2

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -1 + i\sqrt{3}$;

б) $z = -3 - 2i$.

2. Даны комплексные числа

а) $z = 1 - 2i$;

б) $z = (-5 + i) \cdot (-5 - i)$

Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\arg z$.

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 1 - 2i$, $z_2 = 3i$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$ и частное $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = 1 - 2i$ а \bar{z} - его сопряженное.

5. Задана функция $f(z) = 10z^2 + z + \frac{3}{z}$.

Найти а) значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

б) значение её производной в точке $z_0 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на рисунке множества точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $\operatorname{Re} z > 1$,

б) $\begin{cases} |z| \leq 1, \\ \frac{\pi}{4} < \arg z < \frac{3}{4}\pi. \end{cases}$

7. Найти $(2 + 2i)^8$.

Вариант № 3

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = 2 + 4i$;

б) $z = i$.

2. Даны комплексные числа

а) $z = -2 + 2i$;

б). $z = i^8 + \frac{5+i}{1-3i}$

Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\arg z$.

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = -4 - 2i$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$ и частное $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = -2 + 3i$ а \bar{z} - его сопряженное.

5. Задана функция $f(z) = 5z^2 + \frac{1}{z}$.

Найти а) значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

б) значение её производной в точке $z_0 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на рисунке множества точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $\operatorname{Re} z = 2$,

б) $\begin{cases} |z - i| < 1, \\ \arg z \geq \frac{\pi}{4}. \end{cases}$

7. Найти $(-2 + 2i)^8$.

Вариант № 4

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = \sqrt{3} - i$;

б) $z = 2 \cos \frac{\pi}{3} - 2i \sin \frac{\pi}{3}$.

2. Даны комплексные числа

а) $z = 2$.

б) $(-4 + 3i)^3$.

Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\arg z$.

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 1 - i\sqrt{3}$, $z_2 = 2 + 4i$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$ и частное $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = -2 - i$ а \bar{z} - его сопряженное.

5. Задана функция $f(z) = 2z^2 - \frac{4}{z}$.

Найти а) значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

б) значение её производной в точке $z_0 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на рисунке множества точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $1 < \operatorname{Re} z \leq 2$,

б) $\begin{cases} \arg z \geq \frac{\pi}{4}, \\ \operatorname{Im} z > 1. \end{cases}$

7. Найти $(2 - 2i)^8$.

Вариант № 5

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = 8i$;

б) $z = -4 - 3i$.

2. Даны комплексные числа

а) $z = 3i$;

б) $z = \frac{2+3i}{1-5i} + i^4$.

Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\arg z$.

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 1 - i$, $z_2 = -2 + i$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$ и частное $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = -1 + 3i$ а \bar{z} - его сопряженное.

5. Задана функция $f(z) = 7z + \frac{6}{z}$.

Найти а) значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

б) значение её производной в точке $z_0 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на рисунке множества точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $\operatorname{Im} z = 3$,

б) $\begin{cases} |z+1| \geq 1, \\ 1 \leq \operatorname{Re} z < 3. \end{cases}$

7. Найти $(1-i)^{20}$.

Вариант № 6

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами и записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -1 - i$;

б) $z = -2 + 4i$

2. Даны комплексные числа

а) $z = -1$;

б) $z = (2 - 5i)^2$.

Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\arg z$.

3. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -1 + 3i$

4. Найти произведение $z \cdot \bar{z}$ и частное $\frac{z}{\bar{z}}$, если $z = 1 + 2i$ а \bar{z} - его сопряженное.

5. Задана функция $f(z) = 5z^2 - \frac{5}{z}$.

Найти а) значение этой функции в точке $z_0 = -1 + i$.

б) значение её производной в точке $z_0 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на рисунке множества точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

а) $|z - 3 + 5i| < 3$,

б) $\begin{cases} |z + i| \leq 2, \\ \operatorname{Re} z > \sqrt{2}. \end{cases}$

7. Найти $(1 - i)^{13}$.

Практическая работа 2-4.

Действия над матрицами. Вычисление определителя матрицы. Нахождение обратной матрицы

1. Вычислить определитель.

1. $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & 5 & 6 \\ -2 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & -5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 5 & -1 \\ 7 & -1 & 3 & -2 \\ 5 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 5 \\ 6 & -4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 5 & -1 \\ 2 & 7 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ 5. $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ 6. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 5 & 5 \\ 1 & 2 & -2 & 4 \\ -1 & 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

$$7. \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 3 \\ 1 & 5 & 6 & 1 \\ -2 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad 8. \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \\ 1 & 5 & 0 & 7 \end{pmatrix} \quad 9. \begin{pmatrix} 7 & 6 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$10. \begin{pmatrix} 3 & 2 & 7 & -1 \\ 4 & 1 & 4 & 0 \\ 0 & 2 & -5 & 3 \\ 1 & 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \quad 11. \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & -4 & 3 & 5 \\ 1 & -3 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad 12. \begin{pmatrix} 5 & 0 & 4 & -1 \\ 2 & 3 & 0 & 4 \\ -3 & 4 & 2 & 1 \\ 7 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$13. \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 & 1 \\ -4 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 8 & 7 & 5 \\ 3 & 3 & 4 & -2 \end{pmatrix} \quad 14. \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 2 & 5 \\ 1 & 4 & 5 & 3 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad 15. \begin{pmatrix} 7 & 6 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$16. \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & 1 \\ -3 & 5 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad 17. \begin{pmatrix} 8 & 7 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & 0 & 6 \end{pmatrix} \quad 18. \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 & 3 \\ 1 & -2 & 3 & 2 \\ 6 & 0 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

$$19. \begin{pmatrix} 4 & 3 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 3 & 5 \\ 1 & 5 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad 20. \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 & 1 \\ 2 & 0 & 3 & -2 \\ 3 & 1 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad 21. \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{pmatrix}$$

$$22. \begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & 3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad 23. \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{pmatrix} \quad 24. \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$25. \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 5 & -1 \\ 2 & 7 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \end{pmatrix} \quad 26. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

2. С матрицами А, В, С совершить указанные действия. Найти обратную к матрице А.

$$1. A = \begin{pmatrix} 6 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 8 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \end{pmatrix} \quad 2A + 5B, CA$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 8 \\ 1 & 0 & -7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 \\ -3 & 4 & 2 \\ 8 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -1 \\ 2 & -6 \end{pmatrix} \quad 2B-A, AC$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 3 & 7 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 3 \\ 5 & 5 & -1 \\ 0 & 9 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 7 & -6 \\ 1 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad 3A+2B, AC^T$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \\ 0 & 8 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 7 & 0 \end{pmatrix} \quad 5A+2B, CA$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 1 & 8 & 7 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 7 \\ 3 & 9 & -2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 7 & 9 & 0 \end{pmatrix} \quad 3A-4B, BC^T$$

$$6. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ -3 & 5 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 3 \\ 6 & -2 & 7 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -13 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad 3A-2B, C^T B$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -1 \\ 3 & 5 & 4 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 3 \\ -7 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad -5A+3B, C^T A$$

$$8. A = \begin{pmatrix} 6 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 8 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \end{pmatrix} \quad 2A+5B, CA$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 8 \\ 1 & 0 & -7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 \\ -3 & 4 & 2 \\ 8 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -1 \\ 2 & -6 \end{pmatrix} \quad 2B-A, AC$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 3 & 7 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 3 \\ 5 & 5 & -1 \\ 0 & 9 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 7 & -6 \\ 1 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad 3A+2B, AC^T$$

$$11. A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \\ 0 & 8 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 7 & 0 \end{pmatrix} \quad 5A+2B, CA$$

$$12. A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 1 & 8 & 7 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 7 \\ 3 & 9 & -2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 7 & 9 & 0 \end{pmatrix} \quad 3A-4B, BC^T$$

$$13. A = \begin{pmatrix} 6 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 8 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \end{pmatrix} \quad 2A+5B, CA$$

$$14. A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 8 \\ 1 & 0 & -7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 \\ -3 & 4 & 2 \\ 8 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -1 \\ 2 & -6 \end{pmatrix} \quad 2B - A, AC$$

$$15. A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 3 & 7 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 3 \\ 5 & 5 & -1 \\ 0 & 9 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 7 & -6 \\ 1 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad 3A + 2B, AC^T$$

$$16. A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \\ 0 & 8 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 7 & 0 \end{pmatrix} \quad 5A + 2B, CA$$

$$17. A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 1 & 8 & 7 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 7 \\ 3 & 9 & -2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 7 & 9 & 0 \end{pmatrix} \quad 3A - 4B, BC^T$$

$$18. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ -3 & 5 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 3 \\ 6 & -2 & 7 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -13 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad 3A - 2B, C^T B$$

$$19. A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -1 \\ 3 & 5 & 4 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 3 \\ -7 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad -5A + 3B, C^T A$$

$$20. A = \begin{pmatrix} 6 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 8 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \end{pmatrix} \quad 2A + 5B, CA$$

$$21. A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 8 \\ 1 & 0 & -7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 \\ -3 & 4 & 2 \\ 8 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -1 \\ 2 & -6 \end{pmatrix} \quad 2B - A, AC$$

$$22. A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 3 & 7 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 3 \\ 5 & 5 & -1 \\ 0 & 9 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 7 & -6 \\ 1 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad 3A + 2B, AC^T$$

$$23. A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \\ 0 & 8 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 7 & 0 \end{pmatrix} \quad 5A + 2B, CA$$

$$24. A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 1 & 8 & 7 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 7 \\ 3 & 9 & -2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 7 & 9 & 0 \end{pmatrix} \quad 3A - 4B, BC^T$$

$$25. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ -3 & 5 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 3 \\ 6 & -2 & 7 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -13 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad 3A - 2B, C^T B$$

$$26. A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -1 \\ 3 & 5 & 4 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 3 \\ -7 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad -5A + 3B, C^T A$$

Практическая работа №5-6 Решение СЛАУ методом Крамера и Гаусса

Цель работы: закрепить умения и навыки решения систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса и понять отличие этих способов.

Практическая работа состоит из 26 вариантов и двух заданий. Номер варианта соответствует порядковому номеру в журнале.

1. Решить СЛАУ методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} -3x + 2y - z = 8 \\ -8x + 4y + 3z = -1 \\ -5x - 3y + 2z = -9 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 4x + 5y + 6z = 7 \\ -x + 6y + 2z = 2 \\ 5x - y + 4z = 5 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 5x + 2y + 3z = -2 \\ 2x - 2y + 5z = 0 \\ 3x + 4y + 2z = -10 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3 \\ 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 4x + 3y - z = 5 \\ x - 2y + 2z = -1 \\ 5x + y + z = 4 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -3x + 5y + 8z = -8 \\ 2x + 4y + 17z = 5 \\ 5x - y + 9z = 13 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 7x + 3y - z = 29 \\ 3x - 6y + 3z = -42 \\ -4x + 2y - z = 11 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = -4 \\ 6x - 2y + 3z = -1 \\ 5x - 3y + 2z = -3 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 7x - 2y - z = -4 \\ 3x + 3y + 5z = 9 \\ -4x + 5y + 6z = 13 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 5x + 3y - 2z = 5 \\ x + 4y - 3z = 2 \\ -2x + 5y - z = -9 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 4x + 3y - z = 14 \\ -2x - y + 4z = -3 \\ 2x + 2y + 3z = 11 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 6x - 2y - z = 15 \\ x + 4y - 3z = -9 \\ 7x + 2y - 4z = 6 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 2x + y + 2z = 5 \\ 5x - y - 3z = 1 \\ -2x + 3y + 6z = 7 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 7x + 9y + 4z = -8 \\ x + 4y + 5z = 5 \\ 2x + 8y + z = -8 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \\ 5x - y + 3z = 12 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 2x + 5y - z = 3 \\ x + 5y - 3z = 14 \\ 3x + 10y - 4z = 17 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 2x + y - z = 4 \\ x - 4y + 3z = -7 \\ -2x - 2y - z = -6 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 2x + 5y - z = 5 \\ x + y + 2z = 0 \\ -3x + 4y + 7z = -13 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x + 11y + 3z = 40 \\ 3x + 7y + 4z = 32 \\ -2x + 4y - z = 8 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x + 5y - z = -12 \\ -2x + 9y + 2z = -14 \\ -3x + 4y + 3z = -2 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 3x + 5y - 5z = -4 \\ 3x + 7y + 2z = 16 \\ -2x + 4y - 3z = 12 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} -x + 4y + 3z = -5 \\ -2x - y + 4z = 2 \\ 2x + 4y + 3z = -1 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 5x + y - 2z = -11 \\ 3x + 5y - 5z = 6 \\ -2x + 4y - 3z = 17 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 4x + 5y - z = 21 \\ x + y - 2z = 3 \\ 2x + 3y + 3z = 15 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x + 2y + 3z = 13 \\ -2x - y + 4z = -4 \\ 2x + y - 6z = 2 \end{cases}$$

2. Решить СЛАО методом Крамера

$$1. \begin{cases} 3x + 5y - 7z = 18 \\ 6x + 7y + 2z = 17 \\ -2x - y + 4z = -9 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 7x + 3y - z = 29 \\ x - 2y + z = -14 \\ -4x + 2y - z = 11 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 3x + 5y - 7z = 18 \\ -x + 6y + 2z = 2 \\ 5x - y + 4z = 5 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 7x - 2y - z = -4 \\ x + 4y + z = 26 \\ -4x + 5y + 6z = 13 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} -3x + 5y + 8z = 7 \\ -x + 6y + 2z = 16 \\ 5x - y + 10z = -13 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 7x - 2y - z = 14 \\ x + 4y - 3z = 2 \\ -4x + 10y - 2z = -18 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -3x + 5y + 8z = -8 \\ -x - 4y + 2z = -19 \\ 5x - y + 9z = 13 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 6x - 2y - z = 15 \\ x + 4y - 3z = -9 \\ 3x + 10y - 2z = -16 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} -3x + 2y + 7z = -28 \\ -x - 3y + 2z = -1 \\ x + 2y + 4z = -15 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 6x + 5y - z = -13 \\ x + 4y + 5z = 5 \\ 2x + 8y + z = -8 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} -3x + 2y - z = 8 \\ 3x - 3y + 2z = -15 \\ -5x + 2y + 4z = -9 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 2x + 5y - z = 3 \\ x + 5y - 3z = 14 \\ -3x + 4y - z = -2 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 4x + 2y - z = 15 \\ x - 3y + 2z = 16 \\ -5x + 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 2x + 5y - z = 5 \\ -2x + 5y + 9z = -13 \\ -3x + 4y + 7z = -13 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 4x + 3y - z = 5 \\ x - 2y + 2z = -1 \\ 3x + 2y - z = 4 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x + 5y - z = -12 \\ -2x + 6y + 9z = 20 \\ -3x + 4y + 3z = -2 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} -x + 5y - z = -9 \\ -2x - y + 4z = 2 \\ 2x + 4y + 3z = -1 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \\ -2x - 2y + 4z = -9 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 4x + 5y - z = 21 \\ -2x - y + 4z = -4 \\ 2x + 3y + 3z = 15 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 2x + y - z = 4 \\ 3x - 2y + 4z = -1 \\ -2x - 2y - z = -6 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 4x + 3y - z = 17 \\ -2x - y + 4z = -4 \\ 2x + y - 6z = 2 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 2x + y - z = 3 \\ 3x + 7y + 4z = 32 \\ -2x + 4y - z = 8 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 4x + 3y - z = 14 \\ -2x - y + 4z = -3 \\ 5x + 3y - 2z = 16 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 5x + y - 2z = -16 \\ 3x + 7y + 2z = 16 \\ -2x + 4y - 3z = 12 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 2x + y + 2z = 5 \\ 3x + 2y + 3z = 1 \\ -2x + 3y + 6z = 7 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 5x + y - 2z = -11 \\ 3x + y + z = -8 \\ -2x + 4y - 3z = 17 \end{cases}$$

Практическая работа 7.

Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей

Практическая работа по теме «Пределы функций»

Одним из видов контроля является тестирование, позволяющее оперативно и достаточно определить уровень знаний студента.

Данная работа посвящена теме «Предел функции» и дается в 26 вариантах. Каждый вариант содержит 9 заданий с четырьмя вариантами ответов, один из которых правильный. Указать нужно не только номер ответа, но и его решение, т.е. обоснование ответа.

Выборочная система ответов обеспечивает возможность экспресс-контроля, т.е. немедленной проверки и оценки выполненного задания.

Задания составлены таким образом, что в них отражены узловые, идейно важные моменты данной темы, на которые следует обратить внимание в первую очередь.

Вариант 1

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) -4 ; Г) 8

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А) -15 ; Б) 15 ; В) $1,5$; Г) $-1,5$

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n+2}$$

ответы: А) 0 ; Б) 2 ; В) ∞ ; Г) $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5+n-3n^2}{4-n+2n^2}$$

ответы: А) 0 ; Б) $-\frac{3}{2}$; В) $1,5$; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$$

ответы: А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) 0 ; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x}) \quad \text{ответы: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -\frac{1}{3}$$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 2

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А) 1 ; Б) -23 ; В) -19 ; Г) 3

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}$$

ответы: А) 1 ; Б) -3 ; В) -1 ; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А) $\frac{5}{9}$; Б) $-\frac{1}{18}$; В) $-\frac{5}{9}$; Г) $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{1 - 5x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{5}$; В) $-\frac{2}{5}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; Г) $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А) $\frac{1}{5}$; Б) 1; В) $-\frac{3}{5}$; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

ответы: А) $-\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) 1; Г) 0

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4; \text{ В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 3

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$$

ответы: А) 2; Б) -10; В) $-\frac{1}{2}$; Г) $\frac{1}{2}$

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) $\frac{3}{2}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) \cdot \varphi^2(x)}{[f(x) - \varphi(x)]^3}$$

ответы: А) -18; Б) 6; В) -6; Г) ∞

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{1}{2}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^2 + 2x + 3}$$

ответы: А) $\frac{3}{2}$; Б) 0; В) 3; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{5}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

ответы: А) -1; Б) $\frac{5}{2}$; В) ∞ ; Г) 5

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) 3}$$

Вариант 4

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$$

ответы: А) 20; Б) 8; В) -10; Г) 10

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x}{4x - 4}$$

ответы: А) 3; Б) $\frac{1}{4}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f^2(x) \cdot \varphi^3(x)}{2f(x) - 3\varphi(x)}$$

ответы: А) 2; Б) 12; В) $\frac{1}{3}$; Г) 4

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x}{x^3 - 3x^2 + 1}$$

ответы: А) 0; Б) 4; В) $-\frac{4}{3}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 1}{0,3x^2 - x}$$

ответы: А) $16\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{3}$; В) -5 ; Г) 0

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 8x + 15}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{1}{2}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2 + x + 1} - x \right)$$

ответы: А) -1 ; Б) ∞ ; В) 0; Г) 1

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 5

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$$

ответы: А) 0; Б) 6; В) 18; Г) 9

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

ответы: А) $\frac{5}{3}$; Б) 1; В) 3; Г) -1

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi^2(x) - f^2(x)}{2f(x) - \varphi(x)}$$

ответы: А) -2 ; Б) $\frac{1}{3}$; В) 0; Г) -8

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

ответы: А) 3; Б) e^3 ; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2}{x^2 - 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{2}$; В) -1 ; Г) -5

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{13}{12}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 0; В) $\frac{1}{84}$; Г) другой ответ

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty \text{; Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4 \text{; В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 6

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x - 2x^2 + 1)$$

ответы: А) 4; Б) -54 ; В) -24 ; Г) 26

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (3x^2 - 2x + 1)$$

ответы: А) 6; Б) -4 ; В) 2; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = -1$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x) - f^3(x)}{3\varphi(x) + f(x)}$$

ответы: А) -8 ; Б) 9; В) 0; Г) $\frac{1}{3}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 6x^4}$$

ответы: А) $\frac{1}{6}$; Б) $-\frac{1}{6}$; В) 1; Г) -1

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{5x}}$$

ответы: А) $e^{\frac{5}{12}}$; Б) $e^{\frac{12}{5}}$; В) 1; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$$

ответы: А) 8; Б) 0; В) ∞ ; Г) 6

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$$

ответы: А) -4; Б) 0; В) 5; Г) ∞

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy + 9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) } 3$$

Вариант 7

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 0} [(2x - 4)(x - 1)(x + 2)]$$

ответы: А) 4; Б) 0; В) 8; Г) -6

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (3x^3 + x^2 - 8x + 10)$$

ответы: А) 10; Б) 6; В) $-\frac{1}{2}$; Г) 5

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow b} f(x) = -1; \quad \lim_{x \rightarrow b} \varphi(x) = 4$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f^2(x) + \varphi^2(x)}{f(x) - 2\varphi(x)}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{17}{9}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $-\frac{3}{13}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 6x + 8}{3x^2 - 4}$$

ответы: А) -5 ; Б) $\frac{20}{3}$; В) -2 ; Г) $-\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{2x}}$$

ответы: А) $-e^{10}$; Б) $e^{\frac{1}{10}}$; В) e^{10} ; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{7}{9}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{z \rightarrow 0} \frac{2z}{\sqrt{4+z} - \sqrt{4-z}}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 2; В) 4; Г) $-\frac{1}{2}$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 8

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) -4 ; Г) 8

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А) -15 ; Б) 15; В) 1,5; Г) $-1,5$

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + 2}$$

ответы: А) 0; Б) 2; В) ∞ ; Г) $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n - 3n^2}{4 - n + 2n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $-\frac{3}{2}$; В) 1,5; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$$

ответы: А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x}) \quad \text{ответы: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -\frac{1}{3}$$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) } 0; \text{ В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) } 2; \text{ Б) } -4; \text{ В) } 4; \text{ Г) } 0.$$

Вариант 9

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А) 1; Б) -23 ; В) -19 ; Г) 3

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}$$

ответы: А) 1; Б) -3 ; В) -1 ; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А) $\frac{5}{9}$; Б) $-\frac{1}{18}$; В) $-\frac{5}{9}$; Г) $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{1 - 5x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{5}$; В) $-\frac{2}{5}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; Г) $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А) $\frac{1}{5}$; Б) 1; В) $-\frac{3}{5}$; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

ответы: А) $-\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) 1; Г) 0

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) } 3$$

Вариант 10

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$$

ответы: А) 2; Б) -10; В) $-\frac{1}{2}$; Г) $\frac{1}{2}$

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) $\frac{3}{2}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) \cdot \varphi^2(x)}{[f(x) - \varphi(x)]^3}$$

ответы: А) -18; Б) 6; В) -6; Г) ∞

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{1}{2}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^2 + 2x + 3}$$

ответы: А) $\frac{3}{2}$; Б) 0; В) 3; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{5}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

ответы: А) -1 ; Б) $\frac{5}{2}$; В) ∞ ; Г) 5

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 11

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$$

ответы: А) 20; Б) 8; В) -10 ; Г) 10

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x}{4x - 4}$$

ответы: А) 3; Б) $\frac{1}{4}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f^2(x) \cdot \varphi^3(x)}{2f(x) - 3\varphi(x)}$$

ответы: А) 2; Б) 12; В) $\frac{1}{3}$; Г) 4

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x}{x^3 - 3x^2 + 1}$$

ответы: А) 0; Б) 4; В) $-\frac{4}{3}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 1}{0,3x^2 - x}$$

ответы: А) $16\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{3}$; В) -5 ; Г) 0

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 8x + 15}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{1}{2}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2 + x + 1} - x \right)$$

ответы: А) -1 ; Б) ∞ ; В) 0; Г) 1

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4; \text{ В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 12

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$$

ответы: А) 0; Б) 6; В) 18; Г) 9

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

ответы: А) $\frac{5}{3}$; Б) 1; В) 3; Г) -1

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1; \quad \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi^2(x) - f^2(x)}{2f(x) - \varphi(x)}$$

ответы: А) -2 ; Б) $\frac{1}{3}$; В) 0; Г) -8

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x} \right)^x$$

ответы: А) 3; Б) e^3 ; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2}{x^2 - 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{2}$; В) -1 ; Г) -5

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{13}{12}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 0; В) $\frac{1}{84}$; Г) другой ответ

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) 3}$$

Вариант 13

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x - 2x^2 + 1)$$

ответы: А) 4; Б) -54; В) -24; Г) 26

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (3x^2 - 2x + 1)$$

ответы: А) 6; Б) -4; В) 2; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = -1$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x) - f^3(x)}{3\varphi(x) + f(x)}$$

ответы: А) -8; Б) 9; В) 0; Г) $\frac{1}{3}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 6x^4}$$

ответы: А) $\frac{1}{6}$; Б) $-\frac{1}{6}$; В) 1; Г) -1

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4z)^{\frac{3}{5z}}$$

ответы: А) $e^{\frac{5}{12}}$; Б) $e^{\frac{12}{5}}$; В) 1; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$$

ответы: А) 8; Б) 0; В) ∞ ; Г) 6

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$$

ответы: А) -4; Б) 0; В) 5; Г) ∞

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 14

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 0} [(2x - 4)(x - 1)(x + 2)]$$

ответы: А) 4; Б) 0; В) 8; Г) -6

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (3x^3 + x^2 - 8x + 10)$$

ответы: А) 10; Б) 6; В) $-\frac{1}{2}$; Г) 5

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow b} f(x) = -1; \lim_{x \rightarrow b} \varphi(x) = 4$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f^2(x) + \varphi^2(x)}{f(x) - 2\varphi(x)}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{17}{9}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $-\frac{3}{13}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 6x + 8}{3x^2 - 4}$$

ответы: А) -5; Б) $\frac{20}{3}$; В) -2; Г) $-\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{2x}}$$

ответы: А) $-e^{10}$; Б) $e^{\frac{1}{10}}$; В) e^{10} ; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{7}{9}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2z}{\sqrt{4+z} - \sqrt{4-z}}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 2; В) 4; Г) $-\frac{1}{2}$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4; \text{ В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 15

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А) -3; Б) $\frac{1}{6}$; В) -4; Г) 8

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$$

ответы: А) -3; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А) -15; Б) 15; В) 1,5; Г) -1,5

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + 2}$$

ответы: А) 0; Б) 2; В) ∞ ; Г) $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n - 3n^2}{4 - n + 2n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $-\frac{3}{2}$; В) 1,5; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$$

ответы: А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x}) \quad \text{ответы: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -\frac{1}{3}$$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) } 0; \text{ В) } \infty; \text{ Г) } 1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) } 3$$

Вариант 16

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А) 1; Б) -23; В) -19; Г) 3

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}$$

ответы: А) 1; Б) -3; В) -1; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А) $\frac{5}{9}$; Б) $-\frac{1}{18}$; В) $-\frac{5}{9}$; Г) $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{1 - 5x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{5}$; В) $-\frac{2}{5}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; Г) $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А) $\frac{1}{5}$; Б) 1; В) $-\frac{3}{5}$; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

ответы: А) $-\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) 1; Г) 0

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 17

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$$

ответы: А) 2; Б) -10 ; В) $-\frac{1}{2}$; Г) $\frac{1}{2}$

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) $\frac{3}{2}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) \cdot \varphi^2(x)}{[f(x) - \varphi(x)]^3}$$

ответы: А) -18 ; Б) 6; В) -6 ; Г) ∞

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{1}{2}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^2 + 2x + 3}$$

ответы: А) $\frac{3}{2}$; Б) 0; В) 3; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{5}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

ответы: А) -1 ; Б) $\frac{5}{2}$; В) ∞ ; Г) 5

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4; \text{ В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 18

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$$

ответы: А) 20; Б) 8; В) -10; Г) 10

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x}{4x - 4}$$

ответы: А) 3; Б) $\frac{1}{4}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4; \quad \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f^2(x) \cdot \varphi^3(x)}{2f(x) - 3\varphi(x)}$$

ответы: А) 2; Б) 12; В) $\frac{1}{3}$; Г) 4

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x}{x^3 - 3x^2 + 1}$$

ответы: А) 0; Б) 4; В) $-\frac{4}{3}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 1}{0,3x^2 - x}$$

ответы: А) $16\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{3}$; В) -5; Г) 0

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 8x + 15}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{1}{2}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2 + x + 1} - x \right)$$

ответы: А) -1; Б) ∞ ; В) 0; Г) 1

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) 3}$$

Вариант 19

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$$

ответы: А) 0; Б) 6; В) 18; Г) 9

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

ответы: А) $\frac{5}{3}$; Б) 1; В) 3; Г) -1

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1; \quad \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi^2(x) - f^2(x)}{2f(x) - \varphi(x)}$$

ответы: А) -2; Б) $\frac{1}{3}$; В) 0; Г) -8

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

ответы: А) 3; Б) e^3 ; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2}{x^2 - 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{2}$; В) -1; Г) -5

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{13}{12}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 0; В) $\frac{1}{84}$; Г) другой ответ

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 20

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x - 2x^2 + 1)$$

ответы: А) 4; Б) -54; В) -24; Г) 26

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (3x^2 - 2x + 1)$$

ответы: А) 6; Б) -4; В) 2; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2; \quad \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = -1$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x) - f^3(x)}{3\varphi(x) + f(x)}$$

ответы: А) -8; Б) 9; В) 0; Г) $\frac{1}{3}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 6x^4}$$

ответы: А) $\frac{1}{6}$; Б) $-\frac{1}{6}$; В) 1; Г) -1

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{5x}}$$

ответы: А) $e^{\frac{5}{12}}$; Б) $e^{\frac{12}{5}}$; В) 1; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$$

ответы: А) 8; Б) 0; В) ∞ ; Г) 6

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$$

ответы: А) -4; Б) 0; В) 5; Г) ∞

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) } 0; \text{ В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4; \text{ В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 21

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 0} [(2x - 4)(x - 1)(x + 2)]$$

ответы: А) 4; Б) 0; В) 8; Г) -6

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (3x^3 + x^2 - 8x + 10)$$

ответы: А) 10; Б) 6; В) $-\frac{1}{2}$; Г) 5

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow b} f(x) = -1; \quad \lim_{x \rightarrow b} \varphi(x) = 4$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f^2(x) + \varphi^2(x)}{f(x) - 2\varphi(x)}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{17}{9}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $-\frac{3}{13}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 6x + 8}{3x^2 - 4}$$

ответы: А) -5; Б) $\frac{20}{3}$; В) -2; Г) $-\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{2x}}$$

ответы: А) $-e^{10}$; Б) $e^{\frac{1}{10}}$; В) e^{10} ; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{7}{9}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2z}{\sqrt{4+z} - \sqrt{4-z}}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 2; В) 4; Г) $-\frac{1}{2}$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) 3}$$

Вариант 23

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) -4 ; Г) 8

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А) -15 ; Б) 15 ; В) $1,5$; Г) $-1,5$

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + 2}$$

ответы: А) 0 ; Б) 2 ; В) ∞ ; Г) $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n - 3n^2}{4 - n + 2n^2}$$

ответы: А) 0 ; Б) $-\frac{3}{2}$; В) $1,5$; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$$

ответы: А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) 0 ; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x}) \quad \text{ответы: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -\frac{1}{3}$$

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) } 0; \text{ В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) } 2; \text{ Б) } -4; \text{ В) } 4; \text{ Г) } 0.$$

Вариант 24

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А) 1; Б) -23; В) -19; Г) 3

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}$$

ответы: А) 1; Б) -3; В) -1; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А) $\frac{5}{9}$; Б) $-\frac{1}{18}$; В) $-\frac{5}{9}$; Г) $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{1 - 5x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{5}$; В) $-\frac{2}{5}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; Г) $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А) $\frac{1}{5}$; Б) 1; В) $-\frac{3}{5}$; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

ответы: А) $-\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) 1; Г) 0

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 25

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$$

ответы: А) 2; Б) -10 ; В) $-\frac{1}{2}$; Г) $\frac{1}{2}$

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) $\frac{3}{2}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) \cdot \varphi^2(x)}{[f(x) - \varphi(x)]^3}$$

ответы: А) -18 ; Б) 6; В) -6 ; Г) ∞

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{1}{2}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^2 + 2x + 3}$$

ответы: А) $\frac{3}{2}$; Б) 0; В) 3; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{5}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

ответы: А) -1 ; Б) $\frac{5}{2}$; В) ∞ ; Г) 5

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow +\infty \\ y \rightarrow +\infty}} \frac{x}{x^4 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 2; \text{ В) } 0; \text{ Г) } -1$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} + 1}{x^2 + y^2} \quad \text{Ответ: А) } \infty; \text{ Б) } 0; \text{ В) } 2; \text{ Г) } -1$$

Вариант 26

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$$

ответы: А) 20; Б) 8; В) -10; Г) 10

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x}{4x - 4}$$

ответы: А) 3; Б) $\frac{1}{4}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f^2(x) \cdot \varphi^3(x)}{2f(x) - 3\varphi(x)}$$

ответы: А) 2; Б) 12; В) $\frac{1}{3}$; Г) 4

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x}{x^3 - 3x^2 + 1}$$

ответы: А) 0; Б) 4; В) $-\frac{4}{3}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 1}{0,3x^2 - x}$$

ответы: А) $16\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{3}$; В) -5; Г) 0

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 8x + 15}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{1}{2}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2 + x + 1} - x \right)$$

ответы: А) -1; Б) ∞ ; В) 0; Г) 1

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^3 y}{x^4 + y^4} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г)}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{1 - \sqrt[3]{1 + xy}} \quad \text{ответы: А) 2; Б) } -4; \text{ В) 4; Г) 0.}$$

Вариант 27

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$$

ответы: А) 0; Б) 6; В) 18; Г) 9

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

ответы: А) $\frac{5}{3}$; Б) 1; В) 3; Г) -1

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi^2(x) - f^2(x)}{2f(x) - \varphi(x)}$$

ответы: А) -2; Б) $\frac{1}{3}$; В) 0; Г) -8

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

ответы: А) 3; Б) e^3 ; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2}{x^2 - 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{2}$; В) -1; Г) -5

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{13}{12}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 0; В) $\frac{1}{84}$; Г) другой ответ

8) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \quad \text{ответы: А) нет решений; Б) 0; В) } \infty; \text{ Г) 1}$$

9) Найти предел для функции двух переменных.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{3 - \sqrt{xy+9}} \quad \text{Ответ: А) } -1; \text{ Б) } -6; \text{ В) } \infty; \text{ Г) 3}$$

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 3 \\ y \rightarrow 2}} (5x^2y^2 - 3xy + x)$$

Практическая работа 7. Вычисление производной функции. Вычисление производной высших порядков

Цель работы: закрепить знания, умения и навыки по теме: «Дифференциальное исчисление».

Данная работа состоит из 27 вариантов и 4 заданий. В работе имеется теоретический материал

Глоссарий по теме:

Дифференциал обладает свойствами, аналогичными свойствам производной:

$$dC = 0; \quad (C - \text{постоянная величина}) \quad (5)$$

$$d(u + v) = du + dv; \quad (6)$$

$$d(uv) = u dv + v du; \quad (7)$$

$$d(Cu) = C du; \quad (8)$$

$$d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v du - u dv}{v^2}. \quad (9)$$

Формулы (5) – (9) получаются из соответствующих формул для производной умножением обеих частей каждого равенства на dx .

Таблица производных простых функций

1. Производная константы (числа).	$C' = 0$
2. Производная независимой переменной.	$x' = 1$
3. Производная степени.	$(x^n)' = nx^{n-1}$
4. Производная переменной в степени -1	$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$
5. Производная квадратного корня	$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
6. Производная синуса	$(\sin x)' = \cos x$
7. Производная косинуса	$(\cos x)' = -\sin x$

8. Производная тангенса	$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$
9. Производная котангенса	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
10. Производная арксинуса	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
11. Производная арккосинуса	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
12. Производная арктангенса	$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$
13. Производная арккотангенса	$(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$
14. Производная натурального логарифма	$(\ln x)' = \frac{1}{x}$
15. Производная логарифмической функции	$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
16. Производная экспоненты	$(e^x)' = e^x$
17. Производная показательной функции	$(a^x)' = a^x \ln a$

Критерий оценивания:

Решены все 4 задания – оценка «5»

Решены все 3 задания – оценка «4»

Решены все 2 задания – оценка «3»

Вариант 1

1. Вычислить производную сложной функции.

а) $y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$

б) $y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$

в) $y = (x^2 + 5x - 1) x$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = x^2 - 3x + 2$

б) $y = xe^{x^2}$

3. Найти производную заданную неявно.

$$a) 3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$$

$$б) y = y^3 + x^3 - 3xy$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 - 4x + 3, \quad x_0 = 1$$

Вариант 2

1. Вычислить производную сложной функции

$$a) y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$$

$$б) y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$$

$$в) y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$a) y = 1 - x^2 - x^4$$

$$б) y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$$

3. Найти производную заданную неявно

$$a) y = y^6 + y - x^2$$

$$б) y = e^{xy} + \frac{y}{x}$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$$

Вариант 3

1. Вычислить производную сложной функции

$$a) y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arcctg} x$$

$$б) y = 5x^2 - \cos 4x + 5$$

$$в) y = 5x\sqrt{13 - x^4}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = (x + 10)^6$$

$$б) y = x^3 \ln x$$

3. Найти производную заданную неявно.

$$а) y = y^6 - y - x^2$$

$$б) y = \sin(x + y)$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$$

Вариант 4

1. Вычислить производную сложной функции

$$а) y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$$

$$б) y = 4x^2 - \lg x + 3x$$

$$в) y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = \frac{\cos x}{2x + 1}$$

$$б) y = (x^2 + 1)^3$$

3. Вычислить производную заданную неявно.

$$а) y = y^3 + x^3 - 3xy$$

$$б) y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = 2x - x^2, \quad x_0 = 2$$

Вариант 5

1. Вычислить производную сложной функции.

$$a) y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$$

$$б) y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$$

$$в) y = (x^2 + 5x - 1) x$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$a) y = x^2 - 3x + 2$$

$$б) y = xe^{x^2}$$

3. Найти производную заданную неявно.

$$a) 3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$$

$$б) y = y^3 + x^3 - 3xy$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 - 4x + 3, \quad x_0 = 1$$

Вариант 6

1. Вычислить производную сложной функции

$$a) y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$$

$$б) y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$$

$$в) y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$a) y = 1 - x^2 - x^4$$

$$б) y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$$

3. Найти производную заданную неявно

а) $y = y^6 + y - x^2$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x}$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$

Вариант 7

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arccctg} x$

б) $y = 5x^2 - \cos 4x + 5$

в) $y = 5x\sqrt{13 - x^4}$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = (x + 10)^6$

б) $y = x^3 \ln x$

3. Найти производную заданную неявно.

а) $y = y^6 - y - x^2$

б) $y = \sin(x + y)$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$

Вариант 8

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$

б) $y = 4x^2 - \lg x + 3x$

$$в) y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = \frac{\cos x}{2x + 1}$$

$$б) y = (x^2 + 1)^3$$

3. Вычислить производную заданную неявно.

$$а) y = y^3 + x^3 - 3xy$$

$$б) y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = 2x - x^2, \quad x_0 = 2$$

Вариант 9

1. Вычислить производную сложной функции.

$$а) y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$$

$$б) y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$$

$$в) y = (x^2 + 5x - 1) x$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = x^2 - 3x + 2$$

$$б) y = xe^{x^2}$$

3. Найти производную заданную неявно.

$$а) 3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$$

$$б) y = y^3 + x^3 - 3xy$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке x

$$= x_0.$$

$$y = x^2 - 4x + 3, \quad x_0 = 1$$

Вариант 10

1. Вычислить производную сложной функции

$$a) y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$$

$$б) y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$$

$$в) y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$a) y = 1 - x^2 - x^4$$

$$б) y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$$

3. Найти производную заданную неявно

$$a) y = y^6 + y - x^2$$

$$б) y = e^{xy} + \frac{y}{x}$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$$

Вариант 11

1. Вычислить производную сложной функции

$$a) y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arcctg} x$$

$$б) y = 5x^2 - \cos 4x + 5$$

$$в) y = 5x\sqrt{13-x^4}$$

2. Вычислить производную второго порядка

a) $y = (x + 10)^6$

б) $y = x^3 \ln x$

3. Найти производную заданную неявно.

a) $y = y^6 - y - x^2$

б) $y = \sin(x + y)$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$$

Вариант 12

1. Вычислить производную сложной функции

a) $y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$

б) $y = 4x^2 - \lg x + 3x$

в) $y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$

2. Вычислить производную второго порядка

a) $y = \frac{\cos x}{2x + 1}$

б) $y = (x^2 + 1)^3$

3. Вычислить производную заданную неявно.

a) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = 2x - x^2, \quad x_0 = 2$$

Вариант 13

1. Вычислить производную сложной функции.

а) $y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$

б) $y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$

в) $y = (x^2 + 5x - 1) x$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = x^2 - 3x + 2$

б) $y = xe^{x^2}$

3. Найти производную заданную неявно.

а) $3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$

б) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 - 4x + 3, \quad x_0 = 1$

Вариант 14

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$

б) $y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$

в) $y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = 1 - x^2 - x^4$

б) $y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$

3. Найти производную заданную неявно

а) $y = y^6 + y - x^2$

$$б) y = e^{xy} + \frac{y}{x}$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$$

Вариант 15

1. Вычислить производную сложной функции

$$а) y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arccot} x$$

$$б) y = 5x^2 - \cos 4x + 5$$

$$в) y = 5x\sqrt{13 - x^4}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = (x + 10)^6$$

$$б) y = x^3 \ln x$$

3. Найти производную заданную неявно.

$$а) y = y^6 - y - x^2$$

$$б) y = \sin(x + y)$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$$

Вариант 16

1. Вычислить производную сложной функции

$$а) y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$$

$$б) y = 4x^2 - \lg x + 3x$$

$$в) y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = \frac{\cos x}{2x + 1}$

б) $y = (x^2 + 1)^3$

3. Вычислить производную заданную неявно.

а) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = 2x - x^2$, $x_0 = 2$

Вариант 17

1. Вычислить производную сложной функции.

а) $y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$

б) $y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$

в) $y = (x^2 + 5x - 1) \cdot x$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = x^2 - 3x + 2$

б) $y = xe^{x^2}$

3. Найти производную заданную неявно.

а) $3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$

б) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 - 4x + 3$, $x_0 = 1$

Вариант 18

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$

б) $y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$

в) $y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = 1 - x^2 - x^4$

б) $y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$

3. Найти производную заданную неявно

а) $y = y^6 + y - x^2$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x}$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$

Вариант 19

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arcctg} x$

б) $y = 5x^2 - \cos 4x + 5$

в) $y = 5x\sqrt{13-x^4}$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = (x + 10)^6$

б) $y = x^3 \ln x$

3. Найти производную заданную неявно.

a) $y = y^6 - y - x^2$

б) $y = \sin(x + y)$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$$

Вариант 20

1. Вычислить производную сложной функции

a) $y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$

б) $y = 4x^2 - \lg x + 3x$

в) $y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$

2. Вычислить производную второго порядка

a) $y = \frac{\cos x}{2x + 1}$

б) $y = (x^2 + 1)^3$

3. Вычислить производную заданную неявно.

a) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = 2x - x^2, \quad x_0 = 2$$

Вариант 21

1. Вычислить производную сложной функции.

a) $y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$

$$б) y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$$

$$в) y = (x^2 + 5x - 1) x$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = x^2 - 3x + 2$$

$$б) y = xe^{x^2}$$

3. Найти производную заданную неявно.

$$а) 3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$$

$$б) y = y^3 + x^3 - 3xy$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 - 4x + 3, \quad x_0 = 1$$

Вариант 22

1. Вычислить производную сложной функции

$$а) y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$$

$$б) y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$$

$$в) y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = 1 - x^2 - x^4$$

$$б) y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$$

3. Найти производную заданную неявно

$$а) y = y^6 + y - x^2$$

$$б) y = e^{xy} + \frac{y}{x}$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке x

$$= x_0 .$$

$$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$$

Вариант 23

1. Вычислить производную сложной функции

$$а) y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$$

$$б) y = 5x^2 - \cos 4x + 5$$

$$в) y = 5x\sqrt{13 - x^4}$$

2. Вычислить производную второго порядка

$$а) y = (x + 10)^6$$

$$б) y = x^3 \ln x$$

3. Найти производную заданную неявно.

$$а) y = y^6 - y - x^2$$

$$б) y = \sin(x + y)$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$$

Вариант 24

1. Вычислить производную сложной функции

$$а) y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$$

$$б) y = 4x^2 - \lg x + 3x$$

$$в) y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = \frac{\cos x}{2x + 1}$

б) $y = (x^2 + 1)^3$

3. Вычислить производную заданную неявно.

а) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = 2x - x^2$, $x_0 = 2$

Вариант 25

1. Вычислить производную сложной функции.

а) $y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$

б) $y = 2x^7 + \lg 4x + \arccos x$

в) $y = (x^2 + 5x - 1) x$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = x^2 - 3x + 2$

б) $y = xe^{x^2}$

3. Найти производную заданную неявно.

а) $3x^4y + e^{7-4y} = 4x^5 + 2y$

б) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 - 4x + 3$, $x_0 = 1$

Вариант 26

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$

б) $y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$

в) $y = \frac{7x}{\sqrt{x^3+3}}$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = 1 - x^2 - x^4$

б) $y = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$

3. Найти производную заданную неявно

а) $y = y^6 + y - x^2$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x}$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$y = x^2 + 4x, \quad x_0 = -3$

Вариант 27

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 4x^2 - \ln 3x + \operatorname{arcctg} x$

б) $y = 5x^2 - \cos 4x + 5$

в) $y = 5x\sqrt{13-x^4}$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = (x + 10)^6$

б) $y = x^3 \ln x$

3. Найти производную заданную неявно.

а) $y = y^6 - y - x^2$

б) $y = \sin(x + y)$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = x^2 + 4x + 3, \quad x_0 = -3$$

Вариант 28

1. Вычислить производную сложной функции

а) $y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \sqrt{4x}$

б) $y = 4x^2 - \lg x + 3x$

в) $y = 2x^3 - \frac{1}{x} + \sin 3x$

2. Вычислить производную второго порядка

а) $y = \frac{\cos x}{2x + 1}$

б) $y = (x^2 + 1)^3$

3. Вычислить производную заданную неявно.

а) $y = y^3 + x^3 - 3xy$

б) $y = e^{xy} + \frac{y}{x} = \cos 3x$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке $x = x_0$.

$$y = 2x - x^2, \quad x_0 = 2$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

Тема: Производные

Глоссарий по теме.

Исследование функции и построение графика

Построение графика произвольной функции может быть как отдельной задачей, так и вспомогательной - например, при решении уравнений графическим способом, или при решении задач с параметрами.

Алгоритм исследования функции $y=f(x)$ и построения ее графика таков:

1. Находим область определения $D(f)$ функции $y=f(x)$.

2. Если область определения функции симметрична относительно нуля (то есть для любого значения x из $D(f)$ значение $-x$ также принадлежит области определения, то проверяем функцию на четность.

Если $f(-x)=f(x)$, то функция **четная**. (Примером четной функции является функция $y=x^2$)

Для нас важно, что **график четной функции симметричен относительно оси ОУ.**

Если $f(-x)=-f(x)$, то функция **нечетная**. (Примером нечетной функции является функция $y=x^3$)

График нечетной функции симметричен относительно начала координат.

Если функция является четной или нечетной, то мы можем построить часть ее графика для $x \geq 0$, а затем соответствующим образом отразить ее.

3. Находим точки пересечения графика с осями координат.

Находим нули функции - это точки пересечения графика функции $y=f(x)$ с осью абсцисс (ОХ).

Для этого мы решаем уравнение $f(x)=0$.

Корни этого уравнения являются **абсциссами точек пересечения графика функции с осью ОХ.**

Находим точку пересечения графика функции $y=f(x)$ с осью ординат (ОУ). Для этого ищем значение функции при $x=0$.

4. Находим промежутки знакопостоянства функции, то есть промежутки, на которых функция $y=f(x)$ сохраняет знак. Это нам потребуется для контроля правильности построения графика.

Чтобы найти промежутки знакопостоянства функции $y=f(x)$, нам нужно решить неравенства $f(x)>0$ и $f(x)<0$.

5. Находим асимптоты графика функции.

6. Если функция периодическая, то находим период функции.

7. Исследуем функцию с помощью производной: находим промежутки возрастания и убывания функции, а также точки максимума и минимума.

Для этого мы следуем привычному алгоритму.

а) Находим производную $f'(x)$

б) Приравниваем производную к нулю и находим корни уравнения $f'(x)=0$ - это стационарные точки.

в) Находим промежутки знакопостоянства производной. Промежутки, на которых **производная положительна**, являются промежутками **возрастания** функции.

Промежутки, на которых **производная отрицательна**, являются промежутками **убывания** функции.

Точки, в которых производная меняет знак с плюса на минус, являются точками максимума.

Точки, в которых производная меняет знак с минуса на плюс, являются точками минимума.

8. И последний номер нашей программы - точки перегибы и промежутки выпуклости и вогнутости.

1. Провести полное исследование функции

$$y = \frac{4x^2 + 1}{x}$$

В задании необходимо выполнить полное исследование функции по схеме и выполнить чертеж.

Практическая работа 10.
Вычисление неопределенных интегралов

Практическая работа № 5
по теме: Неопределенный и определенный
интегралы. Вычисление интегралов
различными способами.

1. Вычислить неопределенный интеграл
методом непосредственного интегрирования.

а) $\int \sqrt{2x+7} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-25x^2}}$; в) $\int (\frac{1}{x} + \sqrt[4]{x} + 2) dx$.

2. Найти интеграл методом перестановки

а) $\int \frac{3e^x}{(2-e^x)^3} dx$; б) $\int \sin^4 x \cdot \cos x dx$; в) $\int (5+3x)^5 dx$

3. Найти интегралы методом интегрирования
по частям.

а) $\int e^{1/x} dx$; б) $\int x \cos bx dx$

4. Найти интегралы методом интегрирования
дробных выражений содержащих квадратный
трехчлен.

а) $\int \frac{3x-2}{x^2-4x+5} dx$; б) $\int \frac{2x-8}{\sqrt{1-x-2x^2}} dx$.

5. Вычислить определенный интеграл

а) $\int_4^9 \sqrt{x}(x-\sqrt{x}) dx$; б) $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$

Практическая работа 11. Вычисление определенных интегралов

Тема: Интегралы. Приложение интегралов.

Номер варианта определяется по второй цифре в нумерации заданий.

Например задание 1 №1.6 это задание 1 вариант 6.

! ВНИМАНИЕ. В 4 задании выполняем только задания под буквам а и б, пример в не делаем. Напоминаю, если выполняете не свой вариант работа к проверке не будет принята.

Критерий оценивания:

Решены все 4 задания – оценка «5»

Решены все 3 задания – оценка «4»

Решены все 2 задания – оценка «3»

Задание 1.

Задачи. Найти интегралы непосредственным интегрированием, используя свойства и таблицу интегралов:

1.1. а) $\int (6x^2 + 8x + 3)dx$; б) $\int \frac{dx}{x^2 + 7}$; в) $\int (\sqrt{x} + 1)(x - \sqrt{x} + 1)dx$.

1.2. а) $\int \frac{2x+3}{x^4} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$; в) $\int \frac{(1-x)^2}{x \cdot \sqrt{x}} dx$.

1.3. а) $\int (2x + 3 \cos x)dx$; б) $\int \frac{dx}{7x^2 - 8}$; в) $\int \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{x})^2}{\sqrt{a \cdot x}} dx$.

1.4. а) $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} - 4\sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{7-5x^2}}$; в) $\int \frac{\cos^2 x + 3 \cos x - 2}{\cos^2 x} dx$.

1.5. а) $\int \left(\frac{x^2 - 9}{x^2 - 8} \right) dx$; б) $\int \frac{\sqrt{2+x^2} - \sqrt{2-x^2}}{\sqrt{4-x^4}} dx$; в) $\int tg^2 x dx$.

1.6. а) $\int \frac{(1+2x^2) \cdot dx}{x^2 \cdot (1+x^2)}$; б) $\int \frac{3 \cdot 2^x - 2 \cdot 3^x}{2^x} dx$; в) $\int \left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx$.

1.7. а) $\int \left(3x^2 + 2x + \frac{1}{x} \right) dx$; б) $\int \frac{dx}{x^2 - 10}$; в) $\int \left(\frac{1-x}{x} \right)^2 dx$.

1.8. а) $\int \frac{x^3 + 2}{x} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{8-x^2}}$; в) $\int \frac{(x^2 + 1) \cdot (x^2 - 2)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$.

1.9. а) $\int \frac{2 - \sin x}{\sin^2 x} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{7+8x^2}}$; в) $\int \left(\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{x+1}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$.

1.10. а) $\int \frac{(1+\sqrt{x})^3}{\sqrt[3]{x}} dx$; б) $\int \frac{dx}{3x^2 + 5}$; в) $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} dx$.

1.11. а) $\int \frac{(1+x)^2 \cdot dx}{x \cdot (1+x^2)}$; б) $\int \frac{\sqrt{x^2-3} - \sqrt{x^2+3}}{\sqrt{x^4-9}} dx$; в) $\int \frac{dx}{\cos 2x + \sin^2 x}$.

Задание 2.

Задачи. При помощи замены переменной найти следующие интегралы.

1.1. а) $\int \frac{dx}{\sqrt{5x-2}}$; б) $\int \frac{xdx}{\sqrt{1+x^4}}$; в) $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$.

1.2. а) $\int 4^{2-3x} dx$; б) $\int \frac{xdx}{2x^2+3}$; в) $\int \frac{\sqrt{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$.

1.3. а) $\int \frac{dx}{3\cos(5x-\pi/4)}$; б) $\int x \cdot e^{-(x^2+1)} dx$; в) $\int 5^{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{\sqrt{x}}$.

6

1.4. а) $\int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt{tg^2 x - 2}}$; б) $\int \frac{xdx}{\cos^2(x^2)}$; в) $\int \frac{\arctg(x/2)}{4+x^2} dx$.

1.5. а) $\int \frac{\sin 3x}{3+\cos 3x} dx$; б) $\int \frac{dx}{x(4-\ln^2 x)}$; в) $\int \frac{1-\sin x}{x+\cos x} dx$.

1.6. а) $\int \sqrt{a-bx} dx$; б) $\int \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} dx$; в) $\int \frac{x^2}{1+x^6} dx$.

1.7. а) $\int \cos \frac{x}{\sqrt{2}} dx$; б) $\int x \cdot 7^{x^2} dx$; в) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6-1}}$.

1.8. а) $\int \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{5}\right) dx$; б) $\int x \sqrt[5]{5-x^2} dx$; в) $\int \frac{\sqrt[3]{1+\ln x}}{x} dx$.

1.9. а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{e^{2x}-2}}$; б) $\int \sin(\ln x) \frac{dx}{x}$; в) $\int \frac{\sqrt{tg x}}{\cos^2 x} dx$.

1.10. а) $\int \operatorname{sh}(5x+3) dx$; б) $\int x^2 \operatorname{ch}(x^3+3) dx$; в) $\int \frac{3^{thx}}{\operatorname{ch}^2 x} dx$.

Задание 3.

Задачи. Методом интегрирования по частям найти следующие интегралы:

- 1.1. а) $\int (x-7) \cdot \sin x dx$; б) $\int x^2 \cdot \ln x dx$.
 1.2. а) $\int (4-x) \cdot e^{-3x} dx$; б) $\int \arctg x dx$.
 1.3. а) $\int (x+2) \cdot 3^x dx$; б) $\int \ln(1+x^2) dx$.
 1.4. а) $\int x^2 \cdot \cos x dx$; б) $\int \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx$.
 1.5. $\int \frac{x}{\sin^2 3x} dx$. 1.6. $\int e^{ax} \cdot \sin bxdx$. 1.7. $\int 3^x \cdot \cos x dx$.
 1.8. а) $\int (1-3x) \cos 2x dx$; б) $\int \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$.
 1.9. а) $\int (2x+3) \cdot e^{5x} dx$; б) $\int x \arcsin x dx$.
 1.10. а) $\int x^2 \cdot e^{4x} dx$; б) $\int \frac{\arcsin x}{x^2} dx$.
 1.11. $\int \frac{x}{\cos^2 x} dx$. 1.12. $\int \frac{x \cdot \cos x}{\sin^2 x} dx$. 1.13. $\int \sin(\ln x) dx$.

Задание 4.

Задачи. Вычислить следующие интегралы:

- 5.1. а) $\int_3^8 \sqrt{x+1} dx$; б) $\int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx$; в) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$.
 5.2. а) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x}}$; б) $\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt{1+x^2} dx$; в) $\int_2^3 x \ln(x-1) dx$.
 5.3. а) $\int_1^e \frac{1+\ln x}{x} dx$; б) $\int_0^{\pi} (x+2) \cos \frac{x}{2} dx$; в) $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$.
 5.4. а) $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$; б) $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x^2} dx$; в) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$.
 5.5. а) $\int_1^e \frac{e^3 dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$; б) $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x-1} dx$; в) $\int_2^3 \frac{2x^4-5x^2+3}{x^2-1} dx$.
 5.6. а) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{x^2+1}$; б) $\int_0^2 \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^4+4}}$; в) $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$.
 5.7. а) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{4x^2-9}$; б) $\int_1^{\sqrt{e}} \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$; в) $\int_0^1 3(x^2+x \cdot e^{x^2}) dx$.
 5.8. а) $\int_1^2 \frac{e^{1/x}}{x^2} dx$; б) $\int_0^1 \arctg \sqrt{x} dx$; в) $\int_2^3 \frac{x+2}{x^2(x-1)} dx$.
 5.9. а) $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{12x^5 dx}{\sqrt{x^6+1}}$; б) $\int_{-1}^0 (x+1) \cdot e^{-2x} dx$; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$.
 5.10. а) $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{\sin^2 x+1}$; б) $\int_4^5 \frac{dx}{(x-1)(x+2)}$; в) $\int_{-2}^0 x^2 \cdot e^{-x/2} dx$.

Практическая работа 12-14.

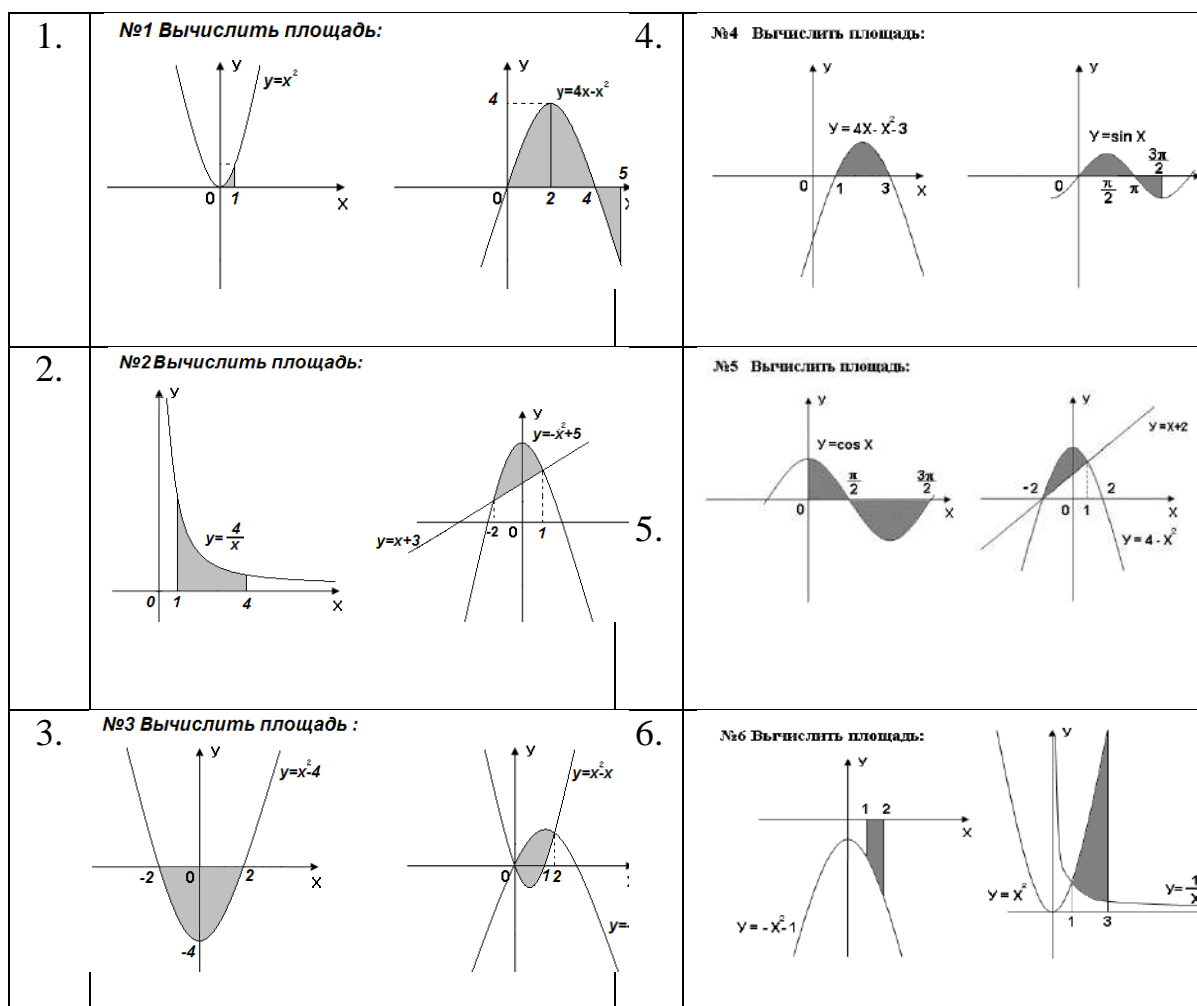
Вычисление объемов и площади фигур с помощью определенного интеграла

Тема: Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла.

Цель работы: Закрепить знания, умения и навыки по теме: «Дифференциальное и интегральное исчисление».

Данная работа представлена в 6 вариантах по пять заданий

Задание 1: Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:



Задание 2: Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

7. $y = x^3, x = -2, x = 1, y = 0.$	10. $y = x + 3, y = x^2 + 1.$
8. $y = 2x - x^2, y = x.$	11. $y = x^2, x = 1, x = 3, y = 0.$
9. $x = \sqrt{y}, y = 1, y = 4, x = 0.$	12. $y = \frac{1}{2}x^2, y = 4 - x.$

Задание 3: Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

13. $y = -x^2 + 8x - 16;$ $y = x^2 - 4x.$	16. $y = -1,5x^2 + 9x - 7,5,$ $y = -x^2 + 6x - 5$
14. $y = x^2,$	17. $y = x^2 - 4x + 6,$

	$y = 2 - x^2$		$y = 4x - x^2$
15.	$y = -x^2 + 2x + 3;$ $y = x^2 - 6x - 7.$	18.	$y = x^2 - 2x + 2;$ $y = -x^2 + 4x + 2.$

Задание 4: Вычислить объем тела:

19.	Полученного при вращении вокруг оси Ox криволинейной трапеции, ограниченной гиперболой $y = \frac{4}{x}$, прямыми $x = 3, x=12$ и осью абсцисс.	22.	Полученного при вращении вокруг оси Oy трапеции, образованной прямыми $y = 3x, y = 2, y=4$ и осью ординат.
20.	Образованного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной кривой $y = x^3$ и отрезком $0 \leq y \leq 8$ оси ординат.	23.	Образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной одной полуволевой синусоиды $y = \sin x$ и отрезком $0 \leq x \leq \pi$ оси абсцисс.
21.	Полученного при вращении вокруг оси Ox трапеции, образованной прямыми $y = 0,5x, x = 4, x=6$ и осью абсцисс.	24.	Полученного от вращения кривой $y = \frac{x^2}{4}$ вокруг оси Oy в пределах от $y = 1, y=5$.

Задание 5: Решить задачу:

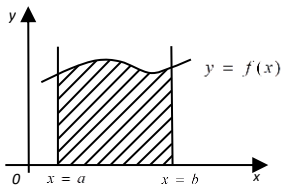
25.	Скорость движения поезда задается формулой $V(t) = 4t^3 - 2t + 1$ км/ч. Найти путь пройденный поездом за первые 4с от начала движения.	28.	Скорость движения поезда задается формулой $V(t) = 3 + 3t^2$ км/ч. Найти путь пройденный поездом за первые 4с от начала движения.
26.	Найти путь, пройденный поездом за 10-ю секунду, зная, что скорость прямолинейного движения выражается формулой $V(t) = t^2 + 4t - 2$ км/ч	29.	Скорость движения поезда задается формулой $V(t) = 3t^2 + t + 1$ км/ч. Найти путь пройденный поездом за первые 4с от начала движения.
27.	Найти путь, пройденный поездом за 4-ю секунду, зная, что скорость прямолинейного движения выражается формулой $V(t) = 3t^2 - 2t - 3$ км/ч	30.	Скорость движения изменяется по закону $V(t) = 2t$ км/ч. Найти длину пути, пройденного телом за 3-ю секунду его движения.

Пояснения к работе:

Необходимые формулы:

Вычисление площадей плоских фигур

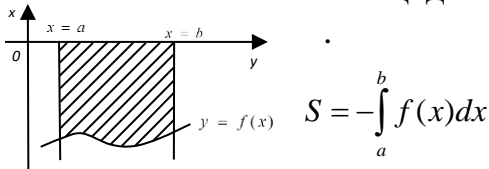
Площадь криволинейной трапеции (рис.1) с основанием на оси ox вычисляется по формуле



$$S = \int_a^b f(x) dx$$

Рис. 1.

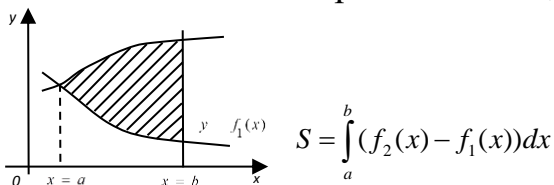
Если $f(x) < 0$, т.е. криволинейная трапеция расположена ниже оси ox (рис.2), то её площадь вычисляется по формуле



$$S = -\int_a^b f(x) dx$$

Рис. 2.

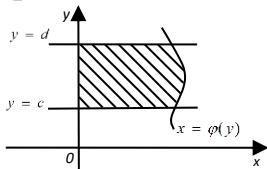
Если для всех $x \in [a; b]$ выполняется условие $f_2(x) \geq f_1(x)$, т.е. $f_2(x) - f_1(x) \geq 0$, то площадь фигуры, ограниченной графиками непрерывных функций $y = f_1(x)$, $y = f_2(x)$ и прямыми $x = a$, $x = b$, $a < b$ (рис.3), вычисляется по формуле



$$S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$$

Рис. 3.

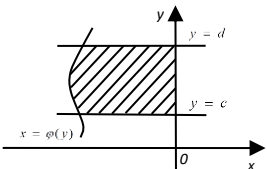
Площадь криволинейной трапеции с основанием на оси oy (рис.4) вычисляется по формуле:



$$S = \int_c^d \varphi(y) dy$$

Рис. 4.

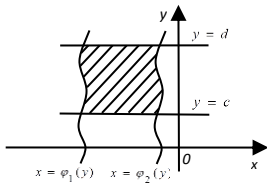
Если $\varphi(y) < 0$, т.е. криволинейная трапеция расположена левее оси oy (рис.5), то её площадь вычисляют по формуле



$$S = -\int_c^d \varphi(y) dy$$

Рис. 5.

Если для всех $y \in [c; d]$ выполняется условие $\varphi_2(y) \geq \varphi_1(y)$, т.е. $\varphi_2(y) - \varphi_1(y) \geq 0$, то площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками непрерывных функций $x = \varphi_2(y)$, $x = \varphi_1(y)$ и прямыми $y = c$, $y = d$, $c < d$ (рис.6), вычисляется по формуле



$$S = \int_c^d (\varphi_2(y) - \varphi_1(y)) dy$$

Рис. 6.

Вычисление объёмов тел вращения

Объём тела, образованного вращением вокруг оси ox криволинейной трапеции, ограниченной непрерывной линией $y = f(x)$, отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$ и прямыми $x = a, x = b$, вычисляется по формуле $V_x = \pi \int_a^b f^2(x) dx$

Объём тела, образованного вращением вокруг оси oy криволинейной трапеции, ограниченной непрерывной линией $x = \varphi(y)$, отрезком оси ординат $c \leq y \leq d$ и прямыми $y = c, y = d$, вычисляется по формуле $V_y = \pi \int_c^d \varphi^2(y) dy$

.Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Цель работы
3. Задание
4. Выполненная практическая работа в соответствии с заданием
5. Ответы на контрольные вопросы
6. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение неопределенного интеграла.
2. Запишите основные правила интегрирования.
3. Дайте определение определенного интеграла.
4. Запишите основные свойства определенного интеграла.
5. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.

Практическая работа 16. Нахождение частных производных

Нахождение частных производных и экстремума функций двух переменных.

Цель занятия:

- учить находить частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных;
- учить находить полный дифференциал функции нескольких переменных;
- учить находить экстремум функции двух переменных.

Пояснение к работе

Пользуясь теоретическим материалом лекции «Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции», выполнить задания. Варианты для №1 и №2 берете по списку журнала. Варианты для №3 распределены ниже

Распределение по вариантам для №3:

Задание

1. Вычислить частные производные по x и по y по своему варианту.
2. К этим же примерам вычислить полный дифференциал функции

Варианты

№1.

- | | |
|--|---|
| 2.1. $z = x^3 + y^4 + 3x^2 \cdot y$. | 2.2. $z = \sqrt{x^2 - y^3}$. |
| 2.3. $z = \sin(x \cdot y)$. | 2.4. $z = \ln(x^2 + 2y^2)$. |
| 2.5. $z = e^{x \cdot y}$. | 2.6. $z = \frac{2x + 3y}{x - y}$. |
| 2.7. $z = x^2 + 2y^2 - xy$. | 2.8. $z = \arcsin(x^2 + y^2)$. |
| 2.9. $z = \ln(x^3 - y^2)$. | 2.10. $z = \cos \frac{x}{y}$. |
| 2.11. $z = (x + y - xy)^2$. | 2.12. $z = \sqrt{x - y^2}$. |
| 2.13. $z = \frac{1}{x + y}$. | 2.14. $z = \arccos(2x - 2y)$. |
| 2.15. $z = e^{x^2 + y^3}$. | 2.16. $z = (x^3 - xy)^3$. |
| 2.17. $z = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$. | 2.18. $z = x^y$. |
| 2.19. $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$. | 2.20. $z = \frac{2x - 3y}{x + y}$. |
| 2.21. $z = \sin y \cdot \cos x$. | 2.22. $z = \frac{\sin x + \cos y}{\sin y - \cos x}$. |
| 2.23. $z = \operatorname{tg}(x^2 + y^2)$. | 2.24. $z = \operatorname{ctg}(x \cdot y)$. |
| 2.25. $z = x^3 \ln y$. | 2.26. $z = \frac{\ln x}{y + x}$. |
| 2.27. $z = \frac{x + y}{x - y}$. | 2.28. $z = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 y}$. |
| 2.29. $z = x^{\frac{1}{y}}$. | 2.30. $z = x\sqrt{y}$. |

№ 2.

1. $x^2y - y^2x - 1.$
2. $e^{xy} - x^2y - 50.$
3. $e^y - x^2y - 10.$
4. $x^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{1}{3}} - 1.$
5. $y^x - x^y.$
6. $x^2 \cdot y^2 + \sqrt{x \cdot y}$
7. $x^2 \cdot y^2 + \cos \cdot y - 20.$
8. $x^2 + y^2 + \ln(x^2 + y^2) - 1.$
9. $y^x + y^2 - 4$
10. $\arctg\left(\frac{x}{y}\right) - y^2 - 70.$
11. $x^2y - y^3x - 1.$
12. $\sin(x^2 + 2xy) - y - 80.$
13. $(x^2 + y^2)^2 - x^2 - y^2$
14. $\arccos\left(\frac{x}{y}\right) + \sqrt{x^2 + 1}$
15. $x^2 - y^2 + x^2 \cdot y^3 - 40.$
16. $x^{\sin y} \cdot \cos(x \cdot y) - 90$

17. $xe^y + ye^x - 6$
18. $xy - \ln x - 1.$
19. $x^2y - x^2 - y^2 - 1.$
20. $y \cdot e^x + e^y - 4$
21. $x^2 + y^2 - 4xy - 7$
22. $\frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} - y - 1$
23. $(x+y)^2 + (x-\sqrt{y})^2 - 2$
24. $e^{xy} - y^2 + 1$
25. $\lg(x \cdot y) + \frac{x}{y} - 9$
26. $\ln(x^2 + xy) - x^2 \cdot y$
27. $x^3y^2 + y^3 - x - 5$
28. $e^x - 1 + x^3y^2$
29. $\cos^2x + \cos^2y + x \cdot y$
30. $\ln(x^2 + y^3) - e^x + 3$

№ 3.

$$5.1. Z = 4x - 4y - x^2 - y^2.$$

$$5.2. Z = x^3 + y^3 - 15xy.$$

$$5.3. Z = x^3 y^2 (1 - x - y).$$

$$5.4. Z = x^3 + y^3 - 6xy.$$

$$5.5. Z = x^2 - xy + y^2 + 3x - 2y + 1$$

$$5.6. Z = x^2 - y^2 - x + xy.$$

$$5.7. Z = (x + y + 1)^2 + x^2 - xy.$$

$$5.8. Z = x^2 + y^2 - 12xy.$$

$$5.9. Z = xy + \ln(x^2 + y^2).$$

$$5.10. Z = 3xy + x^3 + y^3 - x - y$$

$$5.11. Z = x^3 + y^2 + 15x - 6xy.$$

$$5.12. Z = x^2 - xy + y - 2x + 1.$$

$$5.13. Z = x^3 + y^3 + 3xy.$$

$$5.14. Z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1.$$

$$5.15. Z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y.$$

$$5.16. Z = (y + 2x + xy)^2 + 1.$$

$$5.17. Z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1.$$

$$5.18. Z = x^2 + xy + y^2 + \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$$

$$5.19. Z = xy \cdot (1 - x - y).$$

$$5.20. Z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 2y$$

$$5.21. Z = \sqrt{(1-x)(1-y)(x+y-1)}.$$

$$5.22. Z = (x+1)^2 + 2y^2.$$

$$5.23. Z = (x^2 + 2y^2)e^{x-y}.$$

$$5.24. Z = 2x^2 + 3xy + y^2 + x - y.$$

$$5.25. Z = x^3 + y^2 + 2y - 3x + 1.$$

$$5.26. Z = (x^2 + y^2)e^{2x-y}.$$

$$5.27. Z = x^2 + 2xy + 4y^2 + 3x - y + 1$$

$$5.28. Z = y^3 \cdot x^2(6 - x - y).$$

$$5.29. Z = 2x^2 - 3xy + 3y^2 - x + 3.$$

$$5.30. Z = 1 - \sqrt{x^2 + y^2 + 1}.$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17

Вычисление несобственных двойных и повторных интегралов

Цель работы: научиться вычислять несобственные интегралы первого и второго рода и двойные интегралы по прямоугольной и криволинейной области.

Оборудование (приборы, материалы, дидактическое обеспечение): методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия

Компьютерные программы: компьютерные программы не используются

Содержание работы.

Основные понятия.

1 Пусть $f(x)$ задана на бесконечном промежутке $[a; \infty)$ и для всякого $A \geq a$ существует интеграл $\int_a^A f(x) dx$. Предел $\lim_{A \rightarrow \infty} \int_a^A f(x) dx$ называется несобственным интегралом первого рода (интегралом по неограниченному промежутку) и обозначается $\int_a^{\infty} f(x) dx$

2 Если $\lim_{A \rightarrow \infty} \int_a^A f(x) dx$ существует и конечен, то несобственный интеграл первого рода называется сходящимся, если же он не существует или равен бесконечности, то несобственный интеграл первого рода называется расходящимся.

3 Пусть $f(x)$ задана на полуинтервале $[a, b)$ и $\lim_{x \rightarrow b} f(x) = \infty$. Пусть далее для всякого $0 < \delta < b - a$ существует интеграл $\int_a^{b-\delta} f(x) dx$. Предел $\lim_{\delta \rightarrow 0} \int_a^{b-\delta} f(x) dx$ называется несобственным интегралом второго рода (интегралом от неограниченной функции) и обозначается $\int_a^b f(x) dx$

4 Если $\lim_{\delta \rightarrow 0} \int_a^{b-\delta} f(x) dx$ существует и конечен, то несобственный интеграл второго рода называется сходящимся, если же он не существует или равен бесконечности, то несобственный интеграл второго рода называется расходящимся.

5 Двойным интегралом от функции $f(x, y)$ по области D называется предел интегральных сумм $\iint_D f(x, y) dx dy = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(M_i) \Delta S_i$, где S_i - разбиение области D , ΔS_i - площадь i -го разбиения, $M_i \in S_i$, $i \in \overline{1, n}$.

6 Свойства двойных интегралов:

$$- \iint_D C \cdot f(x, y) dx dy = C \iint_D f(x, y) dx dy, \quad C = const.$$

$$- \iint_D [f(x, y) + g(x, y)] dx dy = \iint_D f(x, y) dx dy + \iint_D g(x, y) dx dy.$$

$$- \iint_{D=D_1 \cup D_2} f(x, y) dx dy = \iint_{D_1} f(x, y) dx dy + \iint_{D_2} f(x, y) dx dy$$

7 Сведение двойного интеграла к повторному

$$\iint_D f(x, y) dx dy = \int_a^b dx \int_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x, y) dy, \quad \text{где } D = \{a \leq x \leq b, \varphi_1(x) \leq y \leq \varphi_2(x)\}$$

$$\iint_D f(x, y) dx dy = \int_a^b dy \int_{\phi_1(y)}^{\phi_2(y)} f(x, y) dx, \quad \text{где } D = \{a \leq y \leq b, \phi_1(y) \leq x \leq \phi_2(y)\}$$

Задание

1 Вычислить несобственный интеграл первого рода или установить его расходимость.

2 Вычислить несобственный интеграл второго рода или установить его расходимость.

3 Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области.

4 Вычислить двойной интеграл по криволинейной области.

Примеры выполнения:

Задание 1

Исходные данные:

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^{10}}$$

Решение:

По обобщенной формуле Ньютона-Лейбница

$$\int_1^9 \frac{dx}{x^{10}} = \lim_{a \rightarrow \infty} \int_1^a x^{-10} dx = \lim_{a \rightarrow \infty} \left. \frac{x^{-9}}{-9} \right|_1^a = \lim_{a \rightarrow \infty} \left(-\frac{1}{9a^9} \right) = 0 + \frac{1}{9} = \frac{1}{9}$$

Следовательно, несобственный интеграл первого рода сходится.

Задание 2

Исходные данные:

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[7]{x}}$$

Решение:

Точка $x=0$ особая. По обобщенной формуле Ньютона-Лейбница

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[7]{x}} = \lim_{a \rightarrow 0} \int_a^1 x^{-\frac{1}{7}} dx = \lim_{a \rightarrow 0} \left. \frac{x^{\frac{6}{7}}}{\frac{6}{7}} \right|_a^1 = \frac{7}{6} \lim_{a \rightarrow 0} x^{\frac{6}{7}} \Big|_a^1 = \frac{7}{6} \left(1^{\frac{6}{7}} - 0 \right) = \frac{7}{6}$$

Следовательно, несобственный интеграл второго рода сходится.

Задание 3

Исходные данные:

$$\iint_D xy dx dy, \text{ где } D: 3 \leq x \leq 5, \quad 0 \leq y \leq 1$$

Решение:

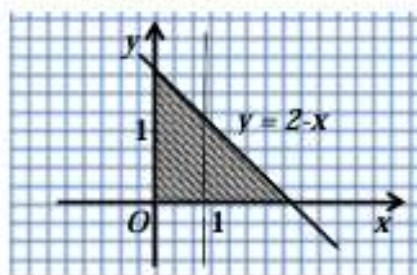
$$\begin{aligned} \iint_D xy dx dy &= \int_3^5 dx \int_0^1 xy dy = \int_3^5 x dx \left. \frac{y^2}{2} \right|_0^1 = \int_3^5 \frac{x}{2} (1-0) dx = \int_3^5 \frac{x}{2} dx = \left. \frac{x^2}{2 \cdot 2} \right|_3^5 \\ &= \frac{25}{4} - \frac{9}{4} = \frac{16}{4} = 4 \end{aligned}$$

Задание 4

Исходные данные:

$$1 \iint_D (4x+y) dx dy, \text{ где } D: x+y=2, \quad x=0 \quad y=0$$

Решение:



Построим область $D: y=2-x; y=0; x=0$

Область ограничена слева и справа прямыми $x=0; x=2$, сверху и снизу область ограничивают линии $y=2-x$ и $y=0$.

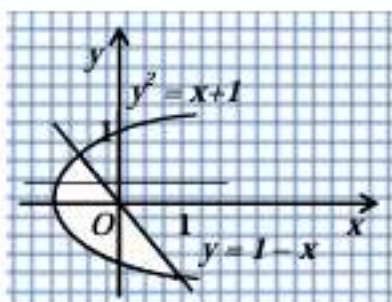
Получим

$D = \{0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 2 - x\}$, тогда

$$\begin{aligned} \iint_D (4x + y) dx dy &= \int_0^2 dx \int_0^{2-x} (4x + y) dy = \int_0^2 \left(4xy + \frac{y^2}{2} \right) \Big|_0^{2-x} dx = \\ &= \int_0^2 \left(4x(2-x) + \frac{(2-x)^2}{2} \right) dx = \int_0^2 \left(8x - 4x^2 + \frac{4 - 4x + x^2}{2} \right) dx = \\ &= \int_0^2 \left(8x - 4x^2 + \frac{4 - 4x + x^2}{2} \right) dx = \int_0^2 \left(8x - 4x^2 + 2 - 2x + \frac{x^2}{2} \right) dx = \\ &= \int_0^2 \left(6x + 2 - \frac{7x^2}{2} \right) dx = \left(3x^2 + 2x - \frac{7x^3}{6} \right) \Big|_0^2 = 12 + 4 - \frac{28}{3} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

2. $\iint_D dx dy, D = \{(x, y) \mid y^2 = x + 1; x + y = 1\}$

Решение:



Построим область D:

$$D = \{(x, y) \mid y^2 = x + 1; x + y = 1\}$$

По графику можно увидеть, что ордината области расположена между точками пересечения графиков функций, а абсцисса области между линиями $y^2 = x + 1; x + y = 1$

Найдем точки пересечения графиков функций:

$$y^2 = x + 1 \Rightarrow x = y^2 - 1;$$

$$x + y = 1 \Rightarrow x = 1 - y;$$

$$y^2 - 1 = 1 - y; \quad y^2 + y - 2 = 0; \quad D = 1 + 8 = 9; \quad y_1 = \frac{-1 + 3}{2} = 1; \quad y_2 = \frac{-1 - 3}{2} = -2$$

$D = \{(x, y) \mid -2 \leq y \leq 1; y^2 - 1 \leq x \leq 1 - y\}$, тогда

$$\begin{aligned} \iint_D dx dy &= \int_{-2}^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y} dx = \int_{-2}^1 dy x \Big|_{y^2-1}^{1-y} = \int_{-2}^1 (1 - y - y^2 + 1) dy = \int_{-2}^1 (2 - y - y^2) dy = \\ &= \left(2y - \frac{y^2}{2} - \frac{y^3}{3} \right) \Big|_{-2}^1 = 2 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + 4 + 2 - \frac{8}{3} = 8 - 3 - 0,5 = 4,5 \end{aligned}$$

Задания к практической работе.

Задание 1

1 $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{1+x^2}$	2 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+x}$	3 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^3}$	4 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$	5 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$
6 $\int_0^{+\infty} \frac{x dx}{1+x^4}$	7 $\int_1^{+\infty} \frac{1+\ln x}{x} dx$	8 $\int_{-\infty}^0 x e^x dx$	9 $\int_1^{+\infty} \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$	10 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+4x+9}$
11 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+x}$	12 $\int_2^{+\infty} \frac{x dx}{\sqrt{1+x^4}}$	13 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+2x+5}$	14 $\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$	15 $\int_0^{+\infty} \arctg x dx$
16 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^3}$	17 $\int_1^{+\infty} \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$	18 $\int_0^{+\infty} \frac{x dx}{\sqrt{1+x^2}}$	19 $\int_{-1}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+x+1}$	20 $\int_4^{+\infty} \frac{dx}{x}$
21 $\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$	22 $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^2}$	23 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+2x+8}$	24 $\int_1^{+\infty} \frac{x^2 dx}{\sqrt{1+x^3}}$	25 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{(1+x)^7}$
26 $\int_2^{+\infty} \frac{x dx}{\sqrt{1-x^4}}$	27 $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{(1+x)^3}$	28 $\int_0^{+\infty} x e^{x^2} dx$	29 $\int_1^{+\infty} \frac{\ln x}{x} dx$	30 $\int_1^{+\infty} \frac{x^2 dx}{\sqrt{1+x^5}}$

Задание 2

1 $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$	2 $\int_{-2}^2 \frac{dx}{x^3}$	3 $\int_0^3 \frac{dx}{(x-2)^2}$	4 $\int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt{(x+1)^3}}$	5 $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x \ln^4 x}$
6 $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x \ln^2 x}$	7 $\int_0^1 \frac{2x dx}{\sqrt{1-x^4}}$	8 $\int_0^1 \ln x dx$	9 $\int_{-3}^1 \frac{dx}{3+x}$	10 $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{1-x^3}$
11 $\int_{\frac{3}{4}}^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{3-4x}}$	12 $\int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{x \ln x}$	13 $\int_{-4}^{27} \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$	14 $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-3)^5}}$	15 $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}$
16 $-\int_{0.5}^1 \frac{dx}{x \ln^3 x}$	17 $\int_0^1 \frac{dx}{x^2}$	18 $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x \ln x}$	19 $\int_0^4 \frac{dx}{(x-2)^3}$	20 $\int_1^{\frac{3}{2}} \frac{dx}{\sqrt[3]{3-2x}}$
21 $\int_0^2 \frac{dx}{(x-2)^3}$	22 $\int_0^1 \frac{dx}{x-1}$	23 $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$	24 $\int_0^6 \frac{\ln^4 x dx}{x}$	25 $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$
26 $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}$	27 $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$	28 $\int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1}}$	29 $\int_{-3}^1 \frac{dx}{(3+x)^5}$	30 $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^5}}$

Задание 3

1	$\iint_D 3xy^2 dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 6; 0 \leq y \leq 2\}$	2	$\iint_D 9x^2 y dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 6; 0 \leq y \leq 2\}$
3	$\iint_D \frac{3y}{x} dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq e; 4 \leq y \leq 6\}$	4	$\iint_D \frac{y}{2x} dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq e; 4 \leq y \leq 6\}$
5	$\iint_D (x - 3y^2) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 3\}$	6	$\iint_D (x - y) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 3\}$
7	$\iint_D (x + y) dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 5; 0 \leq y \leq 2\}$	8	$\iint_D (2x + 3y^2) dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 5; 0 \leq y \leq 2\}$
9	$\iint_D (3x^2 + 2y) dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 5; 0 \leq y \leq 2\}$	10	$\iint_D (5x - 2y) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 1; 2 \leq y \leq 4\}$
11	$\iint_D (xy - 3y^2) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 3; 4 \leq y \leq 6\}$	12	$\iint_D (3y^2 - xy) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 3; 4 \leq y \leq 6\}$
13	$\iint_D \frac{y}{x^2} dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 3; 0 \leq y \leq 2\}$	14	$\iint_D (3x^2 y - 3x^3) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 1; 1 \leq y \leq 2\}$
15	$\iint_D (6xy^2 - 4x) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 1; 2 \leq y \leq 3\}$	16	$\iint_D (6y^2 + 2xy) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 2; 5 \leq y \leq 6\}$
17	$\iint_D (8x - 3y) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 1; 2 \leq y \leq 4\}$	18	$\iint_D (x + 2y) dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 5; 0 \leq y \leq 2\}$
19	$\iint_D \frac{3y}{x} dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq e; 4 \leq y \leq 6\}$	20	$\iint_D \frac{2x}{y} dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 3; 1 \leq y \leq e\}$
21	$\iint_D 6x^2 y dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 6; 0 \leq y \leq 2\}$	22	$\iint_D (3x^2 y - 4x^3) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 1; 1 \leq y \leq 2\}$
23	$\iint_D 6x^2 y dx dy$ $D = \{(x, y) 3 \leq x \leq 6; 0 \leq y \leq 2\}$	24	$\iint_D (2xy - 3y^2) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 3; 4 \leq y \leq 6\}$

25	$\iint_D (2x+3y) dx dy$ $D = \{(x, y) 2 \leq x \leq 4; 0 \leq y \leq 2\}$	26	$\iint_D (2x+y) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 2; 0 \leq y \leq 2\}$
27	$\iint_D (4x-3y^2) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 2; 2 \leq y \leq 4\}$	28	$\iint_D (3x^2-2y) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq x \leq 1; 3 \leq y \leq 4\}$
29	$\iint_D (3y^2+2xy) dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq 2; 3 \leq y \leq 5\}$	30	$\iint_D \frac{y}{x} dx dy$ $D = \{(x, y) 1 \leq x \leq e; 4 \leq y \leq 6\}$

Задание 4

1	$\iint_D x dx dy$ $D = \{(x, y) y = x^2; x + y = 2; x = 0\}$	2	$\iint_D 9x^2 y dx dy$ $D = \{(x, y) xy = 6; x + y - 7 = 0\}$
3	$\iint_D yx^2 dx dy$ $D = \{(x, y) x^2 + y^2 = 4; x + y - 2 = 0\}$	4	$\iint_D (x+y) dx dy$ $D = \{(x, y) 0 \leq y \leq \pi; 0 \leq x \leq \sin y\}$
5	$\iint_D \sin(x+y) dx dy$ $D = \{(x, y) x = y; x + y = \frac{\pi}{2}; y = 0\}$	6	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) y^2 = x + 2; x + y = 2\}$
7	$\iint_D x dx dy$ $D = \{(x, y) y = \sqrt{x}; y = x\}$	8	$\iint_D 2y dx dy$ $D = \{(x, y) y = -x^2; y = 1; x = 0\}$
9	$\iint_D \frac{y^2}{x^2} dx dy$ $D = \{(x, y) y = x; xy = 1; y = 2\}$	10	$\iint_D x^2 y dx dy$ $D = \{(x, y) y = 2 - x; y = x; x = 0\}$
11	$\iint_D (2x+y) dx dy$ $D = \{(x, y) x + y = 3; y = 0; x = 0\}$	12	$\iint_D (2y^2 - x) dx dy$ $D = \{(x, y) y = x + 2; y = 0; x = 0\}$
13	$\iint_D (xy - 4x + 2y - 1) dx dy$ $D = \{(x, y) y = x^2; y = 0; x = 1\}$	14	$\iint_D (12xy + 9x^2 y) dx dy$ $D = \{(x, y) y = \sqrt{x}; y = -x^2; x = 1\}$
15	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) y = \sqrt{x}; y = 2\sqrt{x}; x = 4\}$	16	$\iint_D (x + y^2) dx dy$ $D = \{(x, y) y = x; y = x^2\}$

17	$\iint_D (3x^2 + y^2 + 1) dx dy$ $D = \{(x, y) \mid x + y = 2; y = 0; x = 0\}$	18	$\iint_D xy dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = -x^2 + 2x + 3; y = 0; x = 0\}$
19	$\iint_D (8xy + 18xy^2) dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = -\sqrt{x}; y = 2x^2; x = 1\}$	20	$\iint_D (3x^2 y^2 + 4xy) dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = -\sqrt{x}; y = x^2; x = 1\}$
21	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y^2 = 4x + 4; y^2 = -2x + 4\}$	22	$\iint_D 6x dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = x^2; y = -x + 2; y = 0\}$
23	$\iint_D 0,75 y dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = \sqrt{x}; y = -x + 6; x = 0\}$	24	$\iint_D 4x dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = -x + 4;$ $y = x^2 + 2; y = 0; x = 0\}$
25	$\iint_D x dx dy$ $D = \{(x, y) \mid xy = 6; x + y - 7 = 0\}$	26	$\iint_D xy dx dy$ $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 4; x + y - 2 = 0\}$
27	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) \mid xy = 4; y = x; x = 4\}$	28	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y^2 = 4 + x; x + 3y = 0\}$
29	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = x^2 - 2x; y = x\}$	30	$\iint_D dx dy$ $D = \{(x, y) \mid y = \ln x; x - y = 1; y = -1\}$

Порядок выполнения задания, методические указания: - ознакомиться с теоретическими положениями по данной теме; - изучить схему решения задач; - выполнить задания практической работы; - сформулировать вывод

Содержание отчета: отчет по практической работе должен содержать: основные определения, рассуждения по решению задач, необходимые вычисления, ответ, вывод по работе

Контрольные вопросы:

- 1 Что такое несобственный интеграл первого рода?
- 2 В каком случае несобственный интеграл первого рода сходится, а в каком расходится?
- 3 Что такое несобственный интеграл второго рода?
- 4 В каком случае несобственный интеграл второго рода сходится, а в каком расходится?
- 5 Дайте определение двойного интеграла.
- 6 Какими свойствами обладает двойной интеграл?

Практическая работа 18.
Вектора в пространстве

Для данных пар векторов выполните действия:

- 1) найдите координаты вектора $\vec{a} + \vec{b}$;
- 2) найдите координаты вектора $2\vec{a} - 3\vec{b}$;
- 3) найдите длины векторов \vec{a} и \vec{b} ;
- 4) найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ;
- 5) найдите $\cos\lambda$ между векторами \vec{a} и \vec{b} .

1 вариант	2 вариант	3 вариант
а) $\vec{a}(1; 1; 2)$ и $\vec{b}(5; 4; 3)$ б) $\vec{a}(1; 0; -7)$ и $\vec{b}(4; 4; 7)$ в) $\vec{a}(7; 0; 1)$ и $\vec{b}(7; -6; 6)$	а) $\vec{a}(1; 0; 2)$ и $\vec{b}(7; 5; 4)$ б) $\vec{a}(3; 4; 0)$ и $\vec{b}(7; 1; 0)$ в) $\vec{a}(2; 7; -5)$ и $\vec{b}(5; 7; 3)$	а) $\vec{a}(5; 7; 2)$ и $\vec{b}(7; 2; -5)$ б) $\vec{a}(-2; 4; 5)$ и $\vec{b}(5; 4; 7)$ в) $\vec{a}(5; 5; 2)$ и $\vec{b}(7; 4; 3)$
4 вариант	5 вариант	6 вариант
а) $\vec{a}(1; 0; -1)$ и $\vec{b}(1; 1; 4)$ б) $\vec{a}(-7; 5; 0)$ и $\vec{b}(6; 0; 1)$ в) $\vec{a}(2; 7; 1)$ и $\vec{b}(5; 4; 3)$	а) $\vec{a}(-2; 4; 5)$ и $\vec{b}(7; 5; 4)$ б) $\vec{a}(-3; 2; 5)$ и $\vec{b}(2; 5; 3)$ в) $\vec{a}(1; 6; -5)$ и $\vec{b}(6; 1; 3)$	а) $\vec{a}(-3; -4; 5)$ и $\vec{b}(4; 3; 0)$ б) $\vec{a}(3; 2; 0)$ и $\vec{b}(0; 5; 1)$ в) $\vec{a}(1; 3; -4)$ и $\vec{b}(5; 7; 2)$
7 вариант	8 вариант	9 вариант
а) $\vec{a}(-3; 1; 4)$ и $\vec{b}(1; 4; 6)$ б) $\vec{a}(-2; 5; 4)$ и $\vec{b}(5; 7; 4)$ в) $\vec{a}(-3; 5; 4)$ и $\vec{b}(7; 0; 1)$	а) $\vec{a}(1; 1; 0)$ и $\vec{b}(1; 2; 2)$ б) $\vec{a}(2; 7; 5)$ и $\vec{b}(-5; 2; -7)$ в) $\vec{a}(3; 1; 2)$ и $\vec{b}(5; 4; 1)$	а) $\vec{a}(1; -1; 2)$ и $\vec{b}(7; -2; 1)$ б) $\vec{a}(-3; 4; -5)$ и $\vec{b}(5; 1; 7)$ в) $\vec{a}(5; 7; 2)$ и $\vec{b}(-7; 4; 3)$
10 вариант	11 вариант	12 вариант
а) $\vec{a}(5; -2; 1)$ и $\vec{b}(4; 0; 3)$ б) $\vec{a}(-7; 2; 3)$ и $\vec{b}(2; 2; 0)$	а) $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(6; -2; 5)$ б) $\vec{a}(-5; 4; 3)$ и $\vec{b}(2; 4; 4)$ в) $\vec{a}(5; 0; 4)$ и $\vec{b}(3; 4; -3)$	а) $\vec{a}(4; 1; 2)$ и $\vec{b}(-4; 0; -5)$ б) $\vec{a}(-3; 4; 0)$ и $\vec{b}(5; -1; 7)$

в) $\vec{a}(8; 0; 1)$ и $\vec{b}(0; 4; -2)$		в) $\vec{a}(5; 0; 2)$ и $\vec{b}(6; 4; -3)$
13 вариант	14 вариант	15 вариант
а) $\vec{a}(6; -1; 3)$ и $\vec{b}(0; -2; 5)$ б) $\vec{a}(-5; 0; 3)$ и $\vec{b}(2; 7; 4)$ в) $\vec{a}(5; -1; 4)$ и $\vec{b}(0; 3; -3)$	а) $\vec{a}(-2; -1; 1)$ и $\vec{b}(6; 2; -5)$ б) $\vec{a}(-3; 4; -3)$ и $\vec{b}(4; 1; 4)$ в) $\vec{a}(-3; 0; 7)$ и $\vec{b}(5; -4; 2)$	а) $\vec{a}(5; -4; 2)$ и $\vec{b}(2; -3; 5)$ б) $\vec{a}(-4; 4; -3)$ и $\vec{b}(1; -1; 4)$ в) $\vec{a}(5; 0; 4)$ и $\vec{b}(2; 4; -2)$
16 вариант	17 вариант	18 вариант
а) $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(0; -7; 5)$ б) $\vec{a}(-2; 1; 3)$ и $\vec{b}(7; 1; 1)$ в) $\vec{a}(-2; 0; 4)$ и $\vec{b}(3; 2; -5)$	а) $\vec{a}(2; -1; 9)$ и $\vec{b}(6; -2; 1)$ б) $\vec{a}(-5; 4; 0)$ и $\vec{b}(-2; 3; 7)$ в) $\vec{a}(7; 0; 1)$ и $\vec{b}(2; 4; -2)$	а) $\vec{a}(1; -1; 2)$ и $\vec{b}(6; -2; 4)$ б) $\vec{a}(-5; 0; 3)$ и $\vec{b}(2; -1; 4)$ в) $\vec{a}(2; 0; 4)$ и $\vec{b}(5; -4; 3)$
19 вариант	20 вариант	21 вариант
а) $\vec{a}(4; 1; -2)$ и $\vec{b}(-3; 2; 5)$ б) $\vec{a}(-1; 0; 3)$ и $\vec{b}(2; 7; 4)$ в) $\vec{a}(2; 0; -4)$ и $\vec{b}(1; -1; 3)$	а) $\vec{a}(5; -2; 0)$ и $\vec{b}(1; -2; 4)$ б) $\vec{a}(-3; 5; 3)$ и $\vec{b}(2; 0; -4)$ в) $\vec{a}(3; 0; -4)$ и $\vec{b}(4; -4; 1)$	а) $\vec{a}(7; -1; 2)$ и $\vec{b}(2; 2; -5)$ б) $\vec{a}(-3; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; 6; 0)$ в) $\vec{a}(8; 0; 1)$ и $\vec{b}(3; -4; 1)$
22 вариант	23 вариант	24 вариант
а) $\vec{a}(2; -1; 2)$ и $\vec{b}(5; -2; 0)$ б) $\vec{a}(-1; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; -4; 4)$ в) $\vec{a}(2; 0; -4)$ и $\vec{b}(7; 2; -3)$	а) $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(1; -3; 5)$ б) $\vec{a}(-4; 5; 3)$ и $\vec{b}(6; 0; 4)$ в) $\vec{a}(4; 0; -3)$ и $\vec{b}(-2; -3; 1)$	а) $\vec{a}(9; -1; 2)$ и $\vec{b}(1; -2; 4)$ б) $\vec{a}(-6; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; 7; 3)$ в) $\vec{a}(4; -1; 3)$ и $\vec{b}(3; 4; -3)$
25 вариант	26 вариант	27 вариант
а) $\vec{a}(4; -1; 1)$ и $\vec{b}(2; -1; 5)$ б) $\vec{a}(-4; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; 3; 4)$	а) $\vec{a}(5; 1; -5)$ и $\vec{b}(-1; 2; 1)$ б) $\vec{a}(5; 4; -3)$ и $\vec{b}(2; 0; 4)$	а) $\vec{a}(5; -1; 3)$ и $\vec{b}(2; -1; 5)$ б) $\vec{a}(-5; 1; -3)$ и $\vec{b}(2; 7; 0)$

в) $\vec{a}(7; 0; -1)$ и $\vec{b}(3; -4; 3)$	в) $\vec{a}(1; 0; 4)$ и $\vec{b}(3; -4; 4)$	в) $\vec{a}(-4; 0; 4)$ и $\vec{b}(-3; 1; 3)$
--	---	--

Практическая работа № 19. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.

Практическая работа №19
По Теме Уравнение прямой и кривых 2-го порядка на плоскости.

Вариант 1

1. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(-2; 5)$ и радиусом, равным $\sqrt{5}$.
2. Составьте уравнение гиперболы с фокусами на оси Ox , если длина ее действительной оси равна 6, а эксцентриситет равен $\frac{5}{3}$.
3. а) Найдите координаты фокусов, длинны осей и эксцентриситет эллипса, заданного уравнением $16x^2 + 25y^2 = 400$;
б) Постройте данный эллипс.
4. Прямая L задана точкой $M_0(-1; 2) \in L$ и направляющим вектором $\vec{s}(3; -1)$. Требуется: 1) написать уравнение прямой, привести его к общему виду и построить прямую; 2) привести общее уравнение к нормальному виду и указать расстояние от начала координат до прямой.

Задания для практической работы 2
По Теме Уравнение прямой и кривых 2-го порядка на плоскости.
Вариант 2

1. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(3; -6)$ и радиусом равным $2\sqrt{3}$.
2. Составить уравнение гиперболы, если ее вершины находятся в точках $A_1(-3; 0)$ и $A_2(3; 0)$, фокусы — в точках $F_1(-5; 0)$ и $F_2(5; 0)$.
3. а) Составьте уравнение эллипса с фокусами на оси Ox , если большая ось равна 10, а эксцентриситет $\epsilon = \frac{3}{5}$. Постройте найденный эллипс в прямоугольной системе координат.

б) Постройте данный эллипс.

4. Прямая L задана двумя своими точками $M_1(1;2) \in L$ и $M_2(-1;0) \in L$. Требуется:

- 1) написать уравнение прямой, привести его к общему виду и построить прямую;
- 2) привести общее уравнение к нормальному виду и указать расстояние от начала координат до прямой

Ответы

2 вариант

3 **Задача 3.** Составить уравнение гиперболы, если ее вершины находятся в точках

$A_1(-3; 0)$ и $A_2(3; 0)$, фокусы—в точках **$F_1(-5; 0)$ и $F_2(5; 0)$** .

Решение. Из условия следует, что $a=3$ и $c=5$. По

формуле $b^2=c^2-a^2$ находим $b^2=5^2-3^2=16$. Подставив значения a^2 и b^2 в

уравнение $\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$, получим

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1.$$

Ответ: $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

2025

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:
СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Оглавление

№ п/р	Наименование практической работы	стр.
1.	Расчет реакций связей	4
2.	Решение задач с моментами сил	7
3.	Определение величин реакций в опорах балочных систем	13
4.	Решение задач по методу сечений	15
5.	Определение перемещения свободного конца бруса	21
6.	Расчет основных механических характеристик	22
7.	Определение размеров поперечного сечения балки	28
8.	Расчеты на прочность	29
9.	Проработка общих сведений о передачах	34
10.	Расчет многоступенчатой передачи	39
11.	Расчет фрикционных передач и вариаторов	40
12.	Расчет геометрических параметров зубчатых колес цилиндрической передачи	45
13.	Проработка геометрии и кинематики прямозубых колес	46
	Литература	51

Практическая работа №1 Расчет реакций связей

Задание 1. Определить реакции стержней AC и AD (рис.1) согласно своему варианту (таблица 1).

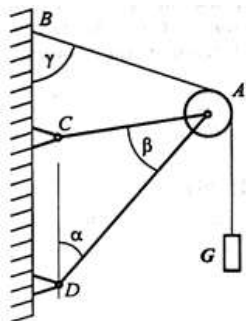


Рисунок 1

Таблица 1

Параметр	Вариант				
	1	2	3	4	5
G , кН	40	35	48	60	75
α , град	60	45	75	60	45
β , град	15	30	30	15	45
γ , град	60	45	60	75	75

Задание 2. Определить величину и направление реакций связей по данным одного из вариантов, показанных на рисунках 2-3.

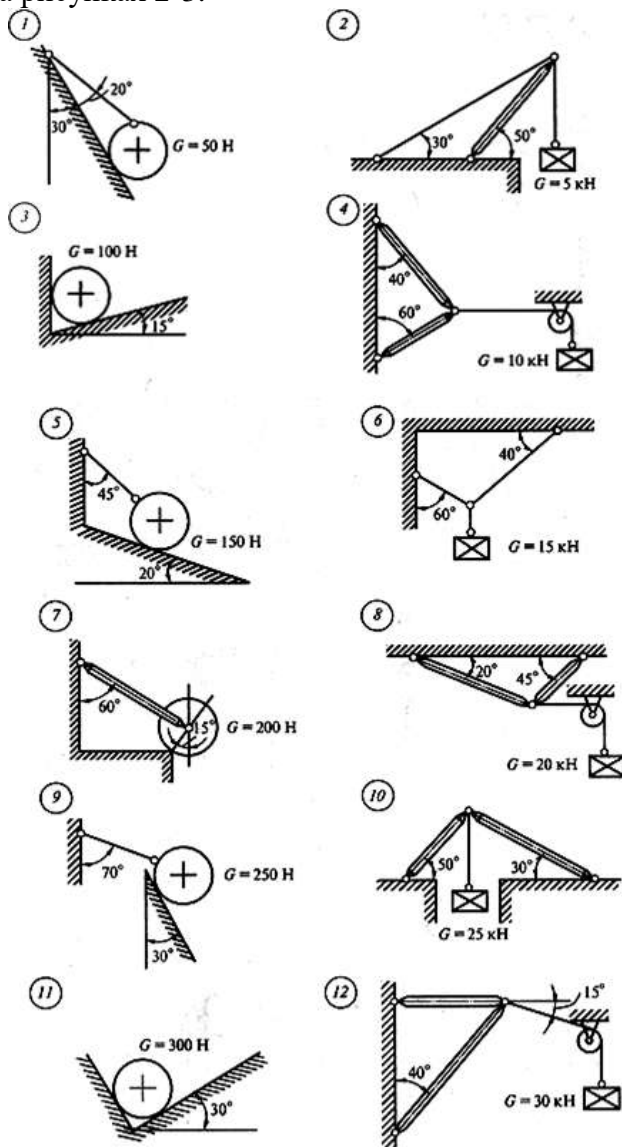


Рисунок 2

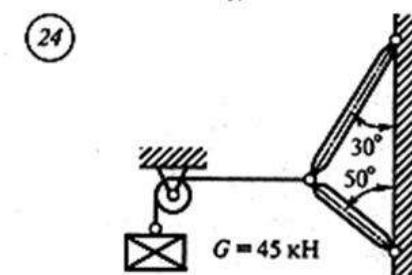
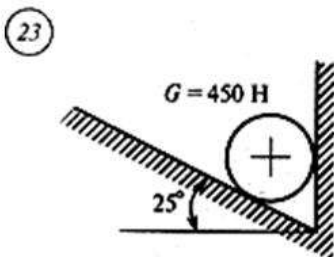
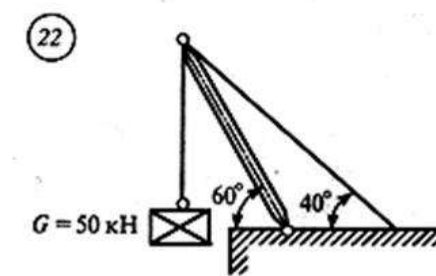
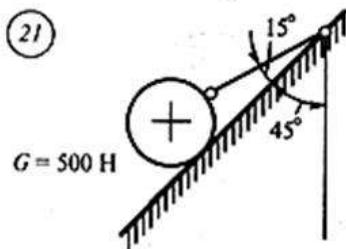
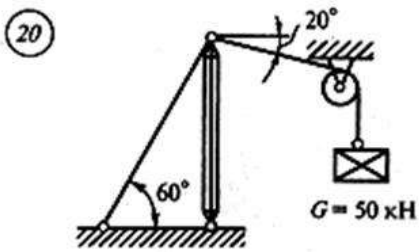
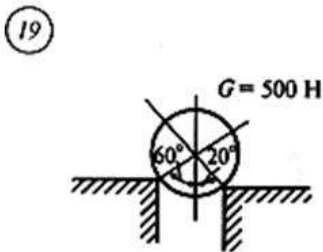
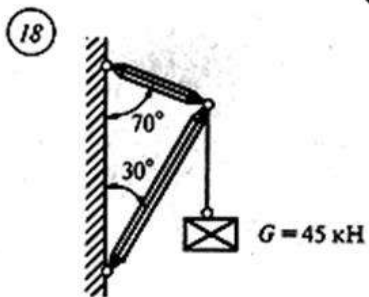
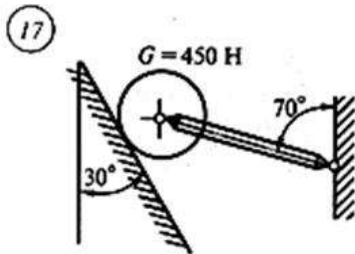
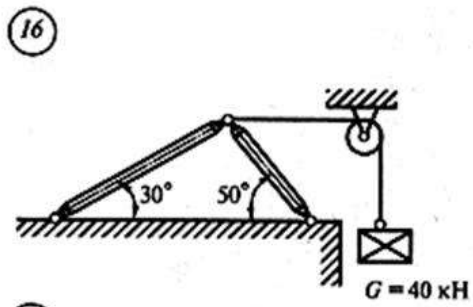
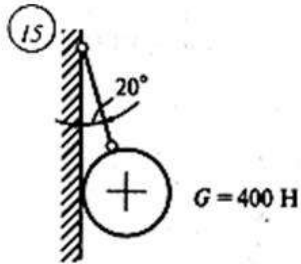
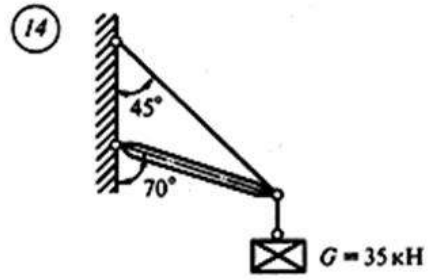
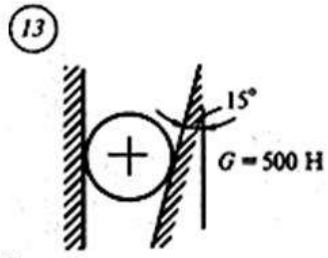


Рисунок 3

Задача 3. Определить реакции стержней, удерживающих грузы F_1 и F_2 . Массой стержней пренебречь. Схему своего варианта см. на рисунке 4. Числовые данные своего варианта взять из таблицы 2.

Таблица 2

№ задачи и схемы на рис. 4										F_1	F_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Варианты										кН	
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0,4	0,5
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0,3	0,8
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	0,6	0,4
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0,2	0,5
40	40	41	42	43	44	45	46	47	48	0,5	0,8
50	48	57	56	55	54	53	52	51	50	0,8	0,4
60	60	63	61	66	64	67	65	69	68	0,4	0,2
70	75	71	76	72	77	73	78	74	79	1,2	0,8
80	85	81	86	82	87	83	88	84	89	0,8	1,0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0,9	0,6

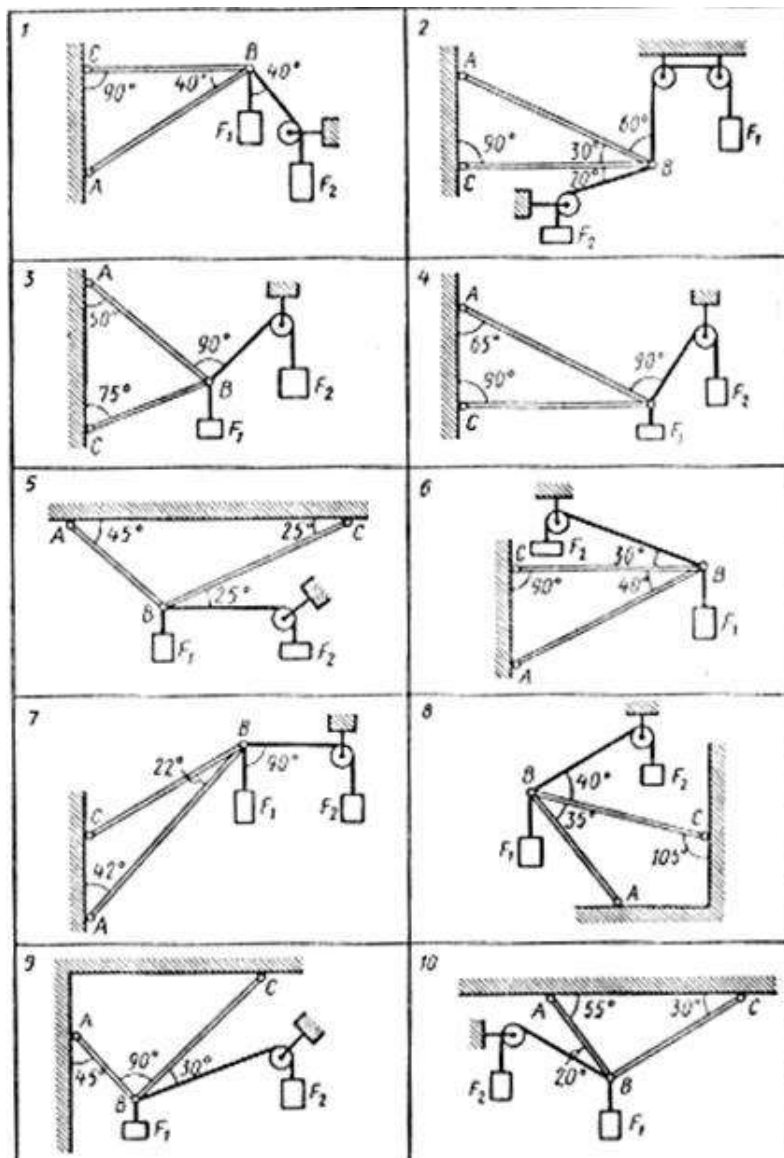
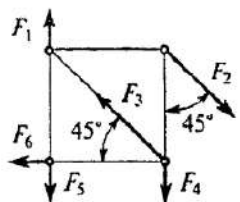
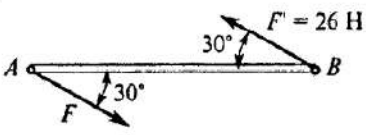
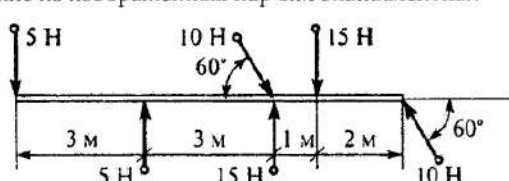
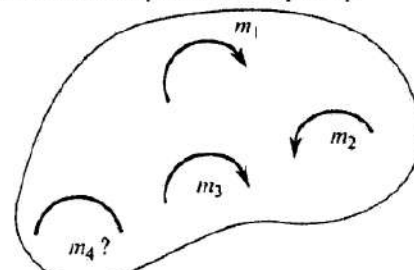
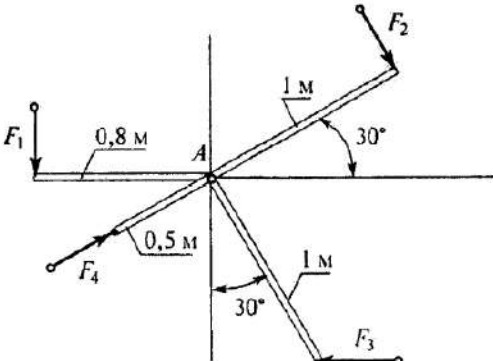


Рисунок 4

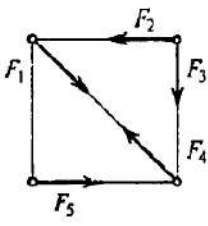
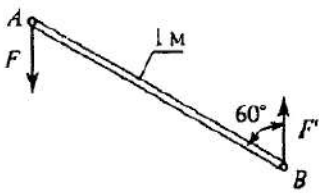
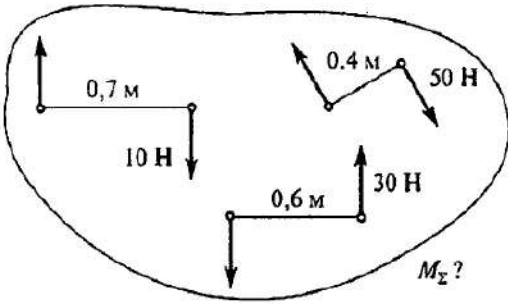
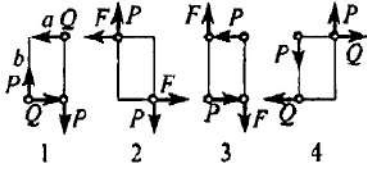
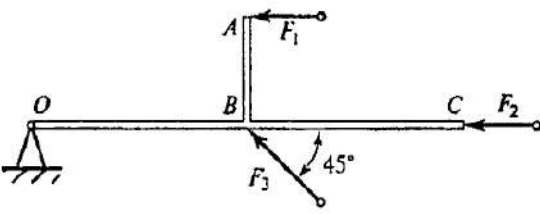
Практическая работа №2

Решение задач с моментами сил

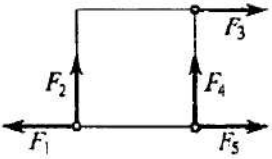
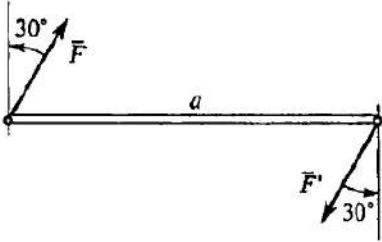
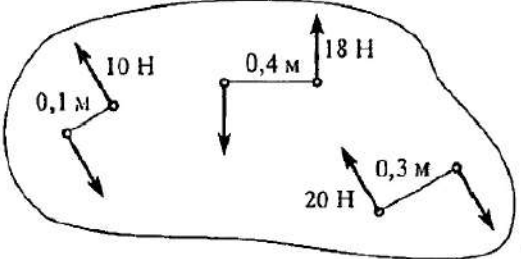
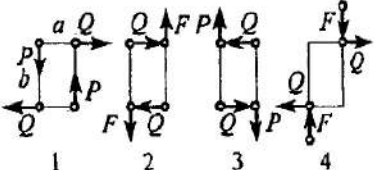
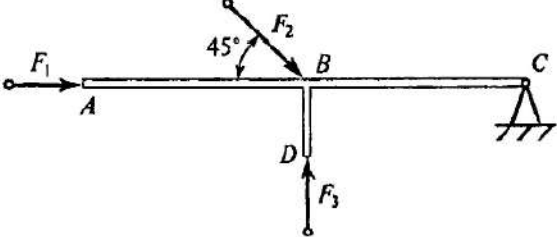
Вариант 1

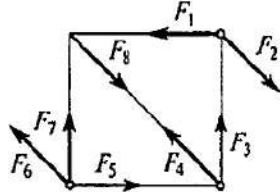
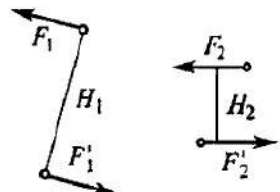
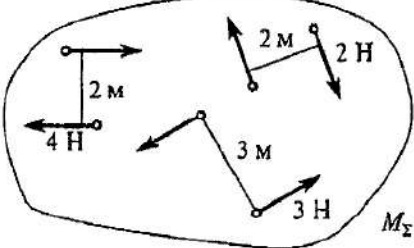
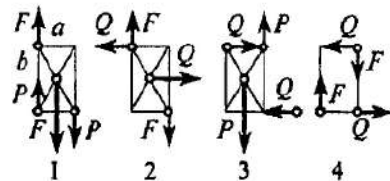
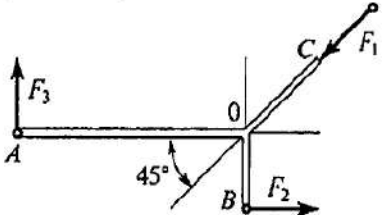
Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пары сил? $F_1 = F_4 = F_5$; $F_2 = F_3 = F_6$.</p> 	<p>$(\vec{F}_1; \vec{F}_4)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$</p>	1
	$(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$ и $(\vec{F}_4; \vec{F}_5)$	2
	$(\vec{F}_4; \vec{F}_5)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$	3
	$(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_6)$	4
<p>2. Момент пары сил $M = 104 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Найти AB.</p> 	2 м	1
	4 м	2
	6 м	3
	8 м	4
<p>3. Какие из изображенных пар сил эквивалентны?</p> 	5, 5 и 10, 10	1
	5, 5 и 15, 15	2
	10, 10 и 15, 15	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>4. Тело находится в равновесии. $m_1 = 15 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_2 = 8 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_3 = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_4 = ?$ Определить величину момента пары m_4.</p> 	14 Н · м	1
	19 Н · м	2
	11 Н · м	3
	15 Н · м	4
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки A. $F_1 = 10 \text{ Н}$; $F_2 = 20 \text{ Н}$; $F_3 = 30 \text{ Н}$; $F_4 = 40 \text{ Н}$.</p> 	35 Н · м	1
	42 Н · м	2
	38 Н · м	3
	54 Н · м	4

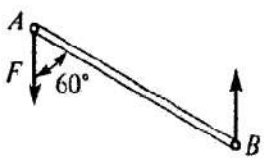
Вариант 2

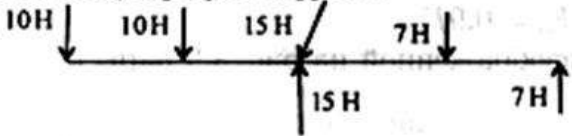
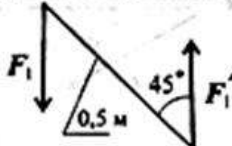
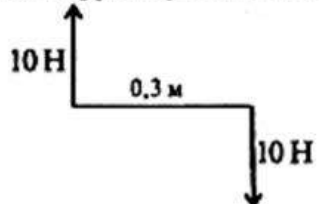
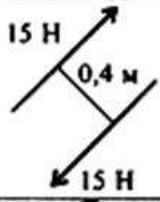
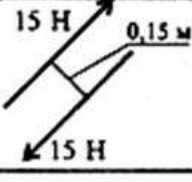
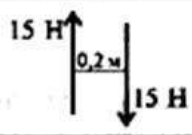
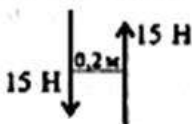
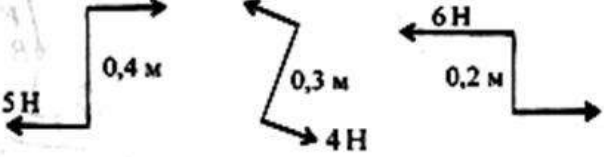
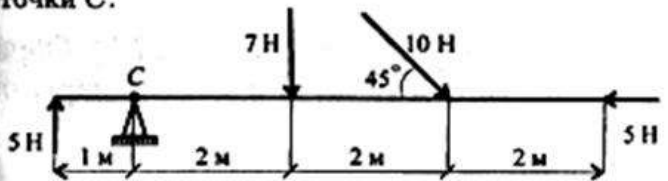
Вопросы	Ответы	Код
1. Какие силы из заданной системы образуют пару? $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5$. 	$\vec{F}_1; \vec{F}_2$	1
	$\vec{F}_1; \vec{F}_5$	2
	$\vec{F}_3; \vec{F}_4$	3
	$\vec{F}_2; \vec{F}_5$	4
2. Определить момент заданной пары сил. $ F = F' = 20 \text{ Н}$. 	5 Н·м	1
	10 Н·м	2
	17 Н·м	3
	20 Н·м	4
3. Определить момент результирующей пары сил. 	5 Н·м	1
	9 Н·м	2
	31 Н·м	3
	45 Н·м	4
4. К жестким прямоугольникам приложены пары сил? Какая система пар уравновешена? $Q = 10 \text{ Н}; P = 20 \text{ Н}; F = 15 \text{ Н};$ a, b — стороны прямоугольника; $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м}$. 		1
		2
		3
		4
5. Определить сумму моментов относительно точки O. $AB = 2 \text{ м}; OB = BC; OB = 5 \text{ м};$ $F_1 = 12 \text{ Н}; F_2 = 2 \text{ Н}; F_3 = 30 \text{ Н}$. 	81 Н·м	1
	130 Н·м	2
	119 Н·м	3
	130 Н·м	4

Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару сил? Модули всех сил равны.</p> 	\vec{F}_1 и \vec{F}_5	1
	\vec{F}_2 и \vec{F}_4	2
	\vec{F}_1 и \vec{F}_3	3
	\vec{F}_3 и \vec{F}_5	4
<p>2. Как изменится момент пары при повороте сил на 30°? $a = 5$ м; $F = 10$ Н.</p> 	Уменьшится в 1,15 раза	1
	Увеличится в 1,15 раза	2
	Увеличится в 1,5 раза	3
	Не изменится	4
<p>3. Определить момент результирующей пары сил.</p> 	2,2 Н · м	1
	14,2 Н · м	2
	12,2 Н · м	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>4. К жестким прямоугольникам приложены пары сил. Какая система пар уравновешена? $P = 10$ Н; $Q = 15$ Н; $F = 20$ Н; $a = 3$ м; $b = 4$ м.</p> 	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
<p>5. Определить сумму моментов относительно точки C. $AB = 2$ м; $BC = 4$ м; $DB = 1$ м; $F_1 = 100$ Н; $F_2 = 50$ Н; $F_3 = 35$ Н.</p> 	240 Н · м	1
	≈ 0	2
	40 Н · м	3
	140 Н · м	4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару сил?</p>  <p>Модули всех сил равны.</p>	<p>\bar{F}_1 и \bar{F}_3</p> <p>\bar{F}_4 и \bar{F}_8</p> <p>\bar{F}_2 и \bar{F}_6</p> <p>\bar{F}_3 и \bar{F}_7</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Известно, что пары сил $(\bar{F}_1$ и $\bar{F}_1')$ и $(\bar{F}_2$ и $\bar{F}_2')$ эквивалентны. $F_1 = 2$ Н; $F_2 = 5$ Н; $H_1 = 0,4$ м; Определить H_2.</p> 	<p>0,8 м</p> <p>0,16 м</p> <p>0,24 м</p> <p>0,36 м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для заданной системы пар сил найти момент результирующей пары.</p>  <p>M_2 ?</p>	<p>1 Н · м</p> <p>3 Н · м</p> <p>13 Н · м</p> <p>21 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. К жестким прямоугольникам приложены пары сил? Какая система пар уравновешена? $a = 3$ м; $b = 4$ м; $Q = 9$ Н; $F = 12$ Н; $P = 15$ Н; a, b — стороны прямоугольника.</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Определить сумму моментов относительно точки O. $AO = 2$ м; $OC = OB = 1$ м; $F_1 = 12$ Н; $F_2 = 18$ Н; $F_3 = 9$ Н.</p> 	<p>36 Н · м</p> <p>24 Н · м</p> <p>0</p> <p>124 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

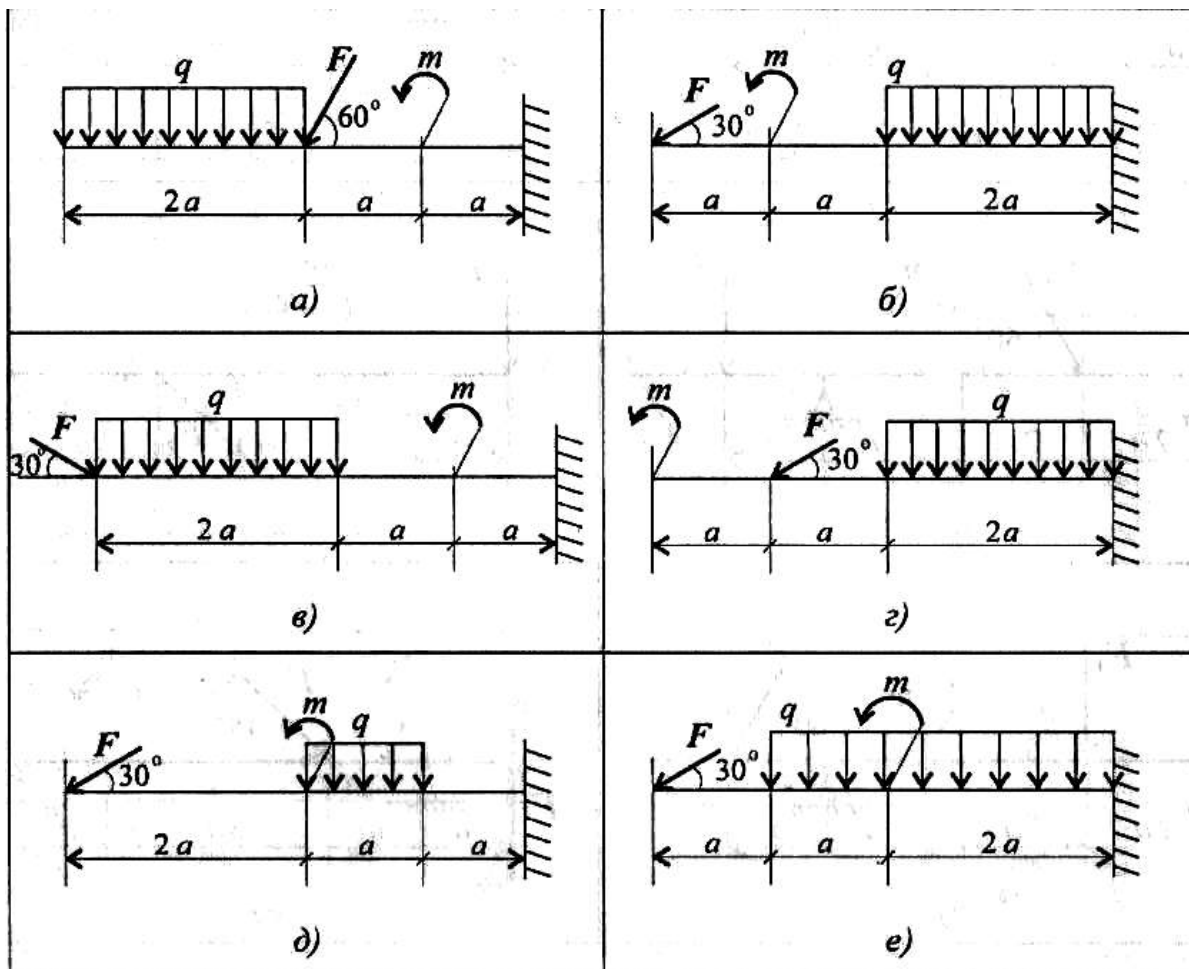
Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару сил? Модули сил F_1, F_2, F_3, F_5 равны.</p>  <p>$F_1 = 10 \text{ Н}$ $F_2; F_4 = F_6 = 18 \text{ Н}$</p>	<p>\vec{F}_4 и \vec{F}_6</p> <p>\vec{F}_5 и \vec{F}_6</p> <p>\vec{F}_3 и \vec{F}_5</p> <p>\vec{F}_3 и \vec{F}_2</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Момент пары сил $m = 35 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $F = 10 \text{ Н}$. Найти AB.</p> 	<p>3,5 м</p> <p>4 м</p> <p>5,5 м</p> <p>8 м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Какие из изображенных пар сил эквивалентны?</p> 	<p>1 и 2</p> <p>1 и 3</p> <p>2 и 3</p> <p>1 и 4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Найти момент равнодействующей пары сил.</p> 	<p>11 Н · м</p> <p>22 Н · м</p> <p>30 Н · м</p> <p>0</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки A.</p> 	<p>12 Н · м</p> <p>24 Н · м</p> <p>46 Н · м</p> <p>52 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы сил, действующих на тело, образуют пару сил?</p> 	7 Н; 7 Н	1
	7 Н; 10 Н	2
	10 Н; 10 Н	3
	15 Н; 15 Н	4
<p>2. Определить момент заданной пары сил.</p>  <p>$F_1 = F_2 = 100 \text{ Н}$</p>	0,35 Н·м	1
	-35,35 Н·м	2
	50 Н·м	3
	-70,7 Н·м	4
<p>3. Укажите пару сил, эквивалентную заданной.</p> 		1
		2
		3
		4
<p>4. Найдите момент уравновешивающей пары сил.</p> 	-0,4 Н·м	1
	0,4 Н·м	2
	-0,8 Н·м	3
	0,8 Н·м	4
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки C.</p> 	7 Н·м	1
	47 Н·м	2
	19 Н·м	3
	77 Н·м	4

Практическая работа №3

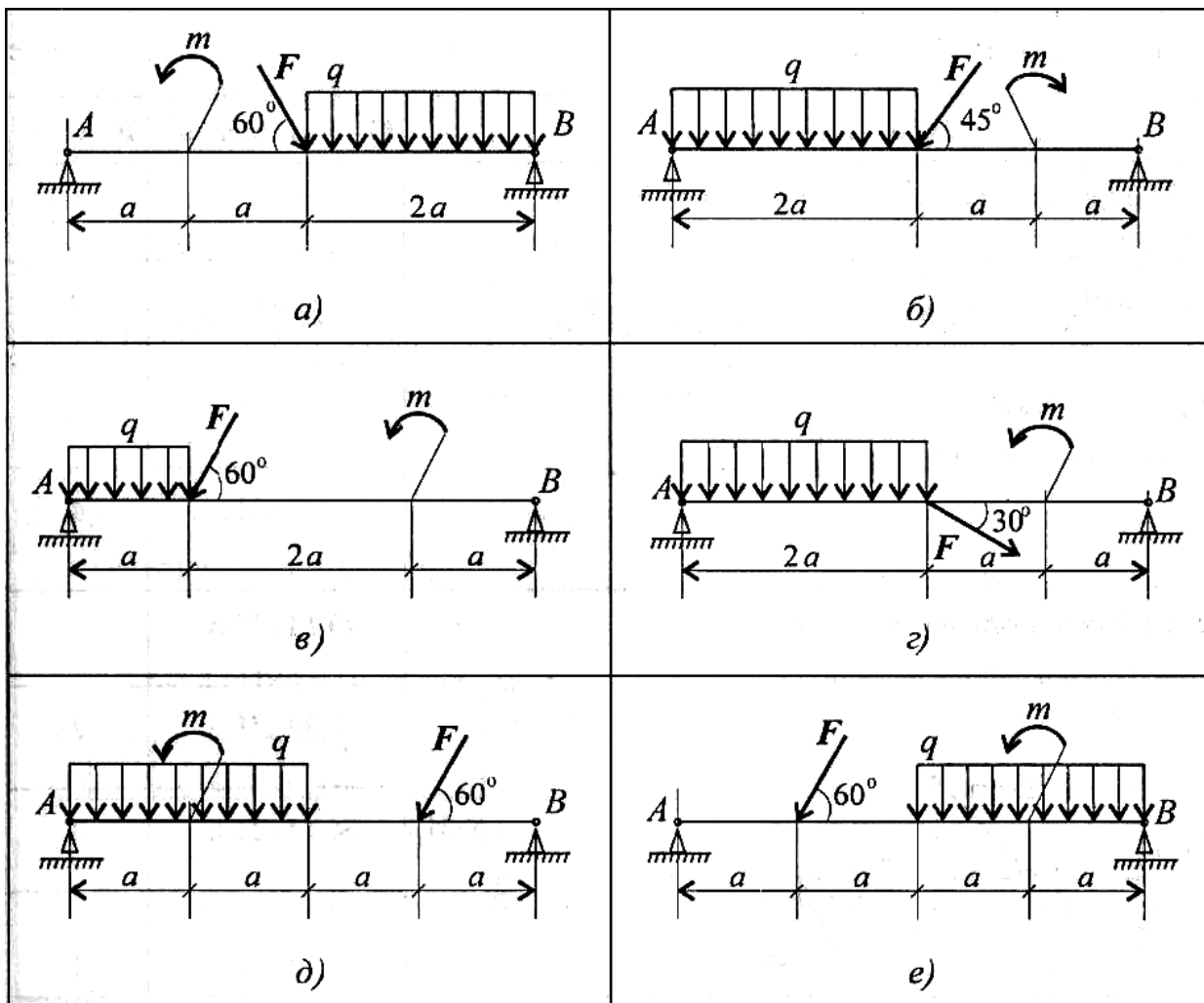
Определение величин реакций в опорах балочных систем

Задание 1. Определить величины реакций в заделке. Провести проверку правильности решения.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1 , кН	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
q , кН/м	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
m , кН·м	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
a , м	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

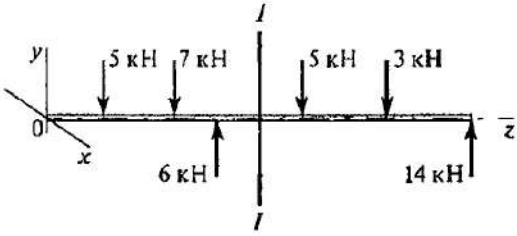
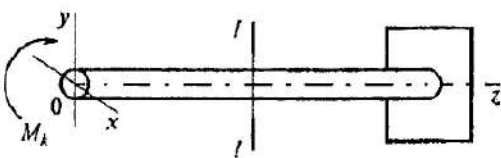
Задание 2. Определить величины реакций в шарнирных опорах балки. Провести проверку правильности решения.



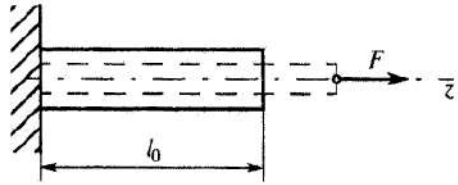
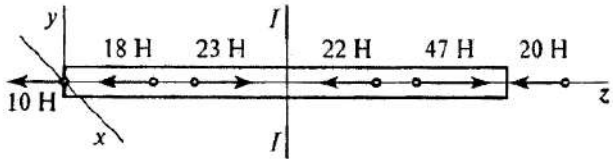
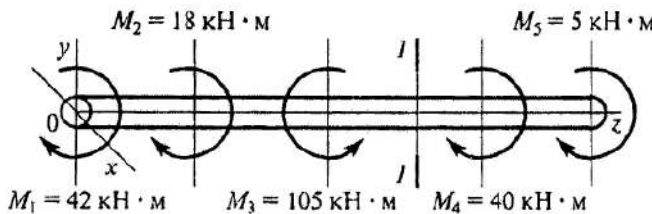
Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
q , кН/м	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
m , кН·м	15	25	35	45	55	45	35	25	15	5
a , м	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Практическая работа №4 Решение задач по методу сечений

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Прямой брус нагружается внешней силой F . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?	Незначительные	1
	Пластические	2
	Упругие	3
	Остаточные	4
2. Как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	Прочность	1
	Жесткость	2
	Устойчивость	3
	Выносливость	4
3. По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	$Q_x = \sum F_{kx}$	1
	$Q_y = \sum F_{ky}$	2
	$N = \sum F_{kz}$	3
	$M_k = \sum M_z(F_k)$	4
4. Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении I-I. 	2 кН	1
	4 кН	2
	6 кН	3
	7 кН	4
5. Какие напряжения возникают в поперечном сечении I-I бруса под действием крутящего момента M_k ? σ — нормальное напряжение. τ — касательные напряжения. 	τ	1
	σ	2
	τ, σ	3
	$\sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$	4

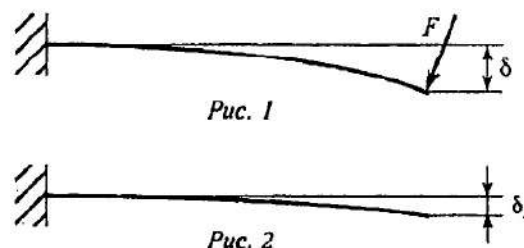
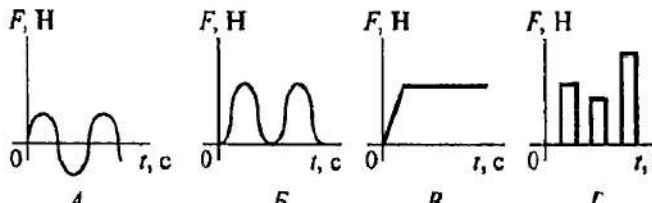
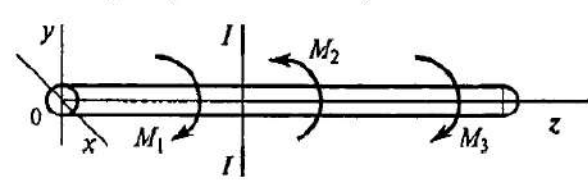
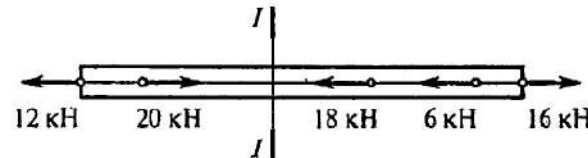
Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Прямой брус нагружен силой F. Какую деформацию получил брус, если после снятия нагрузки форма бруса восстановилась до исходного состояния?</p> 	Незначительную	1
	Пластическую	2
	Упругую	3
	Остаточную	4
<p>2. В каком случае материал считается однородным? А. Свойства материала не зависят от размера. Б. Материал заполняет весь объем. В. Физико-механические свойства материала одинаковы во всех направлениях. Г. Температура материала одинакова во всем объеме.</p>	А	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
<p>3. Установить вид нагружения в сечении I-I.</p> 	Брус сжат	1
	Брус растянут	2
	Брус скручен	3
	Брус изогнут	4
<p>4. На брус действуют моменты пар сил в плоскости $yoх$. Определить величину внутреннего силового фактора в сечении I-I.</p> 	40 кН·м	1
	45 кН·м	2
	105 кН·м	3
	165 кН·м	4
<p>5. Какие внутренние силовые факторы вызывают возникновение нормальных напряжений в сечении бруса?</p>	N	1
	Q_x	2
	Q_y	3
	M_k	4

Вариант 3

Вопросы	Ответы	Код
1. Как называют способность конструкции сопротивляться усилиям, стремящимся вывести ее из исходного состояния равновесия?	Прочность	1
	Жесткость	2
	Устойчивость	3
	Выносливость	4
2. На рисунке представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участки пластических деформаций. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	ОА	1
	ВД	2
	СГ	3
	ОЕ	4
3. Какое из уравнений равновесия нужно использовать для определения внутренних силовых факторов в сечении I-I методом сечений? <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	$N_z = \sum F_{kz}$	1
	$Q_y = \sum F_{ky}$	2
	$M_y = \sum M_y(F_k)$	3
	$M_z = \sum M_z(F_k)$	4
4. Определить величину внутреннего силового фактора при указанном нагружении бруса в сечении I-I. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	35 кН	1
	45 кН	2
	52 кН	3
	11 кН	4
5. Как обозначаются касательные механические напряжения?	τ	1
	P	2
	σ	3
	$\sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$	4

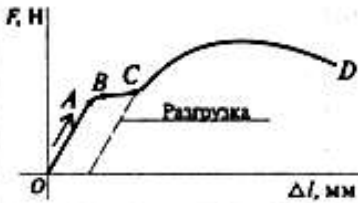
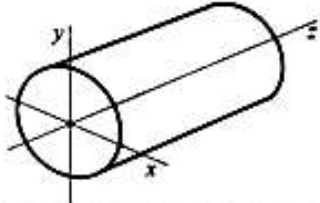
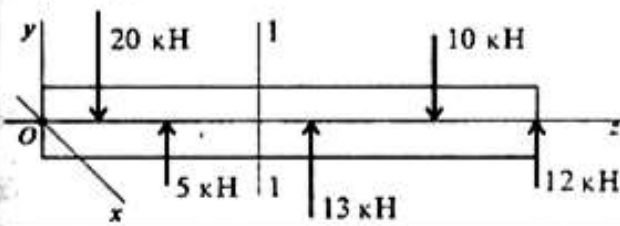
Вариант 4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Прямой брус нагружен силой F (рис. 1), после снятия нагрузки форма бруса изменилась (рис. 2). Какого типа деформацию получил брус?</p>  <p>δ — прогиб под нагрузкой; δ_k — прогиб после снятия нагрузки.</p>	Упругую	1
	Пластическую	2
	Остаточную	3
	Незначительную	4
<p>2. Выбрать из приведенных ниже графиков график статической нагрузки.</p> 	А	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
<p>3. Какое из уравнений нужно использовать для определения внутреннего силового фактора в сечении I-I методом сечений? Моменты действуют в плоскости xy.</p> 	$N = \sum F_{kz}$	1
	$M_z = \sum M_z(F_k)$	2
	$Q_y = \sum F_{ky}$	3
	$M_y = \sum M_y(F_k)$	4
<p>4. Определить величину внутреннего силового фактора при указанном нагружении бруса в сечении I-I.</p> 	36 кН	1
	32 кН	2
	-8 кН	3
	18 кН	4
<p>5. В каких единицах измеряется механическое напряжение в системе единиц СИ?</p>	кг/см ²	1
	Н · мм	2
	кН/мм ²	3
	Па	4

Вариант 5

Вопросы	Ответы	Код	
1. Как называется способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	Прочность	1	
	Жесткость	2	
	Устойчивость	3	
	Износостойкость	4	
2. Представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участок упругих деформаций.		OA	1
		AB	2
		BC	3
		OF	4
3. Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечном сечении бруса при растяжении?	Q_x	1	
	Q_y	2	
	N	3	
	M_k	4	
4. Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении I-I.		20 кН	1
		36 кН	2
		40 кН	3
		48 кН	4
5. Какие механические напряжения в поперечном сечении бруса при нагружении называют «нормальными»? А. Возникающие при нормальной работе. Б. Возникающие перпендикулярно площадке. В. Направленные параллельно площадке. Г. Лежащие в плоскости сечения.	А	1	
	Б	2	
	В	3	
	Г	4	

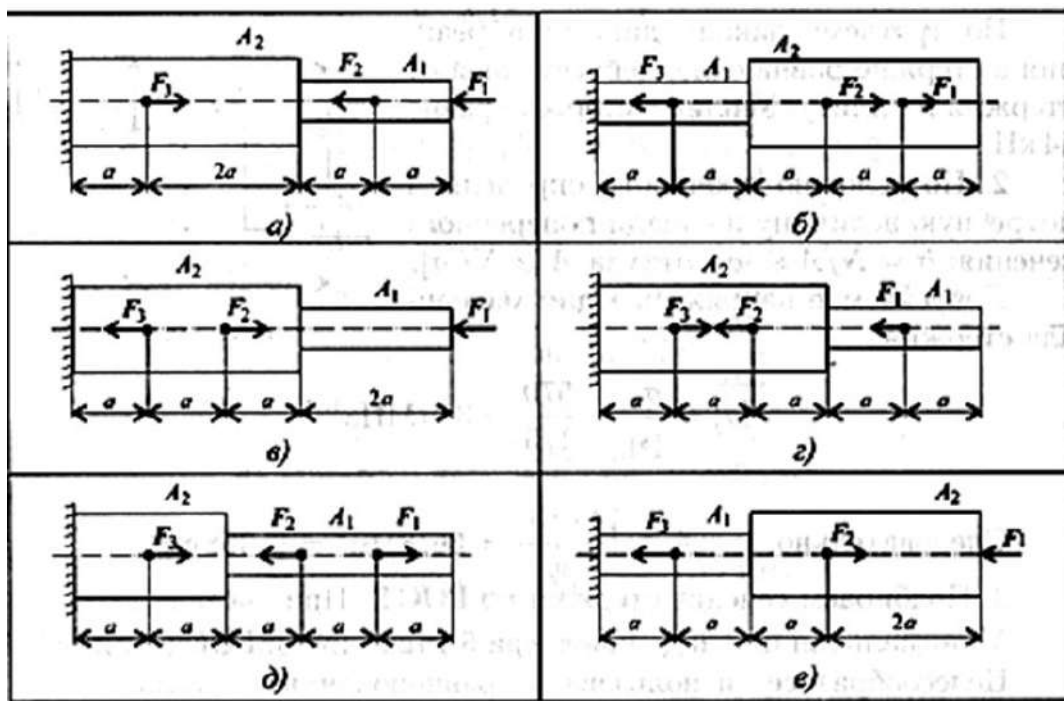
Вариант 6

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
1. Как называется способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям?	Прочность	1
	Жесткость	2
	Устойчивость	3
	Износостойкость	4
2. Представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участок упругих деформаций. 	OA	1
	AB	2
	BC	3
	OF	4
3. Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечном сечении бруса при кручении? 	N	1
	Q_y	2
	M_x	3
	M_y	4
4. Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении 1-1. 	5 кН	1
	15 кН	2
	13 кН	3
	22 кН	4
5. Какие механические напряжения в поперечном сечении бруса при нагружении называют нормальными?	Возникающие при нормальной работе	1
	Направленные перпендикулярно площадке	2
	Направленные параллельно площадке	3
	Лежащие в площадке сечения	4

Практическая работа №5

Определение перемещения свободного конца бруса

Задание 1. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить перемещение свободного конца бруса. Двухступенчатый стальной брус нагружен силами F_1, F_2, F_3 . Площади поперечных сечений A_1 и A_2 . Принять $E = 2 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1, \text{ кН}$	20	26	20	17	16	10	26	40	14	28
$F_2, \text{ кН}$	10	20	8	13	25	12	9	55	16	14
$F_3, \text{ кН}$	5	10	4	8	28	13	3	24	10	5
$A_1, \text{ см}^2$	1,8	1,6	1,0	2,0	1,2	0,9	1,9	2,8	2,1	1,9
$A_2, \text{ см}^2$	3,2	2,4	1,5	2,5	2,8	1,7	2,6	3,4	2,9	2,4
$a, \text{ м}$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,5	0,6

Практическая работа №6 Расчет основных механических характеристик

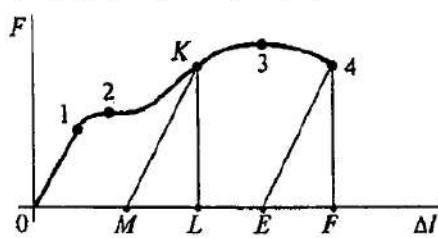
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?	Предел прочности, σ_B	1
	Предел текучести, σ_T	2
	Допускаемое напряжение, $[\sigma]$	3
	Предел пропорциональности, $\sigma_{пц}$	4
2. Определить допускаемое напряжение, если: $F_{пц} = 1,6$ кН; $F_T = 2$ кН; $F_{max} = 5,0$ кН. запас прочности $s = 2$ площадь поперечного сечения $A = 40$ мм ² .	25 МПа	1
	20 МПа	2
	50 МПа	3
	62,5 МПа	4
3. Определить максимальное удлинение в момент разрыва, если: начальная длина образца 200 мм, а длина в момент разрыва 240 мм.	20%	1
	17%	2
	0,25%	3
	12%	4
4. Выбрать основные характеристики прочности материала	σ_B, σ_T	1
	$\sigma_T, \sigma_{пц}$	2
	$\sigma_{пц}, \sigma_B$	3
	δ, ψ	4
5. Проверить прочность материала, если: максимальное напряжение в сечении $\sigma = 240$ МПа $\sigma_{пц} = 380$ МПа; $\sigma_T = 400$ МПа; $\sigma_B = 640$ МПа; запас прочности $s = 1,5$.	$\sigma < [\sigma]$	1
	$\sigma = [\sigma]$	2
	$\sigma > [\sigma]$	3
	Данных недостаточно	4

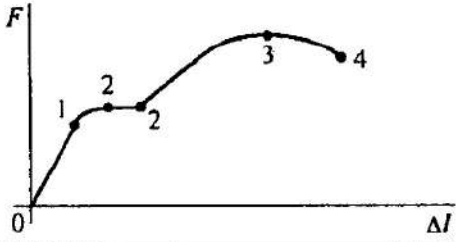
Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. В какой точке диаграммы растяжения на образце образуется шейка?</p>	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
<p>2. До какого из приведенных напряжений в материале выполняется зависимость $\sigma = E\varepsilon$?</p>	до $\sigma_{пц}$	1
	до σ_y	2
	до σ_T	3
	до σ_B	4
<p>3. Выбрать точную запись условия прочности при растяжении и сжатии.</p>	$\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$	1
	$\sigma = \frac{N}{A} < [\sigma]$	2
	$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$	3
	$\sigma = \frac{N}{A} > [\sigma]$	4
<p>4. Определить допустимое напряжение для материала, если получены следующие данные: $F_{пц} = 60$ кН; $F_T = 62,5$ кН; $F_{max} = 100$ кН; нормативный запас прочности 2,5; площадь поперечного сечения образца 200 мм².</p>	50 МПа	1
	125 МПа	2
	200 МПа	3
	300 МПа	4
<p>5. Проверить прочность материала, если: максимальное напряжение в сечении $\sigma = 400$ МПа $\sigma_{пц} = 420$ МПа; $\sigma_T = 500$ МПа; $\sigma_B = 620$ МПа; запас прочности $s = 1,5$.</p>	$\sigma = [\sigma]$	1
	$\sigma > [\sigma]$	2
	$\sigma < [\sigma]$	3
	Данных недостаточно	4

Вариант 3

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Используя приведенную диаграмму растяжения указать остаточную деформацию образца для точки K.</p> 	OM	1
	OL	2
	MF	3
	ME	4
<p>2. Как называется и обозначается наибольшее напряжение, до которого выполняется закон Гука?</p>	σ_B , предел прочности	1
	σ_T , предел текучести	2
	σ_y , предел упругости	3
	$\sigma_{пц}$, предел пропорциональности	4
<p>3. Какое напряжение считают предельным для пластичного материала?</p>	σ_y	1
	$\sigma_{пц}$	2
	σ_B	3
	σ_T	4
<p>4. Первоначальная длина образца 400 мм, длина образца при разрушении 500 мм. Определить максимальное удлинение при разрыве.</p>	0,33	1
	100 мм	2
	33 %	3
	25 %	4
<p>5. Проверить прочность материала, если: максимальное напряжение в сечении $\sigma = 500$ МПа $\sigma_{пц} = 720$ МПа; $\sigma_B = 980$ МПа; запас прочности $s = 2$.</p>	$\sigma = [\sigma]$	1
	$\sigma > [\sigma]$	2
	$\sigma < [\sigma]$	3
	Данных недостаточно	4

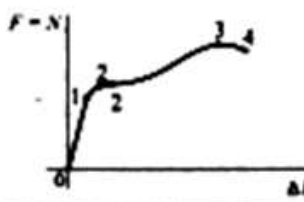
Вариант 4

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать на диаграмме растяжения участок текучести материала. 	01	1
	12	2
	23	3
	22	4
2. Как обозначается характеристика, определяющая допускаемое напряжение для хрупких материалов?	$\sigma_{пц}$	1
	$\sigma_{т}$	2
	$\sigma_{у}$	3
	$\sigma_{в}$	4
3. Выбрать точную запись условия прочности при растяжении и сжатии.	$\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$	1
	$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$	2
	$\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$	3
	$\sigma = \frac{N}{A} < [\sigma]$	4
4. Определить предел текучести материала, если: $F_{пц} = 24 \text{ кН}$; $F_{т} = 28 \text{ кН}$; $F_{в} = 40 \text{ кН}$; площадь поперечного сечения образца $A = 50 \text{ мм}^2$.	280 МПа	1
	470 МПа	2
	560 МПа	3
	620 МПа	4
5. Проверить прочность материала, если: максимальное напряжение в сечении $\sigma = 240 \text{ МПа}$; $\sigma_{пц} = 380 \text{ МПа}$ $\sigma_{т} = 400 \text{ МПа}$ $\sigma_{в} = 640 \text{ МПа}$ запас прочности $s = 2,5$	$\sigma = [\sigma]$	1
	$\sigma > [\sigma]$	2
	$\sigma < [\sigma]$	3
	Данных недостаточно	4

Вариант 5

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Указать точку на диаграмме растяжения, до которой в материале возникают только упругие деформации.</p>	Точка 1	1
	Точка 2	2
	Точка 3	3
	Точка 4	4
<p>2. При каком из перечисленных напряжений образец разрушается?</p>	σ_y	1
	$\sigma_{пц}$	2
	σ_B	3
	σ_T	4
<p>3. Выбрать основные характеристики пластичности материала.</p>	$\sigma_T, \sigma_{пц}$	1
	$\delta; \psi$	2
	$\sigma_{пц}, \sigma_B$	3
	σ_B, σ_T	4
<p>4. Определить допускаемое напряжение для материала, если: $\sigma_{пц} = 320$ МПа; $\sigma_T = 3500$ МПа; $\sigma_B = 620$ МПа; запас прочности $s = 2$.</p>	100 МПа	1
	140 МПа	2
	175 МПа	3
	225 МПа	4
<p>5. Определить предел прочности материала, если: $F_{пц} = 4800$ Н; $F_T = 5200$ Н; $F_{max} = 8200$ кН; площадь поперечного сечения $A = 40$ мм².</p>	125 МПа	1
	150 МПа	2
	175 МПа	3
	205 МПа	4

Вариант 6

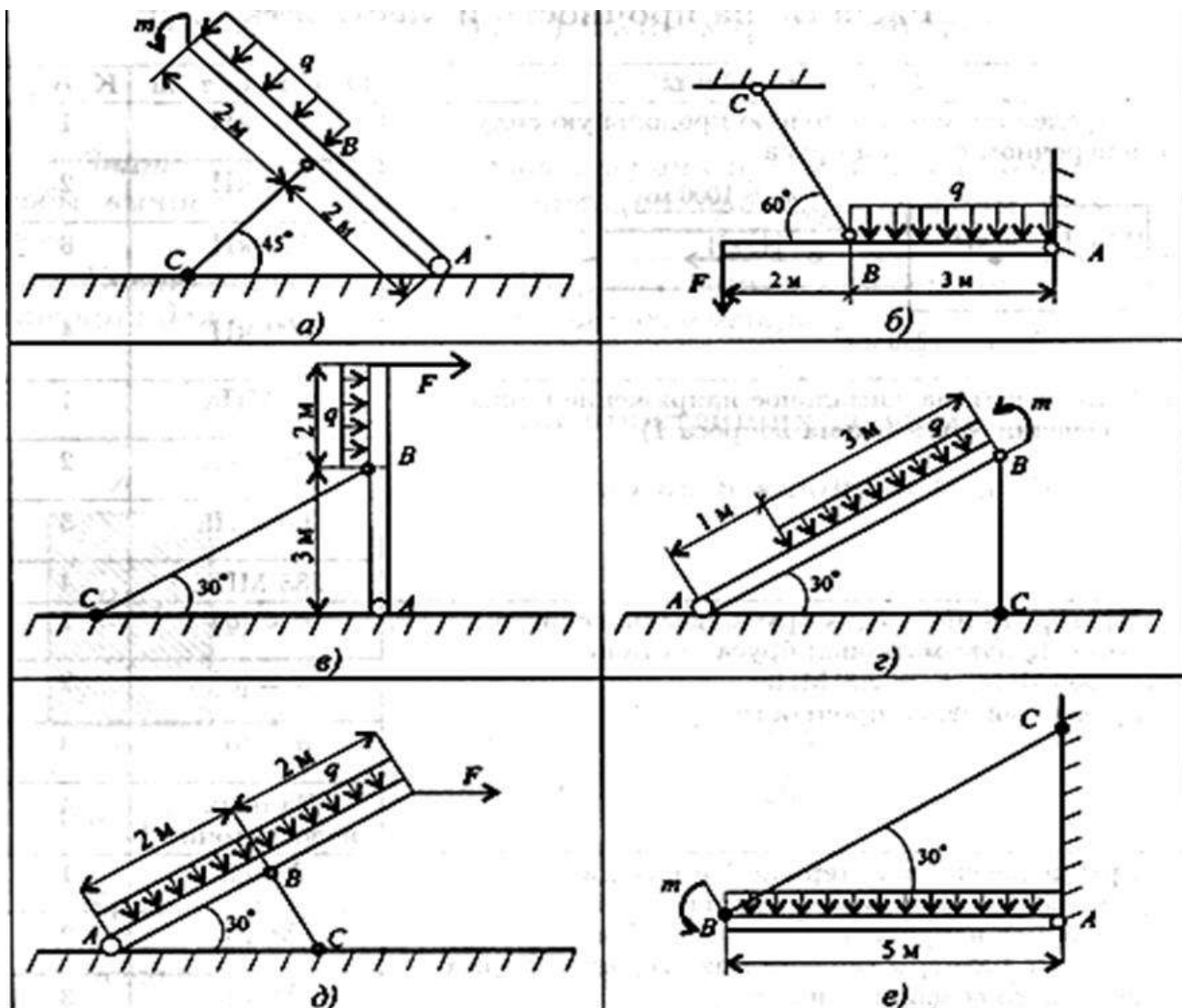
Вопросы	Ответы
<p>1. Выбрать на диаграмме растяжения участок упругих деформаций.</p> 	01
	12
	23
	22
<p>2. По какой характеристике определяется допускаемое напряжение для пластичных материалов?</p>	σ_T
	$\sigma_{\text{пл}}$
	σ_y
	σ_b

<p>3. Выбрать наиболее точную запись условия прочности при растяжении и сжатии.</p>	$\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$
	$\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$
	$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$
	$\sigma = \frac{N}{A} > [\sigma]$
<p>4. Определить предел текучести материала, если: $F_{\text{пл}} = 12 \text{ кН}$; $F_T = 14 \text{ кН}$; $F_{\text{max}} = 20 \text{ кН}$; $A = 50 \text{ мм}^2$, A – площадь поперечного сечения.</p>	280 МПа
	470 МПа
	560 МПа
	620 МПа
<p>5. Проверить прочность материала, если: $\sigma = 320 \text{ МПа}$; $\sigma_{\text{пл}} = 720 \text{ МПа}$; $\sigma_T = 800 \text{ МПа}$; $\sigma_b = 1000 \text{ МПа}$; $[s] = 2, 5$; s – запас прочности; σ – расчетное напряжение.</p>	$\sigma > [\sigma]$
	$\sigma < [\sigma]$
	$\sigma = [\sigma]$
	Данных недостаточно

Практическая работа №7

Определение размеров поперечного сечения балки

Задание 1. Балка АВ, на которую действуют указанные нагрузки, удерживается в равновесии тягой ВС. Определить размеры поперечного сечения тяги для двух случаев: 1) сечение — круг; 2) сечение — уголок равнополочный по ГОСТ 8509-86. Принять $[\sigma] = 160$ МПа. Собственный вес конструкции не учитывать.



Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
m , кН·м	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
q , кН/м	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22

Практическая работа №8 Расчеты на прочность

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.</p> <p>$A_2 = 1000 \text{ мм}^2$</p> <p>$A_1 = 500 \text{ мм}^2$</p>	А	1
	Б	2
	В	3
	Соответствующая эпюра не представлена	4
<p>2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.</p>	-16 кН	1
	-38 кН	2
	70 кН	3
	-54 кН	4
<p>3. Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.</p>	-38 МПа	1
	-22 МПа	2
	16 МПа	3
	21 МПа	4
<p>4. Чему равен коэффициент запаса прочности в сечении С-С бруса, если механические характеристики материала: $\sigma_T = 220 \text{ МПа}$; $\sigma_B = 400 \text{ МПа}$. Использовать результаты, полученные при ответе на вопрос 3.</p>	18	1
	10	2
	4,2	3
	7,4	4
<p>5. Определить удлинение стержня АВ. Стальной стержень длиной 3 м нагружен силой 240 кН; форма поперечного сечения стержня — швеллер № 10; модуль упругости материала $2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.</p>	3,5 мм	1
	3,3 мм	2
	$12 \cdot 10^{-4} \text{ мм}$	3
	$12 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$	4

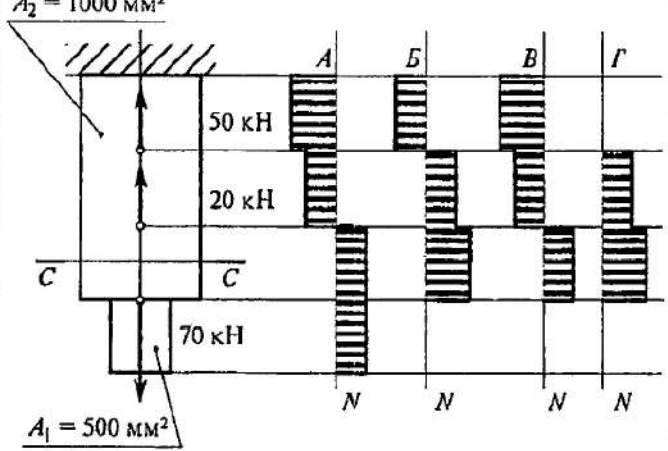
Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.</p>	A	1
	B	2
	B	3
	Г	4
<p>2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.</p>	306 кН	1
	70 кН	2
	100 кН	3
	-30 кН	4
<p>3. Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.</p>	200 МПа	1
	100 МПа	2
	70 МПа	3
	-60 МПа	4
<p>4. Обеспечена ли прочность бруса в сечении С-С бруса (вопрос 3), если известны механические характеристики материала: $\sigma_T = 560$ МПа; $\sigma_B = 870$ МПа; а допускаемый коэффициент запаса прочности $[s] = 2$.</p>	$\sigma < [\sigma]$	1
	$\sigma = [\sigma]$	2
	$\sigma > [\sigma]$	3
	Для ответа данных недостаточно	4
<p>5. Однородная жесткая плита весом $G = 20$ кН нагружена силой $F = 10$ кН. Длина стержня $AB = 4$ м; материал — сталь $E = 2 \cdot 10^5$ МПа; форма поперечного сечения — двутавр № 10. Определить удлинение стержня AB.</p>	0,27 мм	1
	0,4 мм	2
	0,2 мм	3
	0,615 мм	4

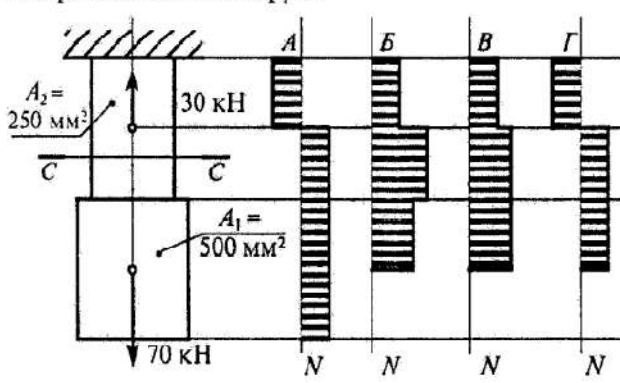
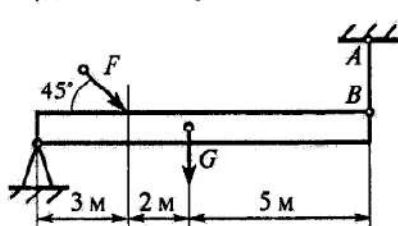
Вариант 3

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.</p> 	А	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
<p>2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.</p>	190 кН	1
	50 кН	2
	85 кН	3
	35 кН	4
<p>3. Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.</p>	70 МПа	1
	0	2
	-85 МПа	3
	-50 МПа	4
<p>4. Чему равен коэффициент запаса прочности в сечении С-С бруса, если механические характеристики материала: $\sigma_T = 280$ МПа; $\sigma_B = 560$ МПа. Использовать результаты, полученные при ответе на вопрос 3.</p>	3,3	1
	6,6	2
	4	3
	8	4
<p>5. Стальной стержень длиной 4 м нагружен силой 360 кН; форма поперечного сечения стержня — швеллер № 8; модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^5$ МПа. Определить удлинение стержня АВ.</p>	Среди данных ответов верного нет	1
	0,007 мм	2
	0,2 мм	3
	8 мм	4

Вариант 4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.</p> <p>$A_2 = 1000 \text{ мм}^2$</p>  <p>$A_1 = 500 \text{ мм}^2$</p>	A	1
	Б	2
	B	3
	Г	4
<p>2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.</p>	20 кН	1
	90 кН	2
	50 кН	3
	70 кН	4
<p>3. Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.</p>	100 МПа	1
	90 МПа	2
	70 МПа	3
	50 МПа	4
<p>4. Обеспечена ли прочность бруса в сечении С-С (вопрос 3), если известны механические характеристики материала: $\sigma_T = 280 \text{ МПа}$; $\sigma_B = 560 \text{ МПа}$; допускаемый коэффициент запаса прочности $[s] = 4$. Схема бруса представлена на рисунке к вопросу 1.</p>	$\sigma < [\sigma]$	1
	$\sigma = [\sigma]$	2
	$\sigma > [\sigma]$	3
	Для ответа данных недостаточно	4
<p>5. Однородная жесткая плита весом $G = 4 \text{ кН}$ нагружена силой $F = 2 \text{ кН}$. Длина стержня $AB = 6 \text{ м}$; материал — сталь $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; форма поперечного сечения — швеллер № 6,5. Определить удлинение стержня AB.</p> 	0,03 мм	1
	0,02 мм	2
	0,12 мм	3
	0,18 мм	4

Вариант 5

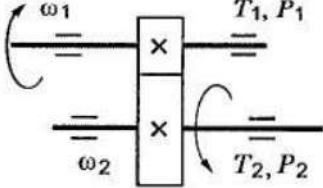
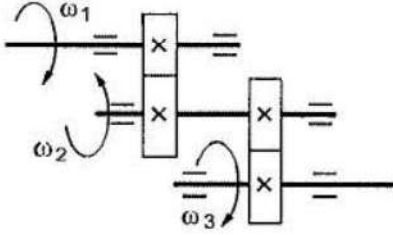
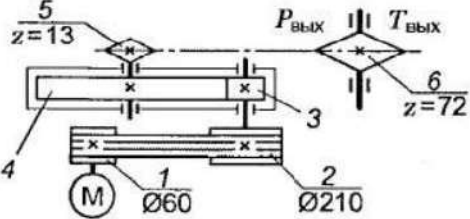
Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.</p> 	А	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
<p>2. Для бруса из вопроса 1 определить наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.</p>	30 кН	1
	40 кН	2
	70 кН	3
	100 кН	4
<p>3. Определить нормальное напряжение в сечении С-С бруса из вопроса 1.</p>	100 МПа	1
	140 МПа	2
	280 МПа	3
	60 МПа	4
<p>4. Обеспечена ли прочность бруса в сечении С-С (вопрос 3), если известны механические характеристики материала: $\sigma_T = 540$ МПа; $\sigma_B = 800$ МПа; допускаемый коэффициент запаса прочности 1,5. Схема бруса представлена на рисунке к вопросу 1.</p>	$\sigma < [\sigma]$	1
	$\sigma = [\sigma]$	2
	$\sigma > [\sigma]$	3
	Для ответа данных недостаточно	4
<p>5. Однородная жесткая плита весом $G = 10$ кН нагружена силой $F = 8$ кН. Длина стержня АВ = 3 м; материал — сталь $E = 2 \cdot 10^5$ МПа; форма поперечного сечения — двутавр № 10. Определить удлинение стержня АВ.</p> 	0,023 мм	1
	0,084 мм	2
	0,125 мм	3
	0,84 мм	4

Практическая работа №9 Проработка общих сведений о передачах

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если $z_1 = 18$; $z_2 = 72$; $z_3 = 17$; $z_4 = 60$; $z_5 = 1$; $z_6 = 36$; $z_7 = 35$; $z_8 = 88$</p>	Передача 1—2; 4	1
	Передача 3—4; 3,53	2
	Передача 5—6; 2,5	3
	Передача 7—8; 2,5	4
<p>2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96</p>	440 Н · м	1
	110 Н · м	2
	1760 Н · м	3
	115 Н · м	4
<p>3. Определить передаточное отношение второй ступени двух-ступенчатой передачи, если $\omega_{вх} = 155$ рад/с; $\omega_{вых} = 20,5$ рад/с; $z_1 = 18$; $z_2 = 54$</p>	7,51	1
	3	2
	2,52	3
	5,5	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82</p>	12 кВт	1
	9,84 кВт	2
	15,24 кВт	3
	15,88 кВт	4
<p>5. Как изменится мощность на выходном валу передачи (см. рисунок к заданию 3), если число зубьев второго колеса z_2 увеличится в 2 раза?</p>	Увеличится в 2 раза	1
	Уменьшится в 2 раза	2
	Не изменится	3
	Увеличится в 4 раза	4

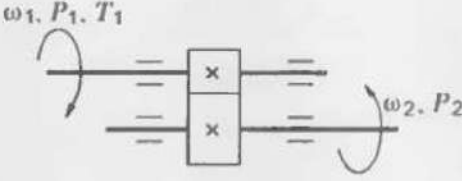
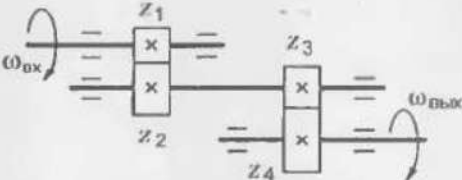
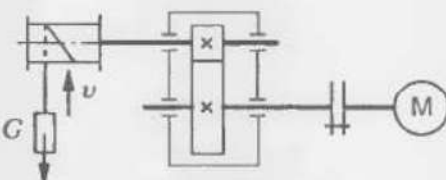
Вариант 2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передач относится эта передача?</p>	Мультипликатор	1
	Редуктор	2
	Вариатор	3
	Правильный ответ не приведен	4
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 5$ кВт; $\omega_1 = 157$ рад/с; $\omega_2 = 62,8$ рад/с; $\eta = 0,97$</p> 	31,87 Н · м	1
	47,8 Н · м	2
	77,2 Н · м	3
	79,7 Н · м	4
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $\omega_1 = 100$ рад/с; $\omega_2 = 25$ рад/с; $\omega_3 = 5$ рад/с</p> 	20	1
	4,5	2
	5	3
	5,5	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_p = 0,97$; $\eta_{ц} = 0,95$; $\eta_3 = 0,97$; $P_{\text{вых}} = 10$ кВт</p> 	8,94 кВт	1
	10,64 кВт	2
	28,98 кВт	3
	11,18 кВт	4
<p>5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса 3 в 2 раза?</p>	Возрастет в 2 раза	1
	Уменьшится в 2 раза	2
	Возрастет в 4 раза	3
	Уменьшится в 4 раза	4

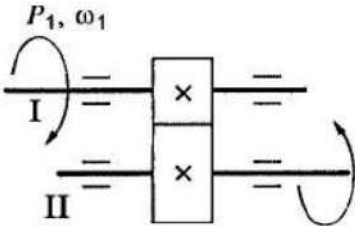
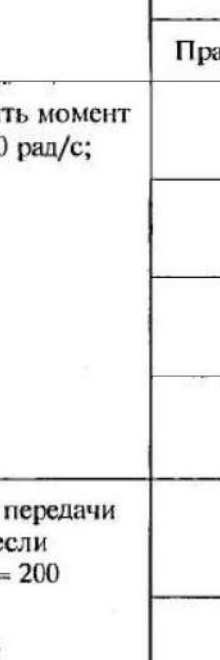
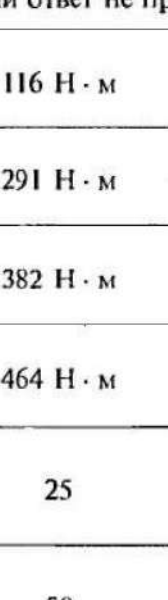
Вариант 3

Вопросы	Ответы	Код
1. Известно, что передаточное отношение передачи 1,5. К какому типу передач относится эта передача?	Мультипликатор	1
	Редуктор	2
	Вариатор	3
	Правильный ответ не приведен	4
2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 8$ кВт; $\omega_1 = 40$ рад/с; $\eta = 0,97$; $u = 4$	800 Н·м	1
	2200 Н·м	2
	776 Н·м	3
	1940 Н·м	4
3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $d_1 = 50$ мм; $d_2 = 200$ мм; $d_3 = 35$ мм; $d_4 = 70$ мм	4	1
	6	2
	8	3
	10	4
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $P_{\text{вых}} = 5$ кВт; $\eta_3 = 0,97$; $\eta_{\text{ш}} = 0,95$	5,4 кВт	1
	9,6 кВт	2
	6,4 кВт	3
	4,6 кВт	4
5. Какое из приведенных отношений называется передаточным числом одноступенчатой зубчатой передачи?	n_2/n_1	1
	ω_2/ω_1	2
	d_1/d_2	3
	z_2/z_1	4

Вариант 4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Каково назначение механических передач?</p>	Уменьшать потери мощности	1
	Соединять двигатель с исполнительным механизмом	2
	Передавать механическую энергию с одновременным преобразованием параметров движения	3
	Совмещать скорости валов	4
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведущем валу, если $P_2 = 8,5$ кВт; $\omega_2 = 12$ рад/с; $u = 2$; $\eta = 0,96$</p> 	708,5 Н · м	1
	301,2 Н · м	2
	368,9 Н · м	3
	7,02 Н · м	4
<p>3. Определить передаточное отношение первой ступени двухступенчатой передачи, если $\omega_{вх} = 102$ рад/с; $\omega_{вых} = 20,4$ рад/с; $z_3 = 17$; $z_4 = 42$</p> 	4,5	1
	12,35	2
	2,02	3
	5	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза 4 м/с; вес груза 1000 Н; КПД барабана 0,9; КПД цилиндрической передачи 0,98</p> 	3,53 кВт	1
	4,53 кВт	2
	2,15 кВт	3
	7,32 кВт	4
<p>5. Какое из приведенных отношений называется передаточным отношением одноступенчатой передачи?</p>	ω_2/ω_1	1
	z_1/z_2	2
	d_1/d_2	3
	ω_1/ω_2	4

Вариант 5

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 0,5. К какому типу передач относится эта передача?</p>	Мультипликатор	1
	Редуктор	2
	Вариатор	3
	Правильный ответ не приведен	4
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1 = 6$ кВт; $\omega_2 = 20$ рад/с; $\eta = 0,97$; $u = 2,5$</p> 	116 Н·м	1
	291 Н·м	2
	382 Н·м	3
	464 Н·м	4
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если $z_1 = 20$; $z_2 = 80$; $z_3 = 30$; $z_4 = 75$; $z_5 = 40$; $z_6 = 200$</p> 	25	1
	50	2
	20	3
	75	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если $P_{\text{вых}} = 8$ кВт; $\eta_3 = 0,97$; $\eta_4 = 0,82$</p> 	6,36 кВт	1
	8,82 кВт	2
	10 кВт	3
	12,3 кВт	4
<p>5. Как изменится величина момента на выходном валу передачи при увеличении скорости вращения двигателя в 1,5 раза, если мощность двигателя не меняется?</p>	Не изменится	1
	Увеличится в 3 раза	2
	Уменьшится в 1,5 раза	3
	Увеличится в 1,5 раза	4

Практическая работа №10 Расчет многоступенчатой передачи

Задание 1. Привод состоит из электродвигателя и многоступенчатой передачи. Требуется определить общий КПД и передаточное отношение привода, мощности, вращающие моменты и угловые скорости на всех валах передачи.

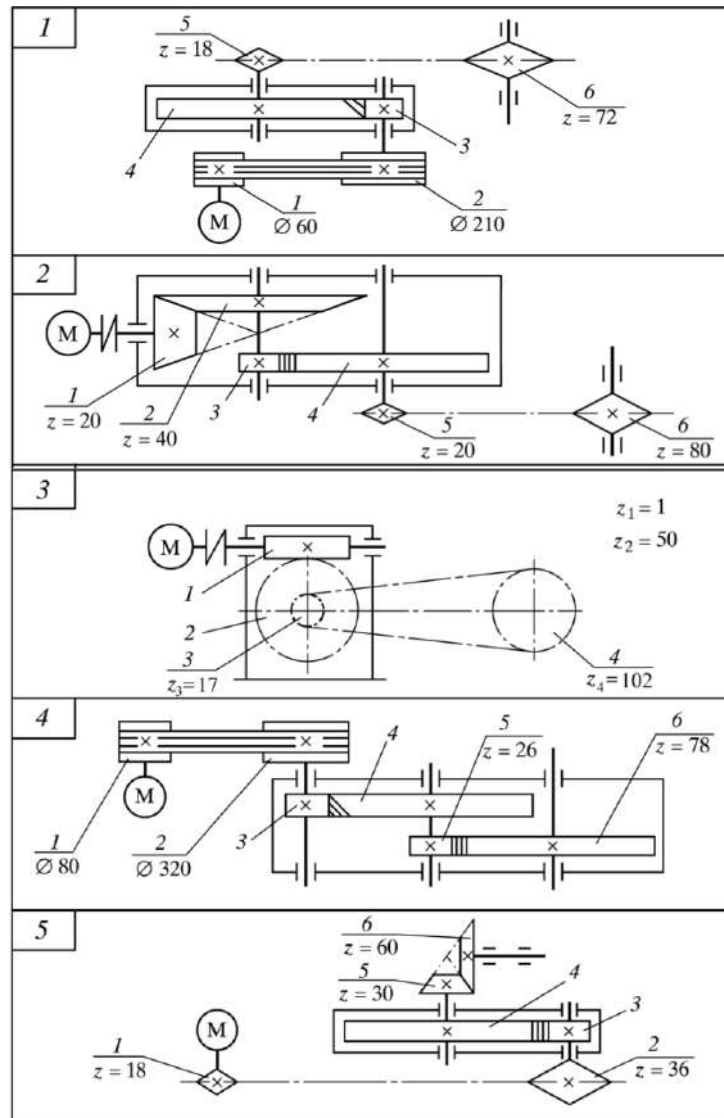


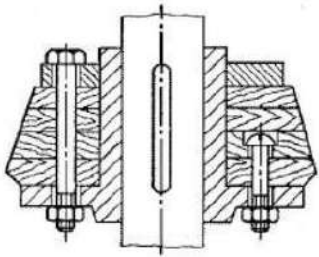
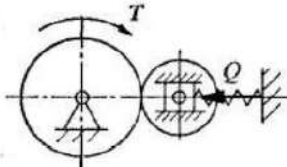
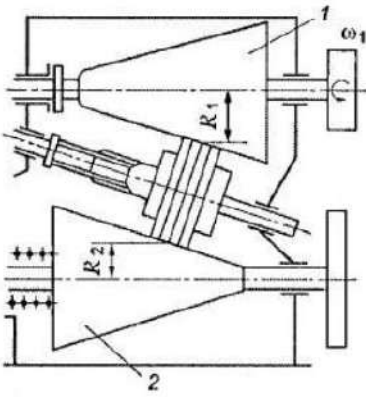
Таблица 1

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_{дв}$, кВт	2		4		5		6		8	
$\omega_{дв}$, рад/с	50		100		100		75		50	
z_3	18	20	20	22	22	18	18	20	22	22
z_4	36	45	50	44	55	36	72	80	55	88
$P_{вых}$, кВт		2		6		8		10		10
$\omega_{вых}$, рад/с		10		15		28		32		10

Практическая работа №11

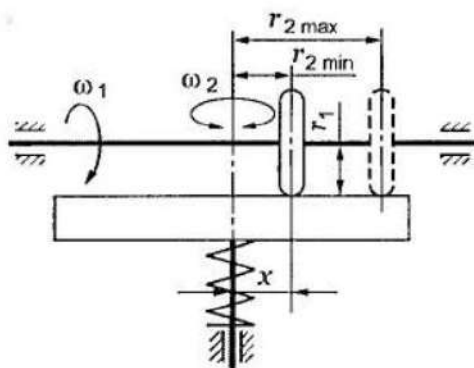
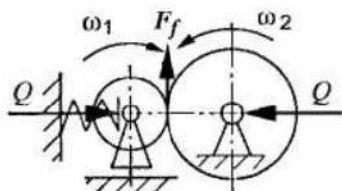
Расчет фрикционных передач и вариаторов

Вариант 1

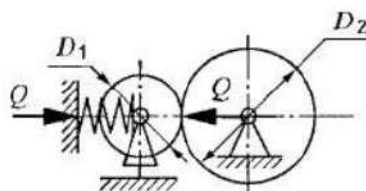
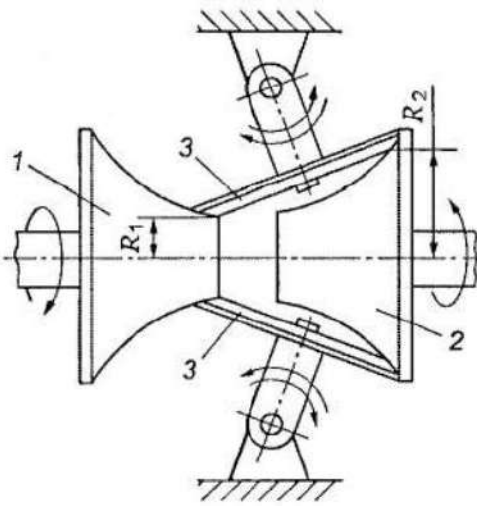
Вопросы	Ответы	Код	
1. Выбрать основные достоинства фрикционных передач.	Бесшумность и плавность работы	1	
	Постоянство передаточного отношения	2	
	Нагрузка на опоры	3	
	Низкая стоимость и доступность материалов	4	
2. Выбрать формулу для точного расчета передаточного числа фрикционной передачи	z_2/z_1	1	
	$D_2/[D_1(1 - \epsilon)]$	2	
	R_{2max}/R_{2min}	3	
	D_1/D_2	4	
3. Определить коэффициент трения, который следует использовать при расчете изображенной фрикционной передачи		Сталь по стали (всухую), $f = 0,15$	1
		Текстолит по стали, $f = 0,2$	2
		Дерево по чугуну, $f = 0,45$	3
		Резина по чугуну, $f = 0,5$	4
4. Определить минимальное потребное усилие пружины, если вращающий момент на валу передачи 15 Н·м; диаметр колеса 350 мм; материал колес — сталь; передача работает со смазкой, $f = 0,01$		8571 Н	1
		877 Н	2
		4285 Н	3
		85,7 Н	4
5. Выбрать формулу для расчета диапазона регулирования передачи изображенного вариатора		R_2/R_1	1
		R_1/R_2	2
		R_{2max}/R_{1min}	3
		R_{2max}^2/R_{1min}^2	4

Вариант 2

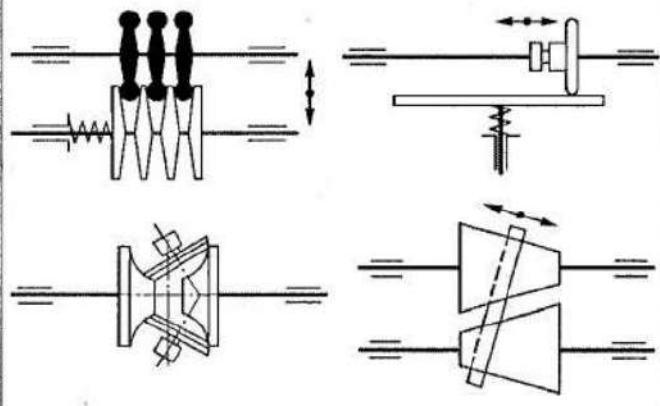
Вопросы	Ответы	Код
1. Указать основные недостатки фрикционных передач	Сложность конструкции	1
	Нагрузка на опоры	2
	Скольжение в передаче	3
	Низкая стоимость и доступность материалов	4
2. Выбрать формулу для расчета фрикционной передачи на прочность	$\sigma_H = \sqrt{\frac{qE_{np}}{\rho_{np}2\pi(1-\mu^2)}} \leq [\sigma_H]$	1
	$\sigma_F = Y_F \frac{F_t}{b_2 m} K_{np} \leq [\sigma_F]$	2
	$R_e = D_2 \sqrt{u^2 + 1} / (2u)$	3
	$T = F_N f d / 2$	4
3. Определить явление, непосредственно не связанное со скольжением во фрикционной передаче	Буксование	1
	Упругие деформации в зоне контакта	2
	Несовпадение скоростей трущихся поверхностей	3
	Деформация валов	4
4. Определить расчетную окружную силу на колесе F_f , если сила прижатия катков фрикционной передачи 1200 Н; материалы поверхностей – сталь и чугун; коэффициент трения 0,15; запас сцепления 1,25	300 Н	1
	180 Н	2
	144 Н	3
	288 Н	4
5. Определить диапазон регулирования изображенного вариатора, если $r_1 = 25$ мм; $r_{2min} = 68$ мм; $r_{2max} = 120$ мм	0,57	1
	1,76	2
	2,72	3
	4,8	4



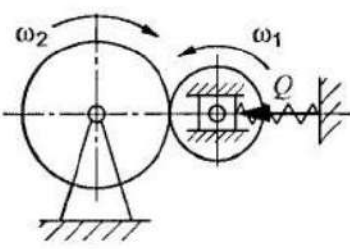
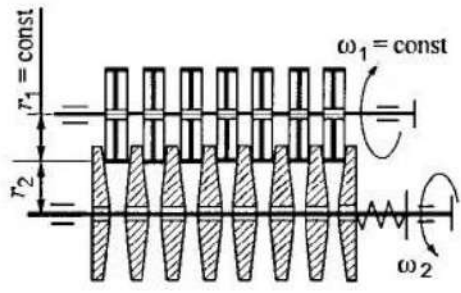
Вариант 3

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать способ увеличения трения в цилиндрической фрикционной передаче (см. рисунок к заданию 4)	Повышение твердости поверхностей	1
	Использование смазочного материала	2
	Увеличение площади контакта	3
	Увеличение силы прижатия катков	4
2. Выбрать выражение для определения величины ρ_{np} в формуле для расчета цилиндрической фрикционной передачи $\sigma_H = 0,418 \sqrt{\frac{qE_{np}}{\rho_{np}}} \leq [\sigma_H]$	Q/b	1
	$2E_1E_2/(E_1 + E_2)$	2
	$\frac{R_1R_2}{R_1 \pm R_2}$	3
	$R_{1max}R_{2min}$	4
3. Определить минимальное потребное усилие прижатия колес, если вращающий момент на валу фрикционной передачи 25 Н·м; диаметр колеса 380 мм; материалы колес — сталь и чугун; передача работает без смазки, $f = 0,15$	19,7 Н	1
	877 Н	2
	500 Н	3
	263,1 Н	4
4. По какой из приведенных формул можно определить точное значение передаточного отношения изображенной передачи? <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	D_1/D_2	1
	D_2/D_1	2
	$\frac{D_2}{D_1(1 - \epsilon)}$	3
	R_{2max}/R_{2min}	4
5. Определить диапазон регулирования изображенного вариатора, если $R_1 = 60$ мм; $R_2 = 120$ мм <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	2	1
	3	2
	4	3
	6	4

Вариант 4

Вопросы	Ответы	Код
1. Указать основной недостаток фрикционных передач	Необходимость регулировок	1
	Большой расход смазочного материала	2
	Износ рабочих поверхностей	3
	Непостоянство передаточного отношения	4
2. Как изменится нагрузочная способность цилиндрической фрикционной передачи при замене ведущего колеса из стали на колесо с резиновым покрытием, если ведомое колесо стальное и усилие прижатия не меняется? Коэффициент трения: сталь по стали, 0,15; резина по стали, $f=0,45$	Уменьшится в 2 раза	1
	Увеличится в 3 раза	2
	Уменьшится в 3 раза	3
	Не изменится	4
3. Выбрать выражение для определения q в формуле для расчета на прочность цилиндрической фрикционной передачи $\sigma_H = \sqrt{\frac{qE_{np}}{\rho_{np}2\pi(1-\mu^2)}}$	$2a/(u+1)$	1
	Q/b	2
	Q/A	3
	$2E_1E_2/(E_1+E_2)$	4
4. Определить расчетную окружную силу на колесе F_t , если сила прижатия катков в фрикционной передаче 1500 Н; материалы поверхностей — текстолит и сталь; передача работает без смазки, $f=0,25$; коэффициент запаса сцепления 1,25	1200 Н	1
	300 Н	2
	375 Н	3
	600 Н	4
5. Какой из изображенных вариаторов позволяет получить реверсивное вращение выходного вала при одностороннем вращении ведущего вала? 	Многодисковый	1
	Лобовой	2
	Торовый	3
	Двухконусный	4

Вариант 5

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Почему фрикционные передачи с непосредственным контактом не используют в точных механизмах станков?</p>	Из-за низкого КПД	1
	Из-за нагрева передачи	2
	Из-за непостоянства передаточного отношения	3
	Из-за большого веса	4
<p>2. Как следует изменить усилие сжатия пружины, если при неизменной мощности заменить стальной ведущий каток на каток с деревянным покрытием? Коэффициент трения: сталь по стали (чугуну), $f = 0,15$; дерево по чугуну, $f = 0,45$</p>	Увеличить в 1,5 раза	1
	Увеличить в 3 раза	2
	Уменьшить в 2 раза	3
	Уменьшить в 3 раза	4
<p>3. Какова основная причина выхода из строя фрикционных передач?</p>	Износ рабочих поверхностей	1
	Растрескивание катков	2
	Изгиб валов	3
	Заклинивание подшипников	4
<p>4. Определить вращающий момент на валу фрикционной передачи, если материал поверхностей — сталь; усилие пружины 2000 Н; радиус колеса 0,05 м; передача работает без смазки, $f = 0,15$</p> 	500 Н · м	1
	350 Н · м	2
	35 Н · м	3
	15 Н · м	4
<p>5. Выбрать формулу для расчета диапазона регулирования изображенного вариатора</p> 	r_{2max}/r_{1min}	1
	r_{2min}/r_{1max}	2
	r_{2max}/r_{2min}	3
	r_{2max}^2/r_{2min}^2	4

Практическая работа №12

Расчет геометрических параметров зубчатых колес цилиндрической передачи

Задание 1. Определить предварительно модуль зуба зубчатого колеса, используя данные из таблиц 1, 2 согласно своему варианту

Задание 2. Уточнить полученное значение модуля по ГОСТ 9563—60 (выбрать ближайшее значение) (табл. 1 Приложения).

Задание 3. Сосчитать число зубьев колеса, по заданному передаточному отношению, определить количество зубьев второго колеса передачи.

Задание 4. Рассчитать геометрические параметры колес: диаметр окружности выступов, диаметр окружности впадин, высота головки зуба, высота ножки зуба, межосевое расстояние. Уточнить полученное значение межцентрового расстояния по ГОСТ (табл. 3 Приложения).

Таблица 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высота зуба, мм	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9

Таблица 2

Вариант	1 и 2	3 и 4	5 и 6	7 и 8	9 и 10
Передаточное отношение	1,6	2	2,5	4	5

Приложение

Таблица 1. Стандартные модули, мм

Первый ряд	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5,6	8
Второй ряд	1,35	1,75	2,25	2,75	3,5	и т. д.			

Таблица 2. Передаточные числа

Первый ряд	1	1,25	1,6	2,0	2,5	3,15	4,0	5,0	6,3
Второй ряд	1,12	1,4	1,8	2,24	2,8	3,55	4,5	и т. д.	

Таблица 3. Межцентровые расстояния, мм

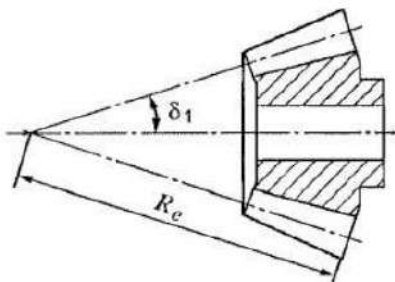
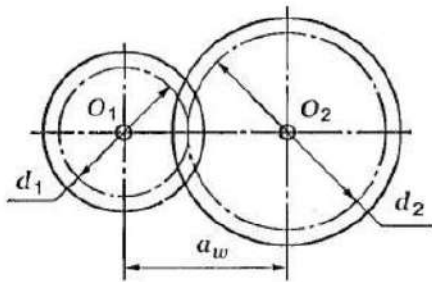
Первый ряд	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315
Второй ряд	—	—	—	—	—	140	—	180	225	280

Практическая работа №13

Проработка геометрии и кинематики прямозубых колес

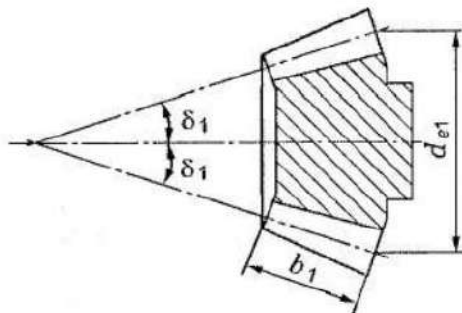
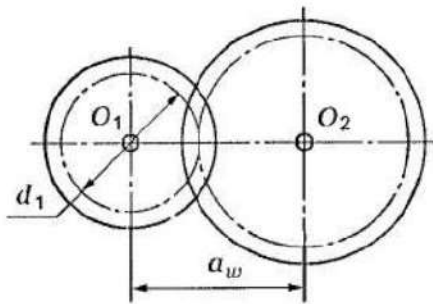
Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Что такое линия зацепления?	Линия, очерчивающая профиль зуба	1
	Линия, проходящая через центры колес	2
	Общая нормаль к профилям зубьев в точке касания	3
	Касательная к профилю зуба в точке касания	4
2. Выбрать формулу для определения модуля зубьев	$0,5(d_1 + d_2)$	1
	$0,5(1 + u)d_1$	2
	p_t/π	3
	a_w/z	4
3. Определить a_w , если $d_1 = 64$ мм; $z_2 = 80$; $m = 2$ мм	78 мм	1
	224 мм	2
	112 мм	3
	160 мм	4
4. Какие значения модулей зубьев соответствуют ГОСТ 9563—60?	1,9 мм	1
	2,4 мм	2
	4 мм	3
	21 мм	4
5. Определить внешнее конусное расстояние прямозубой конической передачи, если внешний окружной модуль зубьев 4 мм; число зубьев шестерни 13; передаточное число передачи 3,08	52 мм	1
	84 мм	2
	73,9 мм	3
	156 мм	4

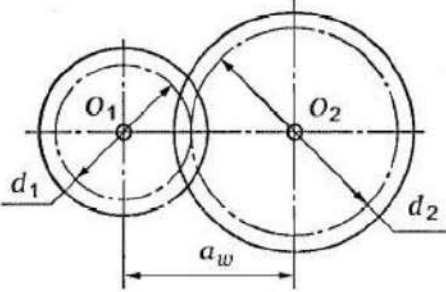
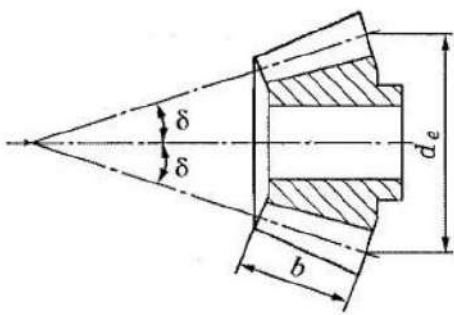


Вариант 2

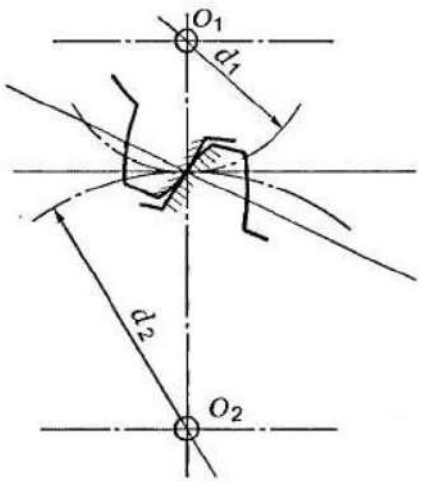
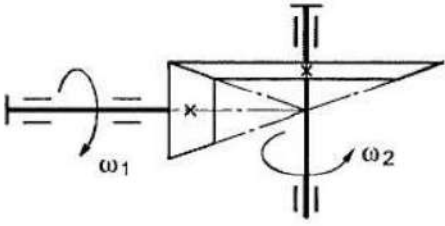
Вопросы	Ответы	Код
1. Указать основное достоинство эвольвентных колес	Простота конструкции	1
	Постоянство передаточного отношения	2
	Бесшумность работы	3
	Требование точности при сборке	4
2. Каков угол зацепления цилиндрических колес?	30°	1
	18°	2
	20°	3
	14°	4
3. Определить модуль зуба колеса, если окружной шаг 12,56 мм	12,5 мм	1
	6 мм	2
	2,5 мм	3
	4 мм	4
4. Рассчитать передаточное отношение передачи, если $a_w = 160$ мм; $d_1 = 80$ мм	2	1
	2,5	2
	3	3
	4	4
5. Определить передаточное отношение конической прямозубой передачи, если $\delta_1 = 22^\circ$	0,4	1
	2	2
	2,5	3
	3,5	4



Вариант 3

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Что такое делительный окружной шаг зубьев? Выбрать наиболее точную формулировку</p>	Расстояние между профилями соседних зубьев	1
	Расстояние между одноименными профилями соседних зубьев по делительной окружности	2
	Ширина зуба по делительной окружности	3
	Длина дуги делительной окружности между соседними зубьями	4
<p>2. Выбрать формулу для определения диаметра окружности выступов цилиндрического зубчатого колеса</p> 	$mz_1(1 + u)/2$	1
	$m(z + 2)$	2
	$m(z - 2,5)$	3
	mz	4
<p>3. Какие параметры цилиндрической зубчатой передачи стандартизованы?</p>	$u; m; a_w; \alpha$	1
	$z; u; m; a_w$	2
	$d_1; u; \alpha; m$	3
	$m; a_w; z_1; d_1$	4
<p>4. Определить число зубьев ведущего колеса, если передаточное отношение пары зубчатых колес 3,15; модуль зацепления 2,5 мм; межосевое расстояние 120 мм</p>	17	1
	18	2
	23	3
	26	4
<p>5. Выбрать формулу для расчета внешнего конусного расстояния конической передачи с прямыми зубьями</p> 	$m_e(z + 2\cos\delta)$	1
	$m_e\sqrt{z_1^2 + z_2^2}/2$	2
	$0,5m_e\sqrt{z_1^2 + z_2^2} - b/2$	3
	$d_{e1}/\cos\delta_1$	4

Вариант 4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какой угол называют углом зацепления?</p> 	Геометрическое место точек касания профилей зубьев	1
	Угол между линией центров и линией зацепления	2
	Угол между линией зацепления и прямой, перпендикулярной линии центров	3
	Угол между линией зуба и образующей цилиндра колеса	4
<p>2. Выбрать формулу для определения диаметра делительной окружности цилиндрической зубчатой передачи</p>	$m(z + 2)$	1
	$m(z - 2,25)$	2
	$0,5m(z_1 + z_2)$	3
	mz	4
<p>3. Рассчитать шаг зубьев по делительной окружности, используя значение модуля по ГОСТ 9563—60 (табл. П1 Приложения), если высота зуба колеса $h = 6,75$ мм</p>	3 мм	1
	6,75 мм	2
	9,42 мм	3
	13,5 мм	4
<p>4. Определить межцентровое расстояние прямозубой цилиндрической передачи, если диаметр делительной окружности шестерни 72 мм; число зубьев колеса 90; модуль передачи 4 мм</p>	108 мм	1
	216 мм	2
	360 мм	3
	432 мм	4
<p>5. Каково основное достоинство конических зубчатых передач?</p> 	Простота изготовления и монтажа	1
	Малые габаритные размеры и вес	2
	Равномерность распределения нагрузки в зацеплении	3
	Возможность соединения валов с пересекающимися осями	4

Вариант 5

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Что называют коэффициентом торцового перекрытия?</p> 	<p>Отношение угла зацепления к числу зубьев</p> <p>Отношение угла перекрытия к углу зацепления</p> <p>Отношение скорости на входе в передачу к скорости на выходе</p> <p>Отношение длины активной линии зацепления к основному шагу</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Выбрать формулу для расчета межосевого расстояния передачи</p> 	<p>$m(z + 2)$</p> <p>$0,5mz_1(1 + u)$</p> <p>$m(z - 2,5)$</p> <p>$m(z + 2\cos\delta)$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Определить диаметры окружностей выступов зубчатых колес передачи, если высота зуба колеса 5,625 мм; число зубьев шестерни 18; передаточное отношение передачи 2,5</p>	<p>38,75 мм; 106,26 мм</p> <p>45 мм; 112,5 мм</p> <p>50 мм; 117,5 мм</p> <p>50 мм; 167,5 мм</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Определить передаточное отношение передачи, если диаметр делительной окружности шестерни 59,5 мм; модуль зуба 3,5 мм; число зубьев второго колеса 68</p>	<p>3,15</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6,3</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Указать основные недостатки прямозубых конических зубчатых передач</p> 	<p>Оси колес пересекаются</p> <p>Сложность изготовления, монтажа и обслуживания</p> <p>Невысокая точность передачи</p> <p>Непостоянство передаточного отношения</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Литература

Основные печатные и/или электронные издания:

1. Бусыгин А. М., Детали машин: учебник / А. М. Бусыгин. — Москва: КноРус, 2024. — 262 с. — ISBN 978-5-406-13019-3. — URL: <https://book.ru/book/953852>
2. Вереина Л.И. Техническая механика: учебное издание / Вереина Л.И., Краснов М.М. - Москва: Академия, 2024. - 352 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный
3. Гребенкин В. З. Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517738>

Приложение 2.1.3
к ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Методические рекомендации по проведению практических работ
по общепрофессиональной дисциплине
ОП.03 Электротехника и электроника

Пояснительная записка

Методические указания по организации и проведению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.03. Электротехника и электроника и предназначены для выполнения практических работ обучающимися.

Практические работы по учебной дисциплине направлены на усвоение знаний, освоение умений и формирование элементов общих компетенций, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Содержание

№п/п	Наименование работы	Количество часов
1	Практическое занятие №1 «Основные физические величины в электротехнике и электронике»	1
2	Практическое занятие №2 Расчет электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением конденсаторов	2
3	Практическое занятие №3 Расчет магнитного поля провода с током и магнитного поля катушки	2
4	Практическое занятие №4 «Расчет простейших электрических цепей.	2
5	Практическое занятие №5 «Выполнение схемы расположения электроприемников»	2
6	Практическое занятие №6 «Изучение основных видов электростанций»	2
7	Практическое занятие №7 «Изучение основных схем электроснабжения»	2
8	Практическое занятие №8 «Составление паспорта электроизмерительного прибора»	2
9	Практическое занятие №9 «Изучение основных режимов работы трансформаторов»	1
10	Практическое занятие №10 «Изучение схем включения и основных режимов работы асинхронных двигателей»	2
11	Практическое занятие №11 «Изучение основных видов п/п приборов: назначение, применение, устройство и принцип действия»	2
12	Практическое занятие №12 «Изучение источников питания»	1
13	Практическое занятие №13 «Изучение принципа действия генераторов: LC-типа, генераторы RC-типа»	1
14	Практическое занятие №14 «Изучение путей прохождения электрического тока через тело человека»	2
15	Практическое занятие №15 «Изучение защитного заземления, зануления, отключения»	2
16	Практическое занятие №16 «Изучение основных средств защиты»	2
Итого:		28

Практическое занятие №1 «Основные физические величины в электротехнике и электронике»

Цель: изучить основные физические величины и их назначение

Принадлежности:

- 1 Методические указания
- 2 Справочные материалы

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Физическая величина в электротехнике — это свойство, в качественном отношении общее для многих физических объектов, но в количественном отношении — индивидуальное для каждого объекта.

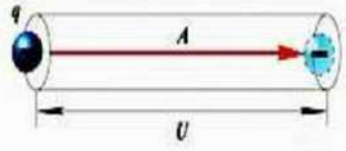
К электрическим физическим величинам в электротехнике относятся, например, электрический заряд, ток, напряжение, электрическое сопротивление и ёмкость, проводимость, активная и реактивная мощности, электрическая энергия и другие.

Таблица №1.1. «Основные физические величины»

Физическая величина	Обозначение	Единица измерения
Напряжение	U, u	[В]-Вольт
Сила тока	I, i	[А]-Ампер
Электрическое сопротивление	R, r	[Ом]
Активная мощность	P	[Вт]-Ватт
Индуктивность	L	[Гн]-Генри
Ёмкость	C	[Ф]-Фарад
Кпд (коэффициент полезного действия)	η	[%]-проценты
ЭДС (электродвижущая сила)	E	[В]-Вольт
Магнитный поток	Φ	[Вб]-Вебер
Магнитная индукция	B	[Тл]-Тесла
Полное сопротивление	Z	[Ом]
Полная мощность	S	[В*А]
Электрический заряд	q	[Кл]-Кулон
Количество электричества	Q	[Кл]-Кулон
Частота промышленной сети	f	[Гц]-Герц
Реактивное сопротивление	X	[Ом]
Реактивно ёмкостное сопротивление	X_C	[Ом]
Реактивно индуктивное сопротивление	X_L	[Ом]
Реактивная мощность	Q	[вар] вольт*ампер реактивная
Длина проводника	l	[м] -метры
Площадь поперечного сечения	S	[мм ²]
Работа	A	[Дж]- Джоуль

Порядок выполнения:

1. По таблице №1.1 «Физические величины в электротехнике» выполнить карточки (картон) размеры 70*70
2. Составить таблицу №1.2 «Описание физических величин»

Наименование физической величины	Определение и изображение	Назначение
Например: Напряжение U, u [В]	это физическая величина, равная отношению работы по перемещению заряда, выполненной электрическим полем, к величине заряда. Другими словами, напряжение характеризует разницу потенциалов между двумя точками в электрической системе 	Для создания потенциала, для движения зарядов

Контрольные вопросы

- 1 Назначение физических величин в электротехнике и электронике
- 2 Существуют ли зависимости физических величин

Практическое занятие №2
Расчет электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением конденсаторов

Цель: закрепить навыки расчета электрических цепей с конденсаторами с учетом особенностей их последовательного и параллельного соединения.

Принадлежности:

- 1 Методические указания
- 2 Справочные материалы

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Конденсатор (от лат. condensare — «уплотнять», «сгущать» или от лат. condensatio — «накопление») — электронный компонент, представляющий собой двухполюсник с постоянным или переменным значением ёмкости и малой проводимостью; устройство для накопления заряда и энергии электрического поля. Конденсатор является пассивным электронным компонентом.

Конденсаторы используются в различных электрических схемах и устройствах, в целом. Они применяются в качестве накопителей энергии в источниках бесперебойного питания, в радиотехнике для разделения частот, в фильтрах для сглаживания сигналов и во многих других областях.

Существуют два вида соединения конденсаторов:

Последовательное соединение. Конденсаторы соединены последовательно друг за другом, то есть конец одного конденсатора соединяется с началом другого. Все конденсаторы принадлежат одному проводу, на котором нет разветвлений.

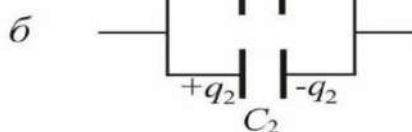
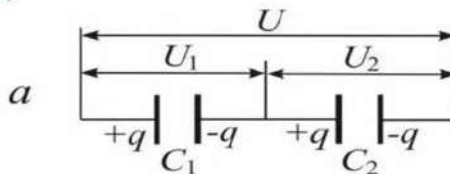
Параллельное соединение. Конденсаторы соединены параллельно друг другу, то есть одни концы всех конденсаторов соединены в одну точку, а другие концы — в другую точку. Это приводит к тому, что на конденсаторах одинаковые напряжения, однако каждый конденсатор принадлежит своему проводу, поэтому на каждом из них свой заряд.

СОЕДИНЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОВ В БАТАРЕИ

а) последовательное соединение:

$$\left. \begin{aligned} q &= q_1 = q_2 \\ U &= U_1 + U_2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$



б) параллельное соединение:

$$\left. \begin{aligned} q &= q_1 + q_2 \\ U &= U_1 = U_2 \end{aligned} \right\} \rightarrow C = C_1 + C_2$$

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

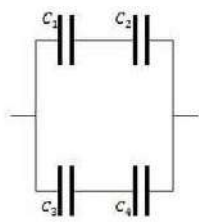
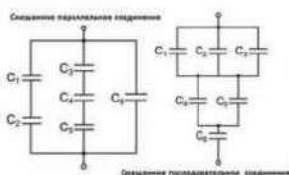
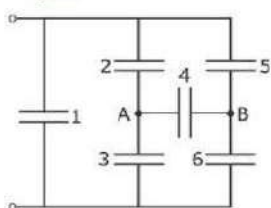


рис.1



Последовательное соединение	Параллельное соединение
$U = U_1 + U_2 + \dots + U_i$	$U = U_1 = U_2 = \dots = U_i$
$q = q_1 = q_2 = \dots = q_i$	$q = q_1 + q_2 + \dots + q_i$
$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_i}$	$C = C_1 + C_2 + \dots + C_i$

Порядок выполнения:

Начертите схему согласно своему варианту (таблица).

2. Используя значения таблицы 2.1, запишите исходные данные согласно своему варианту.
3. Рассчитайте емкость электрической цепи.
4. Рассчитайте заряд электрической цепи и заряд каждого конденсатора.
5. Рассчитайте энергию электрической цепи и энергию каждого конденсатора.
6. Поясните с помощью логических рассуждений характер изменения электрической величины, заданной в таблице (увеличивается, уменьшается, останется без изменений) если один из конденсаторов замкнуть накоротко или выключить из схемы.

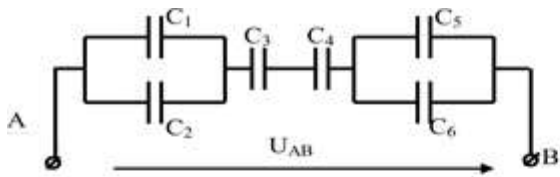


Рисунок - 8

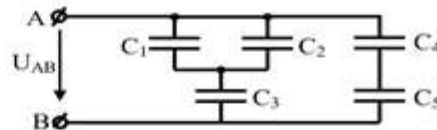


Рисунок - 9

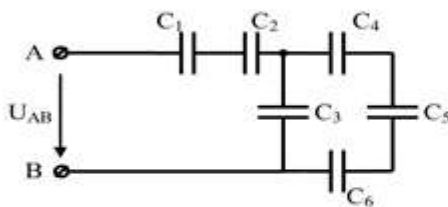


Рисунок - 10

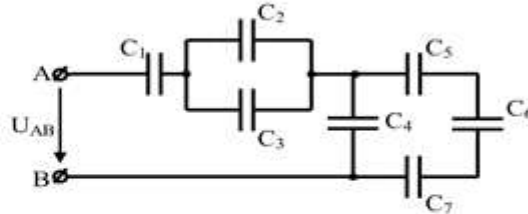


Рисунок - 11

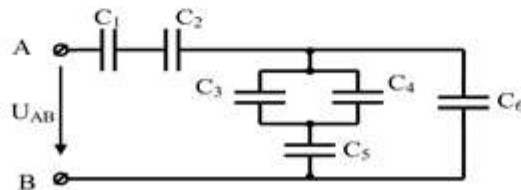


Рисунок - 12

Таблица 2.1

№ варианта	№ рисунка	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	U _{AB} В	Действие с конденсатором		Изменение какой величины рассмотреть
		мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ		Замыкает ся накоротко	Выключен из схемы	
1	8	4	4	2	2	4	4	—	100	C ₃	—	W ₁
2	9	10	10	5	8	8	—	—	50	—	C ₄	Q ₃
3	10	8	8	6	6	6	1	—	75	C ₅	—	W ₄
4	11	10	5	5	12	12	12	2	100	—	C ₄	U ₃
5	12	8	8	10	10	20	2	—	150	C ₅	—	U ₃
6	8	4	4	2	2	4	4	—	50	C ₃	—	W ₁
7	9	10	10	5	8	8	—	—	75	—	C ₄	Q ₃
8	10	8	8	6	6	6	1	—	100	C ₅	—	W ₄

9	11	10	5	5	12	12	12	2	150	–	C ₄	U ₃
10	12	8	8	10	10	20	2	–	50	C ₅	–	U ₃
11	8	4	4	2	2	4	4	–	75	C ₃	–	W ₁
12	9	10	10	5	8	8	–	–	100	–	C ₄	Q ₃
13	10	8	8	6	6	6	1	–	150	C ₅	–	W ₄
14	11	10	5	5	12	12	12	2	50	–	C ₄	U ₃
15	12	8	8	10	10	20	2	–	75	C ₅	–	U ₃
16	8	4	4	2	2	4	4	–	100	C ₃	–	W ₁
17	9	10	10	5	8	8	–	–	150	–	C ₄	Q ₃
18	10	8	8	6	6	6	1	–	50	C ₅	–	W ₄
19	11	10	5	5	12	12	12	2	75	–	C ₄	U ₃
20	12	8	8	10	10	20	2	–	100	C ₅	–	U ₃
21	8	4	4	2	2	4	4	–	150	C ₃	–	W ₁
22	9	10	10	5	8	8	–	–	50	–	C ₄	Q ₃
23	10	8	8	6	6	6	1	–	75	C ₅	–	W ₄
24	11	10	5	5	12	12	12	2	100	–	C ₄	U ₃
25	12	8	8	10	10	20	2	–	150	C ₅	–	U ₃

Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Что называется электрической емкостью конденсатора? В каких единицах она измеряется и от чего зависит?
2. Какие свойства имеют электрические схемы параллельного соединения конденсаторов?
3. Какие свойства имеют электрические схемы последовательного соединения конденсаторов?
4. В каких случаях применяют параллельное соединение конденсаторов?

Практическое занятие №3

Расчет магнитного поля провода с током и магнитного поля катушки

Цель: Приобретение практического опыта расчёта параметров магнитного поля провода с током и магнитного поля катушки с током

Принадлежности:

- 1 Методические указания
- 2 Справочные материалы

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Магнитное поле катушки с током

В результате экспериментов удалось выяснить, что магнитное поле вокруг проводника с током можно усилить, если провод свернуть в форме спирали. Получается своего рода катушка. Магнитное поле такой катушки много больше магнитного поля одинокого проводника.

Причем силовые линии магнитного поля катушки с током располагаются схожим образом с силовыми линиями обычного прямоугольного магнита. Катушка имеет два полюса и дугами расходящиеся магнитные линии вдоль катушки. Такой магнит можно в любой момент включить и выключить, соответственно включая и выключая ток в проводах катушки.

Способы влияния на магнитные силы катушки

Однако оказалось, что катушка с током имеет и другие замечательные свойства. Чем больше витков имеет катушка, тем сильнее становится магнитное поле. Это позволяет собирать магниты различной силы действия. Однако есть более простые способы воздействия на величину магнитного поля.

Так, при увеличении силы тока в проводах катушки возрастает сила магнитного поля, и, наоборот, при уменьшении силы тока, магнитное поле ослабевает. То есть, при элементарном подключении реостата мы получаем регулируемый магнит.

Магнитное поле катушки с током можно значительно усилить, введя внутрь спирали железный стержень. Он называется сердечником. Применение сердечника позволяет создавать очень мощные магниты. Например, в производстве используют магниты, способные поднимать и удерживать несколько десятков тонн веса. Это достигается следующим образом. Сердечник изгибают в виде дуги, а на два его конца надевают две катушки, по которым пускают ток. Катушки соединяют проводами так, что их полюса совпадают. Сердечник усиливает их магнитное поле. Снизу к этой конструкции подводят пластину с крюком, на который подвешивают груз. Подобные устройства используют на заводах и в портах для того, чтобы перемещать грузы очень большого веса. Эти грузы легко подсоединяются и отсоединяются при включении и отключении тока в катушках.

Пример расчета

Катушка без сердечника длиной $L = 50$ см содержит $N = 200$ витков. По катушке течет ток $I = 1$ А. Определить объемную плотность энергии магнитного поля внутри катушки.

Дано: $L = 50$ см = 0,5 м; $N = 200$; $I = 1$ А; $m = 1$.

Определить: ω

Решение.

Объемная плотность энергии магнитного поля равна:

$$\omega = W / V .$$

где: $W = LI^2/2$ – энергия магнитного поля (3.1)

(L – индуктивность катушки);

$V = IS$ – объем катушки

(S – площадь катушки).

Индуктивность катушки равна:

$$L = \mu_0 N^2 S / l \quad (3.2)$$

Подставив эти выражения в формулу (3.1), найдем искомую

объемную плотность энергии магнитного поля внутри катушки:

$$\omega = \mu_0 N^2 I^2 / 2l^2$$

Вычисляя, получим: $\omega = 0,1$ Дж/м

Порядок выполнения

1 По проводнику диаметром $d_{пр}$ проходит ток I .

Найти напряженность магнитного поля H в точках, удаленных от центра провода на расстояние r_1

, $r_2, r_3 \dots r_n$. Построить в масштабе график $H = f(r)$. Данные своего варианта взять из таблицы 3.1.

2. Катушка с кольцевым сердечником круглого сечения изготовлена из электротехнической стали с относительной магнитной проницаемостью μ . Внутренний радиус сердечника r_1 , наружный радиус сердечника r_2 . Обмотка катушки содержит ω витков, по которым протекает ток I . Вычислить напряженность магнитного поля H , магнитную индукцию B и магнитный поток Φ в сердечнике катушки.

Вариант	Задание 3.1								Задание 3.2				
	$d_{пр}$, мм	I , А	r_1 , мм	r_2 , мм	r_3 , мм	r_4 , мм	r_5 , мм	r_6 , мм	μ	r_1 , см	r_2 , см	ω	I , А
1	20	200	0	10	20	30	40	50	2000	8	12	400	2,5
2	14	100	0	4	7	10	14	21	5000	10	18	1500	0,25
3	12	300	0	3	6	12	20	30	2800	11	15	1600	1,5
4	24	500	0	4	6	12	30	60	1500	12	18	1200	0,4
5	20	100	0	5	10	15	30	40	2500	11	19	800	1,2
6	16	200	0	5	8	16	32	40	4000	9	15	3200	0,2

3 Проанализировать расположение заданных точек: установить, находятся ли заданные точки внутри проводника или за его пределами. Определить плотность тока в проводе. Определить площадь сечения провода, ограниченного окружностью, проходящей через точку внутри провода (при $r_i \leq a$).

По закону полного тока определить намагничивающую силу F_i вдоль замкнутого контура (окружности), проходящего через точку, расположенную внутри проводника. Расчёт произвести для всех точек, находящихся внутри проводника.

Найти напряженность магнитного поля H_i в каждой из рассмотренных точек.

Определить напряженность магнитного поля H_i в точках, расположенных за пределами проводника.

Построить график $H = f(r)$, выбрав предварительно масштаб по каждой из осей и произведя в выбранном масштабе разметку осей.

Порядок выполнения задания 3.2:

Определить радиус средней линии сердечника $r_{ср}$ и длину средней линии сердечника $l_{ср}$.

Определить намагничивающую силу обмотки $F = I \cdot \omega$.

Таблица 3.1

Найти напряженность магнитного поля H внутри сердечника (вдоль средней линии) и магнитную индукцию B . Определить площадь поперечного сечения сердечника катушки. Вычислить магнитный поток Φ , замыкающийся по сердечнику.

4 Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Намагничивающая сила прямолинейного провода с током.
2. Намагничивающая сила катушки.
3. Определение понятия «напряженность магнитного поля».
4. Как определяется направление вектора напряженности магнитного поля?
5. Напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии r от центра прямолинейного проводника.
6. Формула для расчёта магнитной индукции B .
- 7 Формула для расчёта магнитного потока Φ .
8. Как определяется направление магнитного потока катушки?
9. Закон полного тока.

Практическое занятие №4 «Расчет простейших электрических цепей»

Цель: научить применять основные законы электротехники при расчете простейших электрических цепей

Принадлежности:

- 1.МУ
- 2.Справочные данные
- 3 Технические характеристики электроприборов (приемников эл энергии)

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Данная работа рассчитана на тех, кто имеет познания в электротехнике в объеме средней школы и колледжа, желает ознакомиться с применением электротехнических расчетов в некоторых случаях повседневной жизни.

В электротехнике принято считать, что простая цепь – это цепь, которая сводится к цепи с одним источником и одним эквивалентным сопротивлением.

К простым относят электрические цепи, которые содержат либо один источник электрической энергии, либо несколько находящихся в одной ветви электрической цепи.

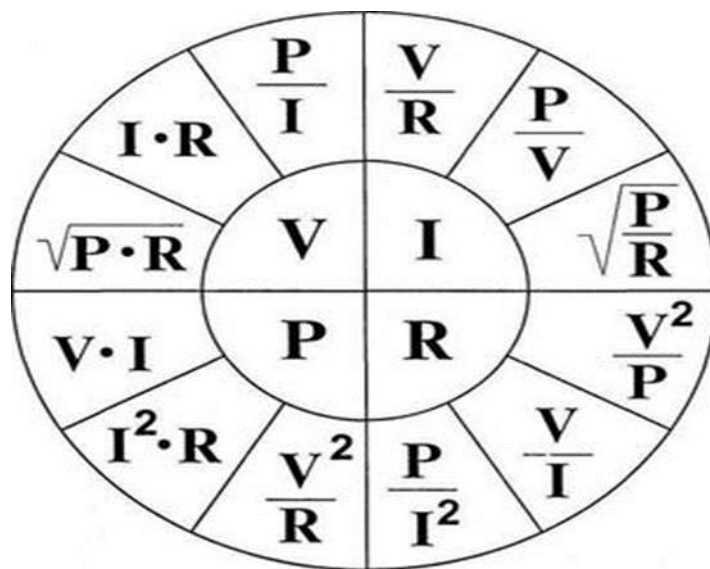
Для обеспечения безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов необходимо вычислить сечение питающего кабеля и проводки. Поскольку ошибочно выбранное сечение жил кабеля способно привести к возгоранию проводки из-за короткого замыкания. Это грозит возникновением пожара в здании.

Величина тока рассчитывается по мощности и необходима на этапе проектирования (планирования) жилища – квартиры, дома.

От значения этой величины зависит выбор питающего кабеля (провода), по которому могут быть подключены приборы электропотребления к сети.

Зная напряжение электрической сети и полную нагрузку электроприборов, можно по формуле вычислить силу тока, который потребуется пропускать по проводнику (проводу, кабелю). По его величине выбирают площадь сечения жил.

Если известны электропотребители в квартире или доме, необходимо выполнить несложные расчёты, чтобы правильно смонтировать схему электроснабжения.



U- напряжение, В; I - сила тока, А; P- мощность, Вт; R- электрическое сопротивление, Ом.

Однофазная сеть напряжением 220 В

Сила тока I (в амперах, А) подсчитывается по формуле:

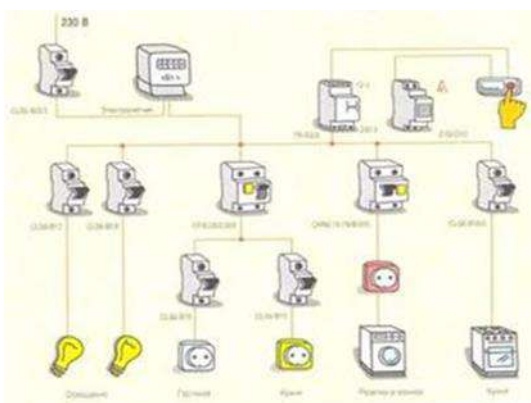
$$I = P / U,$$

где P – электрическая полная нагрузка (обязательно указывается в техническом паспорте устройства), Вт (ватт);

U – напряжение электрической сети, В (вольт).

Ниже в таблице представлены величины нагрузки типичных бытовых электроприборов и потребляемый ими ток (для напряжения 220 В). Сила тока дана для проверки, по ходу выполнения расчетов. (в приложении можно посмотреть более широкий список электроприборов, и их величину нагрузки).

На рисунке представлена схема устройства электроснабжения квартиры при однофазном подключении к сети напряжением 220 В.

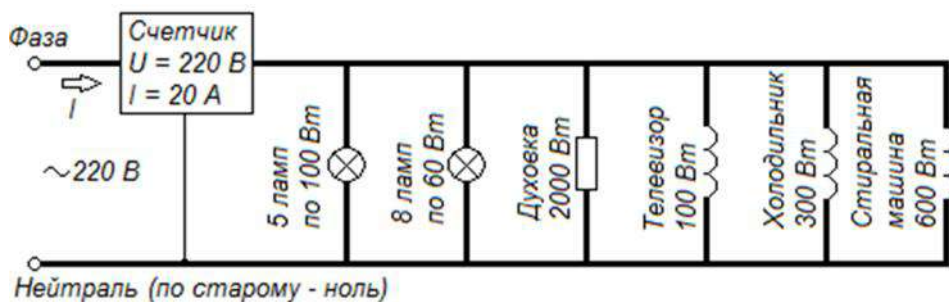


Как видно из рисунка, различные потребители электроэнергии подключены через соответствующие автоматы к электросчётчику и далее общему автомату, который должен быть рассчитан на нагрузку приборов, которыми будет оборудована квартира. Провод, который подводит питание также должен удовлетворять нагрузке энергопотребителей.

1. Таблица «Величины нагрузки»

Электроприбор	Потребляемая мощность, Вт	Сила тока, А
Стиральная машина	2000 – 2500	9,0 – 11,4
Джакузи	2000 – 2500	9,0 – 11,4
Электроподогрев пола	800 – 1400	3,6 – 6,4
Стационарная электрическая плита	4500 – 8500	20,5 – 38,6
СВЧ печь	900 – 1300	4,1 – 5,9
Посудомоечная машина	2000 – 2500	9,0 – 11,4
Морозильники, холодильники	140 – 300	0,6 – 1,4
Мясорубка с электроприводом	1100 – 1200	5,0 – 5,5
Электрочайник	1850 – 2000	8,4 – 9,0
Электрическая кофеварка	630 – 1200	3,0 – 5,5
Соковыжималка	240 – 360	1,1 – 1,6
Тостер	640 – 1100	2,9 – 5,0
Миксер	250 – 400	1,1 – 1,8
Фен	400 – 1600	1,8 – 7,3
Утюг	900 – 1700	4,1 – 7,7
Пылесос	680 – 1400	3,1 – 6,4
Вентилятор	250 – 400	1,0 – 1,8
Телевизор	125 – 180	0,6 – 0,8
Радиоаппаратура	70 – 100	0,3 – 0,5
Приборы освещения	20 – 100	0,1 – 0,4

Упрощенная схема присоединения однофазных токоприемников



Однофазная сеть напряжением 220 В

В доме имеются электроприборы:

1. Для освещения дома установлены 5 электролампочек по 100 Вт каждая и 8 электролампочек мощностью 60 Вт каждая. 2. Электродуховка, мощностью 2 кВт или 2000 Вт. 3. Телевизор, мощностью 0,1 кВт или 100 Вт. 4. Холодильник, мощностью 0,3 кВт или 300 Вт. 5. Стиральная машина мощностью 0,6 кВт или 600 Вт. А так же многие другие электроприборы (выбираются индивидуально).

Нас интересует, какой ток будет протекать в каждом электроприемнике, на вводе в наш дом или квартиру при одновременной работе всех вышеперечисленных электроприборов и не повредится ли наш электросчетчик, рассчитанный на ток 20 А?

Расчет:

Сила тока I (в амперах, А) подсчитывается по формуле, если известно электрическое сопротивление электроприемника:

1 Рассчитать силу тока для каждого электрического приемника по закону Ома для участка цепи $I = U/R$,

U - напряжение электрической сети, В (вольт).

R - электрическое сопротивление (обязательно указывается в техническом паспорте устройства), Ом.

Или по формуле через мощность: $P = U \cdot I$

$$I = P / U,$$

где P – электрическая полная нагрузка (обязательно указывается в техническом паспорте устройства), Вт;

U – напряжение электрической сети, В.

2. Определим электрическое сопротивление, если оно у нас неизвестно, по закону Ома для участка цепи: $I = U/R$

$$R = U/I, \text{ где}$$

U – напряжение, В; I – ток, А.

3 Определяем суммарную мощность всех приборов: $500 + 480 + 2000 + 100 + 300 + 600 = 3980$ Вт и т.д.

3. Ток, протекающий в проводе при такой мощности, определяется по формуле:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

где: I - ток в амперах (А) P - мощность в (Вт) U - напряжение в (В) cos φ - коэффициент мощности (для бытовых электросетей можно принять 0,95)

Подставим числа в формулу: $I = 3980 / 220 * 0,95 = 19,04$ А

Вывод: Счетчик выдержит, так как ток в цепи меньше 20 А.

Порядок выполнения:

(используя конспект, справочные материалы, учебную литературу):

А) Составить таблицу:

Таблица 1. Основные параметры электроприемников

Б) Рассчитать значение силы тока, каждого электроприемника, по предложенным формулам.

В) Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1 Резистор -это?

2 Законы Ома: для участка цепи и для полной цепи

Практическое занятие №5
«Выполнение схемы расположения электроприемников»

Цель: изучить принципы построения простейших электрических цепей

Принадлежности:

1.МУ

2.Справочные данные из ПЗ №4

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Строим таблицу с УГО электрических элементов

Название элемента	Графическое обозначение элемента	Размеры элемента	Номера ГОСТов
1 Громкоговоритель	BA		2.741 - 68
2 Телефон	BF		2.741 - 68
3 Конденсатор нерегулируемый	C		ГОСТ 2.728 - 74
4 Конденсатор регулируемый			
5 Конденсатор подстроечный			
6 Конденсатор электролитический			2.742 - 68
7 Источник питания	G		2.742 - 68
8 Батарея аккумуляторов	GB		2.742 - 68
9 Катушка индуктивности	L		2.723 - 68
10 Дроссель			
11 Резистор постоянный	R		2.738 - 74
12 Реостат			
13 Предохранитель	FU		
14 Выключатель однополюсный	SA		ГОСТ 2.255 - 74
15 Выключатель кнопочный а) с замыкающим контактом б) с размыкающим контактом	SB		
16 Трансформатор	T		ГОСТ 2.736 - 68
17 Пьезоэлемент	BQ		ГОСТ 2.736 - 68
18 Устройство	D		ГОСТ 2.743 - 91
Основное поле	DA		
19 Катушка электромагнитная устройства	K		2.756 - 76
20 Пускатель	KM		2.732 - 68
21 Лампа накаливания осветительная и сигнальная	H		2.730 - 73
22 Стабилитрон	VD		2.730 - 73
23 Диод			

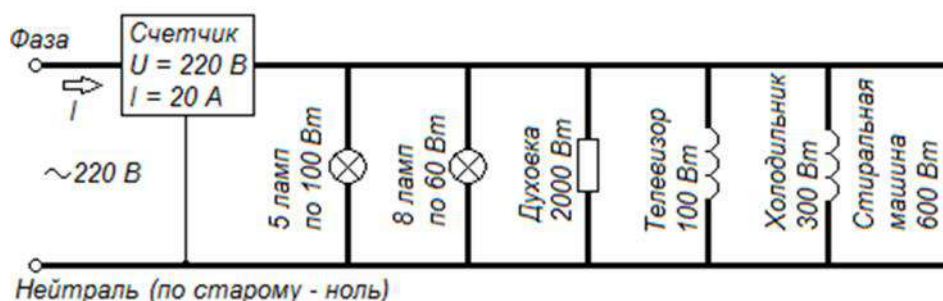
Порядок выполнения:

1 Вычертить на формате А3(миллиметровая бумага), условное расположение жилых помещений с приемниками, в соответствии с ГОСТом «Правила обозначения электрических элементов на схемах».

3. Строим схему:

Пример построения:

Упрощенная схема присоединения однофазных токоприемников



Каждый электроприемник (токоприемник) можно изобразить в виде электрического сопротивления (резистора).

Выполнить распределение электроприемников по всему жилому помещению (взять конкретно жилое помещение).

Практическое занятие №6 «Изучение основных видов электростанций»

Цель: изучить основные виды электростанций

Принадлежности:

1 МУ

2 Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Электростанция — это крупный промышленный комплекс, где производится выработка электроэнергии.

В качестве основного оборудования на электростанциях используются генераторы, которые преобразуют механическую энергию в электрическую. Полученная электроэнергия подаётся в общую сеть, обеспечивающую нужды населения.

Для обеспечения электростанций первичной энергией используются различные виды топлива. Чаще всего для этой цели применяется каменный уголь или природный газ.

Основные типы электростанций: атомные; дизельные; угольные; гидроэлектростанции; геотермальные; солнечные; газовые; ветряные; приливные.

В зависимости от способа получения электрической энергии различают следующие виды электростанций:

ТЭС — тепловые электростанции, в которых электрическая энергия вырабатывается за счёт разогретого пара, подаваемого на лопасти турбины;

АЭС — атомные электростанции, в них действует подобный принцип, но пар, подаваемый на лопасти, разогревается за счёт протекания ядерной реакции в реакторе;

ГЭС — гидроэлектростанции, здесь вал генератора вращается за счёт естественного движения воды по рекам, дамбам и т.д.;

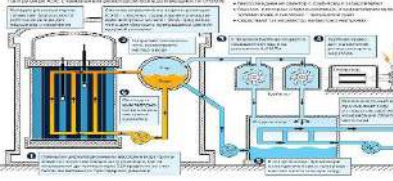
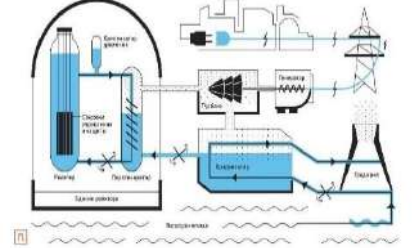
Нетрадиционные (солнечные, ветровые, гидротермальные).



Порядок выполнения

1. Составить таблицу № 6.1 «Виды электростанций» (на примере АЭС, составить все основные виды станций)

Вид электростанции	Определение	Устройство (конструкция)	Принцип действия
и			

<p>АЭС (атомная электростанция)</p>	<p>ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения, располагающая в пределах определённой проектом территории, на которой для осуществления этой цели используется ядерный реактор (реакторы) и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками</p>	<p>Устройство атомной электростанции</p> 	
--------------------------------------	--	--	---

2 Составить таблицу 6.2 «Виды электростанций СПб и ЛО»

Населенный пункт (местоположения)	Вид электростанции	Принцип действия

3 Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- 1 Значение электрических станций
- 2 Альтернативны источники электрической энергии

**Практическое занятие №7
«Изучение основных схем электроснабжения»**

Цель: изучить основные схемы передачи, распределения и потребления электрической энергии

Принадлежности:

- 1 МУ
- 2 Справочные материалы

Отчет

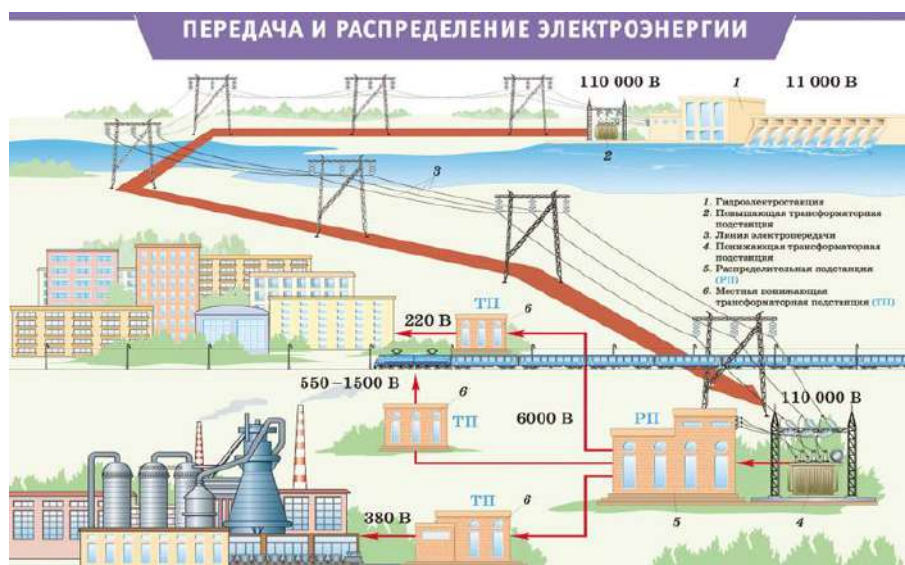
Вывод

Кратко из теории

Передача электрической энергии — технология передачи энергии от мест генерирования к местам потребления. Передача электроэнергии осуществляется посредством электрических сетей, в состав которых входят преобразователи, линии электропередачи и распределительные устройства.

Распределение электрической энергии — конечная ступень передачи электроэнергии от генератора к потребителю. Первичные распределительные подстанции, подсоединённые к линиям электропередачи, преобразуют высоковольтное напряжение до среднего уровня (от 2 до 35 кВ) и передают его на вторичные подстанции для дальнейшего понижения до уровня, требуемого потребителю (в России — 380 В трёхфазного тока).

Потребление электрической энергии осуществляется электроприёмниками — аппаратами, агрегатами, механизмами (электродвигатель, преобразователь, светильник и др.), потребляющими или преобразующими электроэнергию в другие виды энергии.





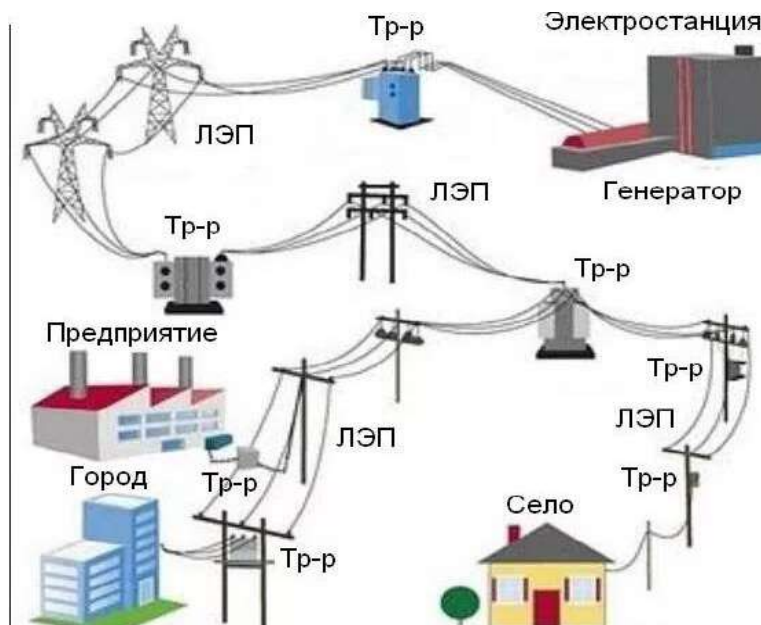
Порядок выполнения:

1 На формате А3 (М/б) выполнить схему «Распределение, потребление, передача электрической энергии расставив напряжение и зависимость каждого объекта друг от друга.

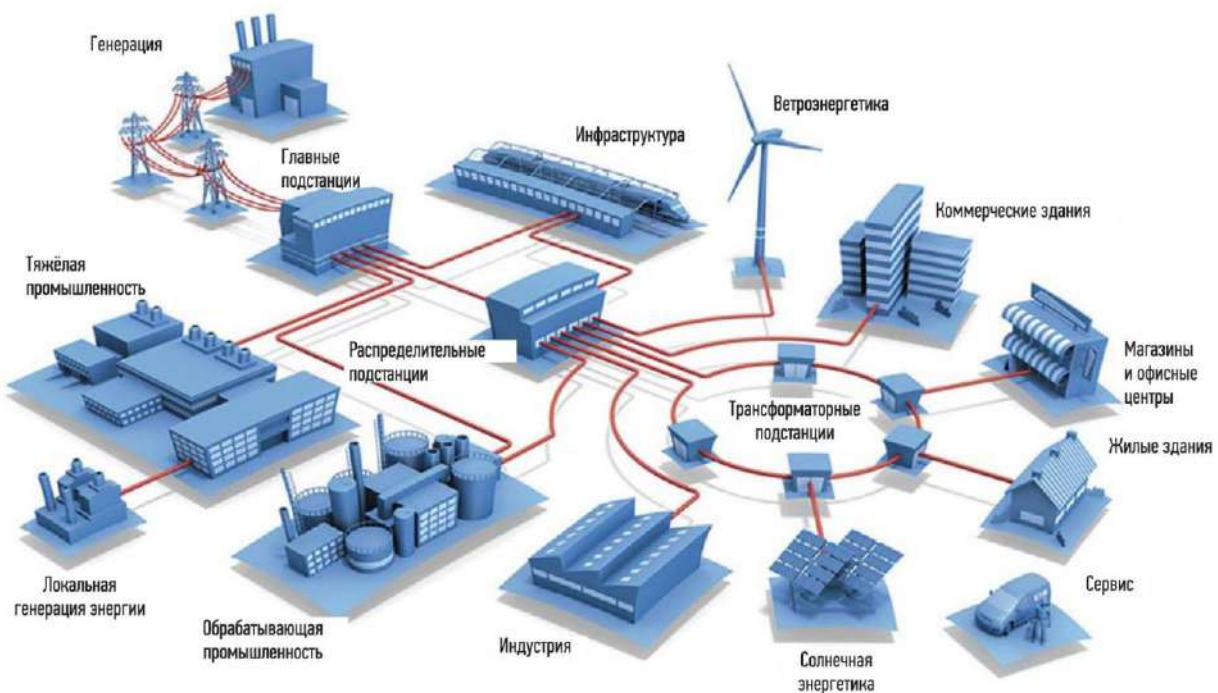
На примере предложенной схемы



1 вариант



2 вариант



3 вариант

2. На формате А3 м/б, все данные взять с ПЗ №5, вычертить схему распределение ,передачу электрической энергии.
3. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дать определение, что называется электрической энергией, линиями электропередач
2. Виды электростанций
3. Способы передачи электрической энергии

Практическое занятие №8 «Составление паспорта электроизмерительного прибора»

Цель: научиться составлять паспорт электроизмерительного прибора

Принадлежности:

- 1 МУ
- 2.Справочные данные
3. Электроизмерительные приборы

Отчет

Вывод

Кратко из теории

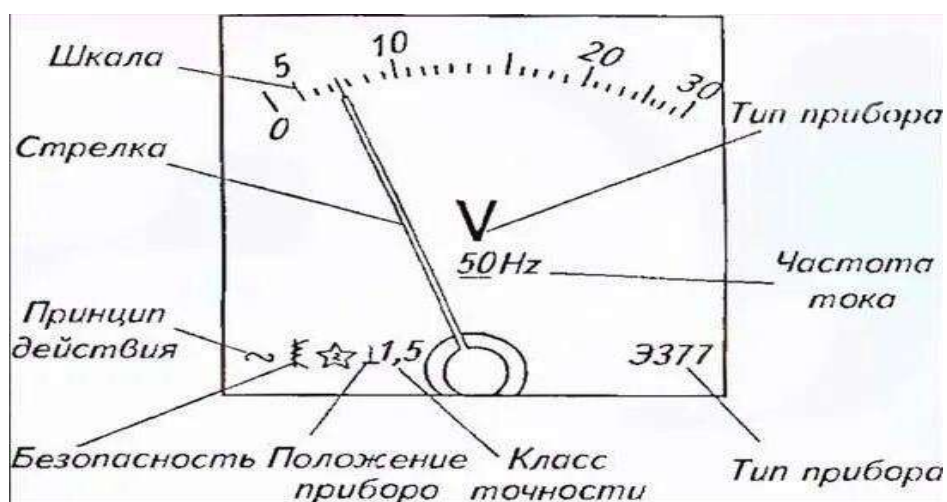
Электроизмерительные приборы — это устройства, которые используются для измерения электрических параметров, таких как напряжение, ток, сопротивление и мощность.

Они включаются в исследуемую цепь и отображают на индикаторе значение параметра, для которого предназначены.

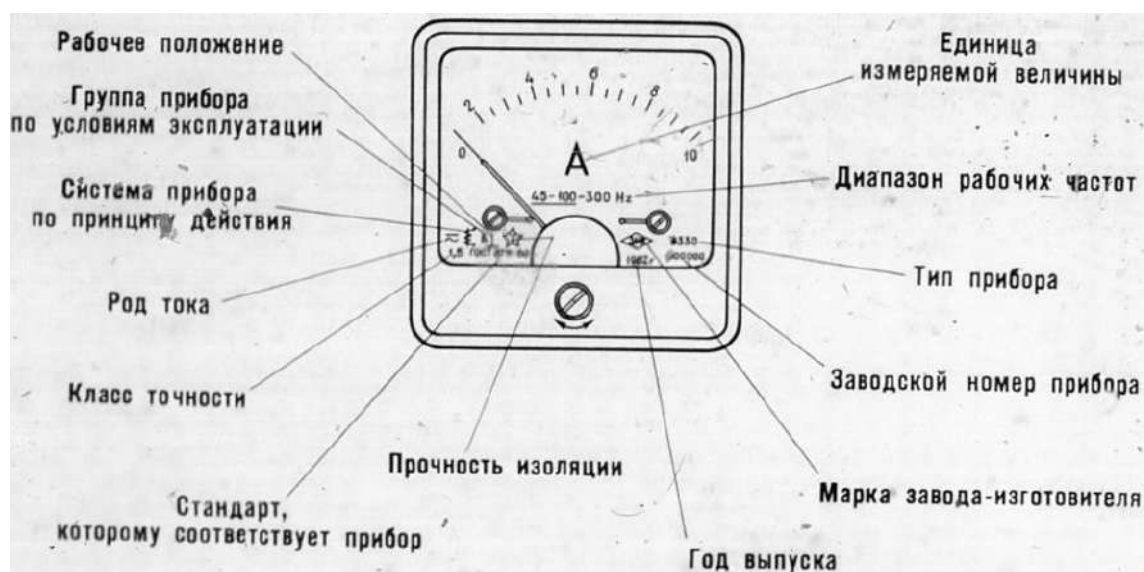


Перед работой с прибором необходимо изучить содержание паспорта, так как в конструкцию могут быть внесены изменения, не отражённые в нём.

Также в паспорте указаны назначение прибора, условия его применения и другие технические характеристики



Шкала электроизмерительного прибора



Порядок выполнения:

- 1 По предложенным электроизмерительным приборам составить по образцу и лекционным материалам паспорта ЭИП (5-6 образцов).
- 2 Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- 1 Назначение ЭИП
- 2 Виды систем ЭИП

Практическое занятие №9 «Изучение основных режимов работы трансформаторов»

Цель: изучить основные режимы работы трансформаторов однофазных и трехфазных

Принадлежности:

1 МУ

2 Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Электрический трансформатор — это электромагнитное устройство, которое преобразует переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения (при неизменной частоте).

Действие трансформатора основано на явлении электромагнитной индукции. В простейшем случае он состоит из магнитопровода (сердечника), набранного из листовой электротехнической стали, и одной или нескольких изолированных обмоток, охватываемых общим магнитным потоком.

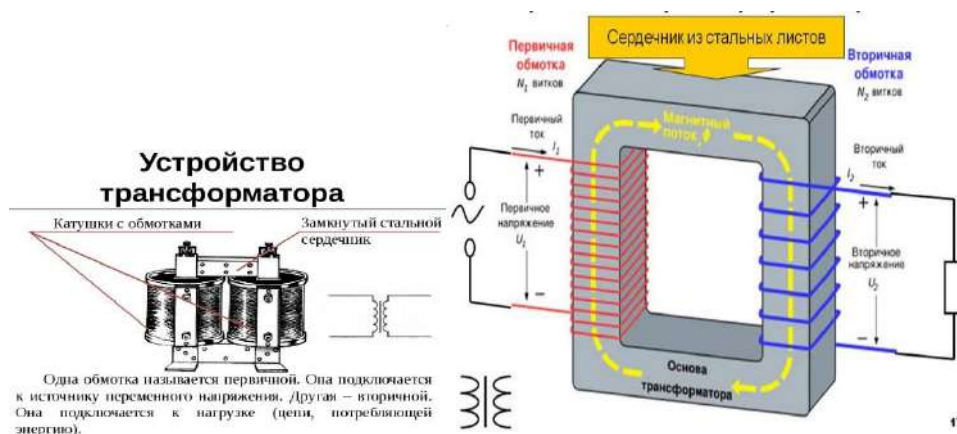
Основные типы электрических трансформаторов:

Силовые — для передачи и распределения электроэнергии.

Испытательные — для исследования различных изоляционных конструкций.

Измерительные.

Импульсные.



Принцип действия и устройство трансформатора

Порядок выполнения

1 На основании лекционного материала составить таблицу 9.1 «Основные режимы работы трансформаторов однофазных и трехфазных»

Вид трансформатора	Режим работы	Схема	Описание
Однофазный			
Трехфазный			

2 Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

- 1 Является ли однофазный трансформатор электрической машиной?
- 2 Что такое первичная обмотка трансформатора?
- 3 Когда трансформатор считается понижающим?

Практическое занятие №10

«Изучение схем включения и основных режимов работы асинхронных двигателей»

Цель: изучить основные режимы работы и схемы включения асинхронных двигателей

Принадлежности:

- 1 МУ
- 2 Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Асинхронный двигатель — это электрический двигатель переменного тока, в котором частота вращения ротора не равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого обмотками статора.

Основные элементы асинхронного двигателя — статор и ротор. Статор — наружная, неподвижная часть двигателя, которая генерирует вращающееся магнитное поле при подаче электрического тока. Ротор — внутренняя, вращающаяся часть двигателя, которая в ответ на магнитное поле статора начинает вращаться, преобразуя электрическую энергию в механическую.

Асинхронные двигатели широко применяются в разных областях: от бытовых приборов, таких как холодильники и стиральные машины, до промышленных установок и электротранспорта



Асинхронный двигатель с фазным ротором

ФАЗНЫЙ РОТОР АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Схема пуска

Пусковые характеристики

1- вентиляционная запятка; 2- хомутки для соединения стержней; 3, 4- верхние и нижние стержни; 5- пазовая изоляция; 6- магнитопровод ротора; 7- шпилька; 8- нажимная шайба с обмоткодержателем; 9- бандаж; 10- изоляция между стержнями; 11- изоляция на обмоткодержателе; 12- балансировочный груз; 13- выводящий конец обмотки; 14- отверстие в валу; 15- вал; 16- винт; 17- ступица контактных колец; 18- шпилька для крепления контактных колец; 19- изоляционная втулка; 20- контактное кольцо; 21- соединение вывода с контактным кольцом; 22- стержень; 23- хомутки; 24- пружина; 25- сетка; 26- щеткодержатель; 27- болт крепления щеткодержателя; 28- токоподводящий тросик; 29- выводы для присоединения обмотки; 30- болт крепления изоляционной шайбы; 31- изоляция между контактными кольцами; 32- изоляция втулки; 33- втулка.

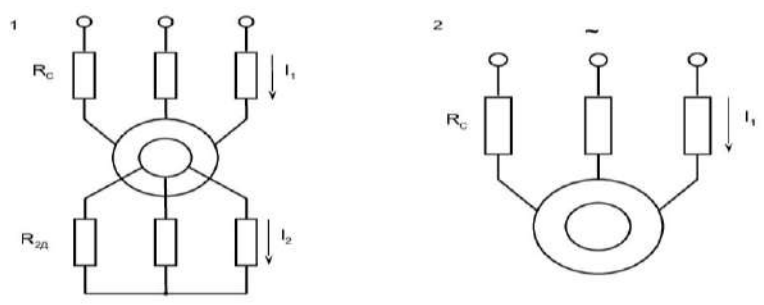


Схема включения асинхронного двигателя
1 - с фазным ротором; 2 - с короткозамкнутым ротором

Порядок выполнения:

1 На основании лекционного материала и методических указаний выполнить схемы включения асинхронного двигателя с фазным ротором и короткозамкнутым ротором.

2 Составить таблицу 10.1 «Основные режимы работы асинхронного двигателя»

Режим работы	Схема	Описание

3 Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- 1 Чем асинхронный двигатель отличается от синхронного?
- 2 Что такое асинхронный двигатель?

Практическое занятие №11

«Изучение основных видов п/п приборов: назначение, применение, устройство и принцип действия»

Цель: изучить основные п/п приборы

Принадлежности:

- 1 МУ
- 2 Справочные данные

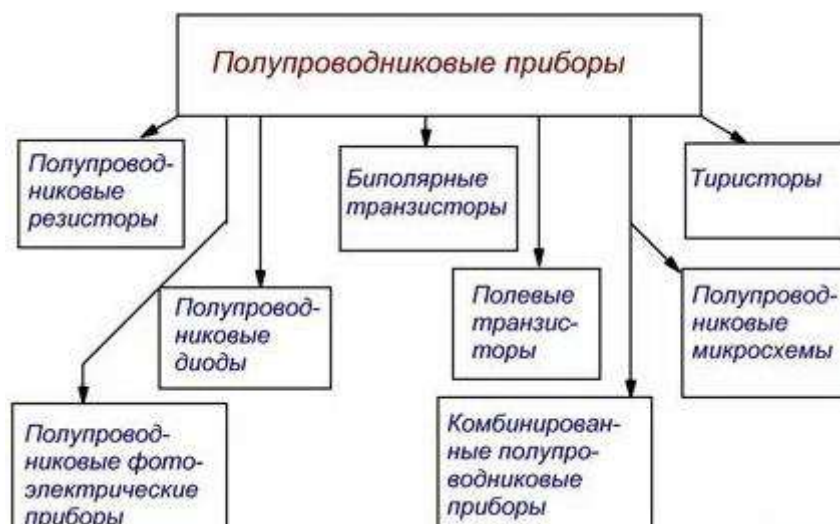
Отчет

Вывод

Кратко из теории

Полупроводниковые приборы — это электронные приборы, действие которых основано на электронных процессах в полупроводниках.

Они используются в устройствах для обработки электрических сигналов, а также для преобразования одних видов энергии в другие.



Полупроводниковые приборы

1. Полупроводниковый диод



2. Транзисторы



3. Фоторезисторы



4. Терморезисторы



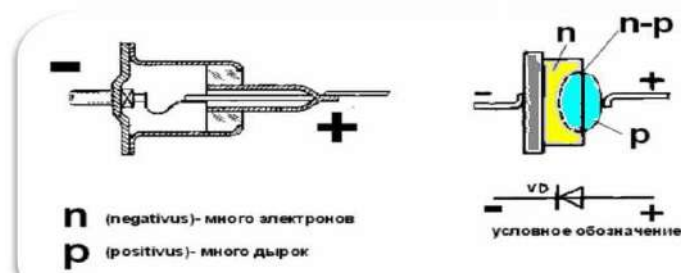
При подаче напряжения на материал, такой как полупроводник, отрицательная сторона напряжения отталкивает электроны (поскольку схожие заряды отталкиваются), а положительная сторона притягивает электроны к себе. При движении электронов в одном направлении создает электрический ток. Колебания в потоке электронов могут использоваться для кодирования данных, таких как аналоговые показания датчиков или двоичный код.

Полупроводники играют важную роль в различных устройствах, таких как транзисторы, диоды, солнечные батареи, лазеры и другие. Их широкое применение связано с их способностью эффективно контролировать поток электрического тока. Полупроводники являются основой для многих современных технологий и продуктов, и их роль в электронике продолжает расти.

Полупроводниковые диоды.

Диод – это полупроводниковый прибор с одним $p-n$ -переходом и двумя выводами. Конструктивно диод представляет собой кристалл полупроводника, в котором одним из технологических приёмов (сплавление, диффузия) выполнен $p-n$ переход (рис.11.2).

Диод- полупроводниковые приборы, которые содержат один $p-n$ - переход .



Принцип действия диода основан на свойствах $p-n$ -перехода, образованного в результате соединения полупроводников с различными типами проводимости. Основной характеристикой диода служит его вольт – амперная характеристика.



Порядок выполнения

1. На основании лекционных материалов и методических указаний составить таблицу №11.1 «Полупроводниковые приборы»

Вид п/п прибора	Определение	Назначение и применение	Устройство (конструкция)	Принцип действия (схема и описание)
П/п диод				
П/п резистор				
Биполярные транзисторы				
Полевые транзисторы				
Тиристоры				

2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

- 1 Электропроводность полупроводников
- 2 Основные характеристики и параметры полупроводниковых приборов

**Практическое занятие №12
«Изучение источников питания»**

Цель: изучить основные источники питания

Принадлежности:

1. МУ
- 2.Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Источник питания — это электрическое устройство, которое подаёт электроэнергию на электрическую нагрузку.

Основное назначение источника питания — преобразовывать электрический ток от источника в правильное напряжение, ток и частоту для питания нагрузки.

Другие функции, которые могут выполнять источники питания:

- ограничение тока, потребляемого нагрузкой, до безопасных уровней;
- отключение тока в случае электрической неисправности;
- регулирование мощности для предотвращения попадания электронных помех или скачков напряжения на входе в нагрузку;
- коррекция коэффициента мощности;
- накопление энергии для продолжения питания нагрузки в случае временного отключения источника питания.

Все источники питания имеют входное соединение, которое получает энергию в виде электрического тока от источника, и одно или несколько выходных соединений, которые подают ток к нагрузке.

Различают первичные и вторичные источники питания. К первичным относят преобразователи различных видов энергии в электрическую, примером может служить аккумулятор, преобразующий химическую энергию в электрическую. Вторичные источники сами не генерируют электроэнергию, а служат лишь для её преобразования с целью обеспечения требуемых параметров (напряжения, тока, пульсаций напряжения и т. п.).



Источники питания переменного тока — это устройства, которые используются для преобразования частоты к заданному нестандартному значению бытовых и аналогичных приборов.

Они соответствуют ГОСТ МЭК 60335-1-2015 и другим международным стандартам. Источники питания предлагают два режима работы — переменного (1ф) и постоянного тока. У них есть выходы на передней (евророзетка) и задней панели (клеммы), что обеспечивает удобство подключения.

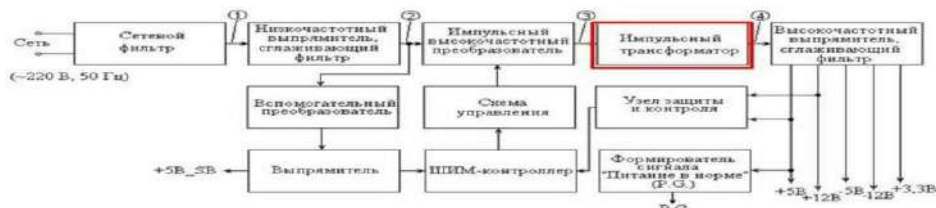
Источники питания переменного тока позволяют измерять различные параметры, анализировать гармоники напряжения и тока до 40-й гармоники, а также работать в режиме формирования выходного напряжения произвольной формы.

Источник питания постоянного тока — это устройство, которое преобразует энергию переменного тока в энергию постоянного тока. Он обычно используется для преобразования напряжения электросети в напряжение постоянного тока различной величины.

Линейный источник питания



Импульсный источник питания



Порядок выполнения

1. На основании лекционного материала и методических указаний, составить таблицу 12.1 «Источники питания. Принцип действия и параметры»

Источники питания	Назначение и применение	Принцип действия	Основные параметры

2. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Какие виды источников питания применяются в аддитивных технологиях?
2. В чем состоит разница между источниками питания переменного тока и постоянного тока?

Практическое занятие №13

«Изучение принципа действия генераторов: LC-типа, генераторы RC-типа»

Цель: изучить принцип действия генераторов LC-типа, RC-типа

Принадлежности:

1. МУ
2. Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Генераторы синусоидального сигнала – это устройство, которое преобразует электрическую энергию постоянного тока в энергию колебаний синусоидальной формы. При построении используется положительная обратная связь.

ГЕНЕРАТОРЫ СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА

1. RC-генераторы

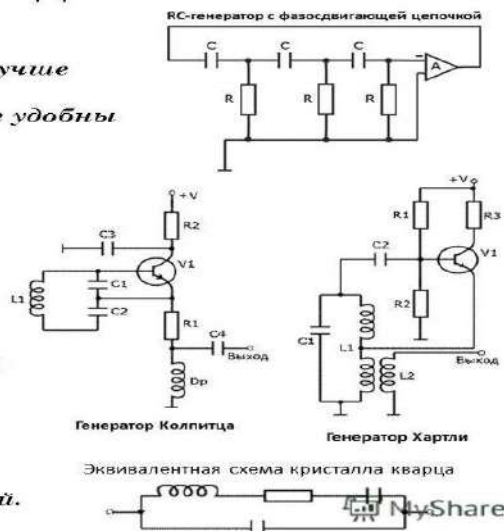
На частотах до 10 МГц, обычно лучше применять RC генераторы, т.к. резисторы и конденсаторы более удобны в применении, чем катушки индуктивности и более дешевы.

2. LC-генераторы

Основными типами LC генераторов являются генератор Хартли и генератор Колпитца.

3. Кварцевые генераторы

Когда требуется высокая стабильность, используются кварцевые генераторы. Каждый кристалл кварца обладает собственной частотой колебаний.



Принцип действия генераторов LC-типа заключается в том, что их строят на основе усилительного каскада на транзисторе, включая в его коллекторную цепь колебательный LC-контур. Условия для генерации синусоидальных колебаний создаются для частоты настройки колебательного контура, когда его сопротивление является чисто активным. Максимум частотной характеристики усилителя с резонансной нагрузкой соответствует резонансной частоте контура, поэтому условие баланса амплитуд будет выполняться только на этой частоте, что и определяет частоту генерируемых колебаний.

Принцип действия генераторов RC-типа заключается в том, что в них для задания частоты используется резистивно-ёмкостная связь. Генераторы типа RC могут генерировать весьма стабильные синусоидальные колебания в сравнительно широком диапазоне частот от долей герца до сотен килогерц. Кроме того, они имеют малые габариты и массу. Наиболее полно преимущества генераторов типа RC проявляются в области низких и инфранизких частот.

Стандартная модель сигнального генератора состоит из нескольких частей:

Экран на передней панели. Нужен для отслеживания колебаний и управления ими.

Редактор. Расположен в верхней половине экрана. Позволяет выбрать функцию.

Секвенсор. Размещён чуть ниже редактора, дает информацию о частоте колебаний.

Регулятор. Контролирует и настраивает частоту изменений.

Выходы сигналов. Обычно располагаются под экраном в самом низу прибора. Рядом – кнопка включения оборудования.

Генераторы сигналов используют современные лаборатории разработчиков электронных и измерительных приборов. Одинаковые генераторы могут применяться в кабинетах от начального до продвинутого уровня.

Однако эти функциональные устройства применяют для настройки и тестирования оборудования и в областях, более доступных обывателю. Вот лишь неполный список устройств, которые используют генераторы:

мобильные телефоны, техника для передачи данных, радио- и телеприемники;

вычислительные приборы;

инверторы, источники бесперебойного питания от электричества или импульсов;
бытовые приборы (СВЧ-печи, стиральные и посудомоечные машины);
измерительные приборы (амперметры, вольтметры, осциллографы);
медицинская аппаратура (томографы, электрокардиографы, аппараты УЗИ).

Порядок выполнения:

1 На основании лекционных материалов и методических указаний составить структурные схемы генераторов LC-типа, RC-типа, с описанием состава (формат А3 м/б).

2. На формате А3 м/б выполнить принципиальные схемы генераторов LC-типа, RC-типа с описанием принципа действия.

3. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды генераторов сигналов
2. Назначение и применение генераторов сигналов

Практическое занятие №14

«Изучение путей прохождения электрического тока через тело человека»

Цель: изучить основные петли прохождения электрического тока через тело человека

Принадлежности:

1. МУ
2. Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Петля тока — это путь прохождения электрического тока через тело человека.





Главный проводник тока мышечные ткани с капиллярной сетью, самой опасной считается петля, проходящая через жизненно важные органы.

Порядок выполнения

- 1 На основании изученного лекционного материала и методических указаний составить основные пути прохождения электрического тока.
- 2 Составить таблицу действие электрического тока на организм человека

Характер воздействия		Ток, mA
Постоянный ток	Переменный ток	
		0,6-1,5
		2-3
		5-7
		8-10
		20-25
		50-80
		90-100

3. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- 1 Электробезопасность –это...
- 2 Виды электротравм

Практическое занятие №15

«Изучение защитного заземления, зануления, защитного отключения»

Цель: изучить основные схемы включения защитного заземления, зануления, защитного отключения.

Принадлежности:

1. МУ
- 2.Справочные материалы

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Зануление — это преднамеренное электрическое соединение открытых проводящих частей электроустановок, не находящихся в нормальном состоянии под напряжением, с глухозаземлённой нейтральной точкой генератора или трансформатора в сетях трёхфазного тока; с глухозаземлённым выводом источника однофазного тока; с заземлённой точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности.

Заземление — преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством. В электротехнике при помощи заземления добиваются защиты от опасного действия электрического тока путём снижения напряжения прикосновения до безопасного для человека и животных значения.

УЗО (устройство защитного отключения) — это коммутационный аппарат для защиты электрической цепи от токов утечки.

Оно предотвращает поражение током при прикосновении к чему-либо под напряжением. Например, если человек возьмёт руками плохо изолированный провод под напряжением, то УЗО моментально разорвёт цепь и обесточит линию.

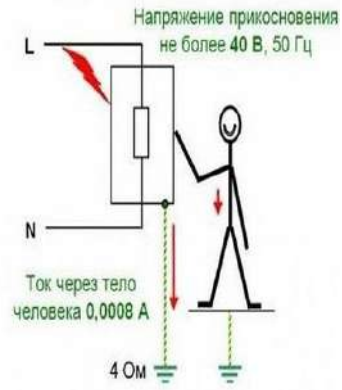
УЗО измеряет токи, поступающие в квартиру с электростанции по «фазе» и возвращающиеся обратно по «нулю». Встроенный в устройство трансформатор сравнивает эти токи и вычисляет разницу: на выходе должен получиться примерно такой же ток, что и на входе в квартиру. Если разница будет выше, чем нужно, УЗО разорвёт электрическую цепь.



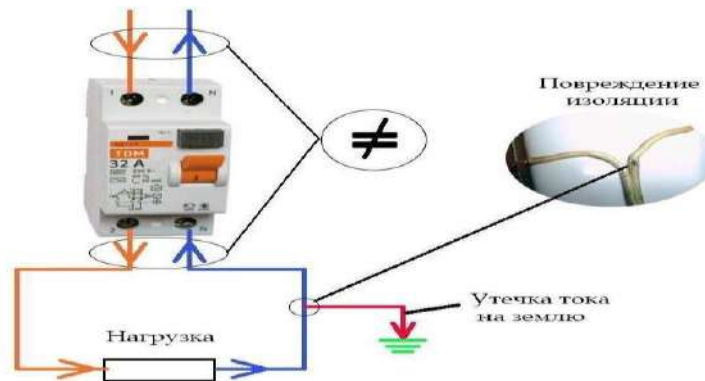
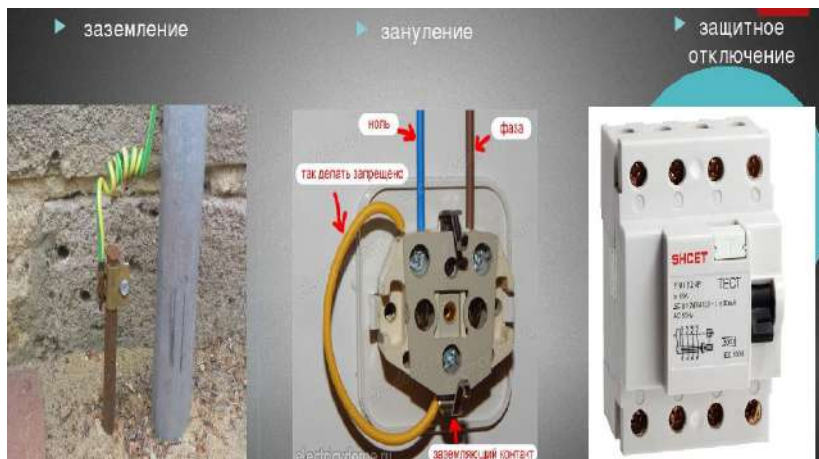
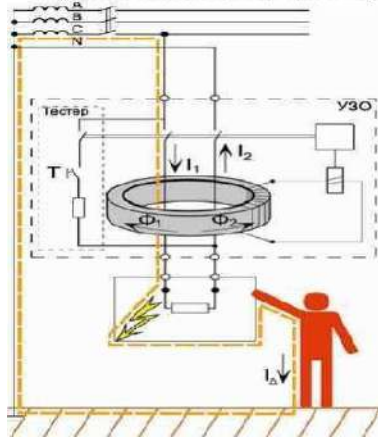
Корпус без заземления



Корпус заземлен



УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (УЗО)



Порядок выполнения

1 На основании пройденного лекционного материала и методических указаний, составить таблицу 15.1 «Назначение и применение защитного заземления, зануления, и УЗО»

Вид защиты	Назначение	Применение
Заземление		
Зануление		
УЗО (устройство защитного заземления)		

2.Вычертить основные схемы включения и подсоединения защитного заземления, зануления, УЗО

3.Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1Для чего предназначено защитное заземление

2 Электробезопасность – это...

3 Устройство дифавтомата

Практическое занятие №16 «Изучение основных средств защиты»

Цель: изучить основные средства защиты от действия электрического тока

Принадлежности:

1.МУ

2 Справочные данные

Отчет

Вывод

Кратко из теории

Электрозащитными средствами называются приборы, аппараты, переносные и перевозимые приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений и аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего на электроустановках от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и продуктов ее горения.

Средства защиты от электрического тока — это обувь, перчатки и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ), применяемые для предотвращения воздействия больших доз электричества на организм.

Виды средств защиты от электрического тока:

диэлектрические боты;

диэлектрические галоши;

защитные перчатки.

СИЗ от электрического тока обычно производят из материалов, отличающихся низкой электропроводностью — резины, латекса и т. д.

Использование таких защитных средств допускается вместе с коллективными защитными мерами и при соблюдении требований охраны труда по электробезопасности.

Электрозащитные средства предназначены для защиты людей от поражения током, воздействия эл. дуги и электромагнитного поля.

Основные - для работы в электроустановках напряжением выше 1 кВ:

- изолирующие штанги,
- изолирующие и электроизмерительные клещи,
- указатели напряжения.

Дополнительные:

- диэлектрические перчатки, боты, ковры и коврики;
- индивидуальные экранирующие комплекты,
- изолирующие подставки и накладки;
- переносные заземления;
- оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.



Порядок выполнения:

1. На основании лекционных материалов и методических указаний составить таблицу 16.1 «Средства защиты от поражения электрическим током»

Средство защиты	Изображение	Назначение
Индивидуальное		
Коллективное		

2 Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Чем опасен электрический ток
2. Факторы, влияющие на поражение человека электрическим током

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

2025

Содержание

	Стр.
Пояснительная записка	3
Л. р. № 1 «Изучение строения металлов и сплавов»	4
Л. р. № 2 «Изучение испытаний на растяжения»	7
Л. р. № 3 «Изучение методов определения твердости металлов»	10
Л. р. № 4 «Микроскопическое исследование структуры чугунов»	15
Л. р. № 5 «Микроскопическое исследование структуры углеродистых сталей»	18
Л. р. № 6 «Микроскопическое исследование структуры легированных сталей»	22
Л. р. № 7 «Микроскопическое исследование структуры сплавов после термообработки»	23
Л.р. № 8 «Микроскопическое исследование структуры цветных металлов»	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 <i>Таблица определения твердости по Бринеллю</i>	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 <i>Таблица сопоставления значений твердости</i>	31
Список используемой литературы	32

Пояснительная записка

Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (базовая подготовка)**.

Выполнение лабораторных работ учащимися в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся.

Учебная дисциплина ОП.04 «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
ПК 2.1	оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме	типы материалов, используемых в качестве исходных для аддитивного производства	выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья

Лабораторная работа №1 «Изучение строения металлов и сплавов»

Время проведения-2 часа

Цель работы: Ознакомиться с приборами и методами исследования металлов и сплавов; Изучить работу металлографических микроскопов.

Приборы и материалы: металлографические микроскопы МЕТАМ РВ-21-1, МЕТ 2С; коллекции микрошлифов; наборы образцов металлов, альбом микроструктур.

Теоретические сведения.

Изучение строения металлов и сплавов производится методами макро- и микроанализа.

При *макроскопическом анализе* строение металлического сплава исследуют невооруженным глазом или с помощью лупы. Обычно он является предварительным видом исследования.

Макростроение сплава изучают на образцах или деталях, в изломе или на предварительно подготовленной поверхности, заключающейся в шлифовании и травлении. Такой образец называют макрошлифом.

Макроанализ находит широкое применение в промышленности, так как дает возможность выявлять раковины, шлаковые включения, трещины и другие дефекты строения сплава, химическую и структурную неоднородность.

Микроструктурный анализ проводится с целью исследования структуры металлов и сплавов под микроскопом на специально подготовленных образцах. Методами микроанализа определяют форму и размеры кристаллических зерен, обнаруживают изменения внутреннего строения сплава под влиянием термической обработки или механического воздействия на сплав, микротрещины и многое другое.

Микроструктурный анализ проводится на микрошлифах, при приготовлении которых необходимо учитывать, что:

- шлиф должен иметь минимальный деформированный слой;
- на поверхности шлифа не должно быть царапин и ямок;
- шлиф должен быть плоским (без «завалов»), чтобы его можно было рассматривать при больших увеличениях.

Шлиф, т.е. образец с плоской отполированной поверхностью, механическим методом готовят следующим образом. Вначале производят обработку образца на плоскость (заторцовку) с помощью круга. По краям следует снять фаску, чтобы при последующих операциях не порвать полировальное сукно. Затем производят шлифовку на специальной бумаге с разной величиной зерна абразива, уложенной на стекло. При переходе к следующему номеру бумаги образец разворачивают на 90° и шлифуют до тех пор, пока не исчезнут риски от предыдущей обработки. После шлифования на последней бумаге шлиф промывают в воде, чтобы частички абразива не попали на полировальный круг. После шлифовки производят полировку.

После полировки шлиф промывают в воде или спирте, сушат полированную поверхность фильтровальной бумагой. После полировки микроструктура, как правило, не бывает видна. Для выявления микроструктуры шлиф подвергают травлению – кратковременному действию реактива.

В результате такого сложного действия травителя выявляется микростроение образца. После травления шлиф промывают водой, сушат фильтровальной бумагой и ставят на столик микроскопа. При травлении границы зерен и сами зерна, имеющие различную кристаллографическую ориентировку или фазовый состав, растворяются под действием реактива неодинаково.

Сильнее протравившиеся зерна имеют шероховатую поверхность и при отражении в большей степени рассеивают световые лучи. Поэтому под микроскопом одни зерна выглядят более темными, другие - более светлыми. Границы зерен обладают повышенной энергией, так как являются дефектами кристалла с неправильной упаковкой атомов, растравливаются сильнее самих зерен, и поэтому под микроскопом кажутся темными линиями.

После травления поверхность шлифа имеет сложный микрорельеф, который характеризует строение металла.

Устройство и работа микроскопа

Увеличение при микроанализе выбирается в зависимости от цели исследования и изучаемой структуры. Максимальное увеличение обычных оптических микроскопов достигает 1500 раз. Однако при обычных исследованиях нормальных структур углеродистых и цветных сплавов достаточно увеличения от 90 до 600 раз. Как правило, изучение микроструктуры всегда начинают с малых увеличений (90 – 100 крат), а затем, по мере необходимости, переходят на большие увеличения.

В металлографическом микроскопе при наблюдении и фотографировании металлов используется отраженный свет от непрозрачного объекта-шлифа. На оптическом микроскопе можно получить увеличение исследуемого объекта в 50-2000 раз.

Разрешающая способность глаза ограничена и составляет 0,2 мм.

Разрешающая способность характеризуется разрешающим расстоянием, т.е. тем минимальным расстоянием между двумя соседними частицами, при котором они еще видны раздельно. Чтобы увеличить разрешающую способность, используется микроскоп.

В большинстве исследований применяют сухие объективы, работающие в воздушной среде ($n = 1$). Объектив дает увеличенное промежуточное изображение объектива, которое рассматривают в окуляр, как в лупу. Окуляр увеличивает промежуточное изображение объектива и не может повысить разрешающей способности микроскопа. Общее увеличение микроскопа равно произведению увеличений объектива и окуляра. Рекомендуется начинать микроанализ с использованием слабого объектива, чтобы вначале оценить общий характер структуры на большой площади. После просмотра структуры при малых увеличениях микроскопа используют объектив с такой разрешающей способностью, чтобы увидеть необходимые мелкие детали

структуры. Окуляр выбирают так, чтобы четко были видны детали структуры, увеличенные объективом. Собственное увеличение окуляра выгравировано на его оправе (например, 7х).

В металлографии микроанализу подвергаются непрозрачные для световых лучей объективы – микрошлифы, которые рассматривают в микроскоп в отраженном свете. Наводку на резкость осуществляют грубо, вращением макровинта. Тонкую наводку на резкость – вращением микровинта, который перемещает объектив по отношению к неподвижному предметному столику. Для рассмотрения разных участков шлифа предметный столик вместе со шлифом перемещают винтами относительно неподвижного объектива в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Определение величины зерна

Величина зерна оказывает существенное влияние на свойства сплава. По методу «секущей» подсчет числа зерен на выделенной площади заменяется подсчетом стыков (границ) плоских зерен. Для определения диаметра зерна d при данном увеличении микроскопа (100х) необходимо, используя окуляр (7х), имеющий измерительную линейку, посчитать на контрольном образце количество пересечений границ с осью шкалы окуляра «секущей». Аналогичный расчет проводится в двух других полях зрения. При подсчете определяют среднее арифметическое значение числа пересечений.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Схема металлографического микроскопа.
4. Рисунок выявленной микроструктуры с описанием ее характера.
5. Расчет величины зерна выявленной микроструктуры.
6. Выводы.
7. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

- При каких увеличениях проводят макроанализ?
- Что такое макрошлиф?
- Какие задачи можно решать с помощью микроанализа?
- Как приготовить микрошлиф?
- В чем заключается механизм выявления структуры при травлении?
- Что такое разрешающая способность микроскопа?

Лабораторная работа №2 «Изучение испытаний на растяжения»

Время проведения-2 часа

Цель работы: Ознакомиться с проведением испытания на растяжение и определением показателей прочности и пластичности.

Приборы и материалы: Разрывная машина, штангенциркуль, мерительная линейка, набор образцов.

Теоретические сведения.

Для них из испытуемого материала изготавливают стандартные образцы, один из которых изображен на рисунке 1. Образцы испытывают на разрывных машинах, в которых необходимы осевые нагрузки, растягивают их и доводят до разрыва. Поведение образцов по мере роста нагрузки фиксируется на бумажной ленте с помощью особого записывающего устройства.

На рисунке 2 изображена примерная диаграмма, записанная при испытании образца из низкоуглеродистой стали. По оси абсцисс в определенном масштабе зафиксирован рост удлинения Δl образца, а по оси ординат - возникающая в его поперечном сечении нормальная сила N , численно равная осевой нагрузке F , прилагаемой к образцу. Характерные точки на диаграмме отмечены цифрами 1, 2, 3 и 4.

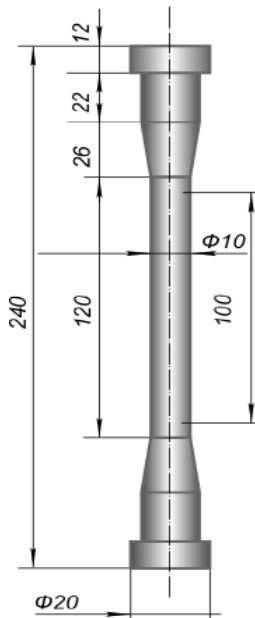


Рисунок 1

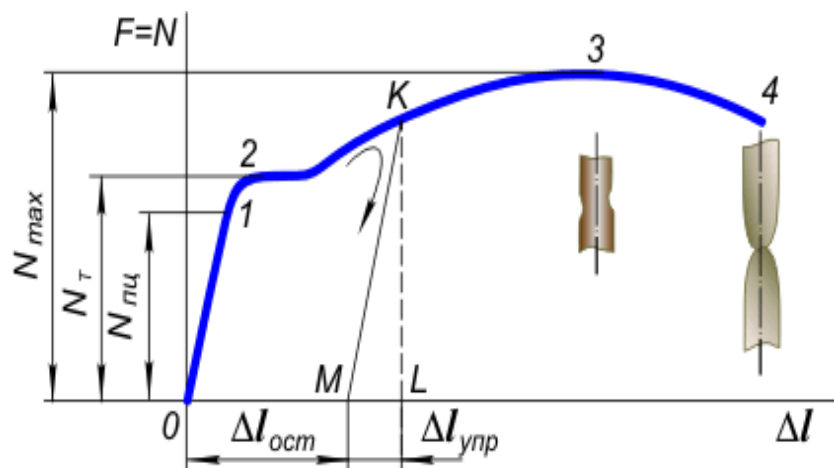


Рисунок 2

В начале испытания (до отметки 1 с ординатой $N_{ни}$) удлинение растет пропорционально силе N , тем самым подтверждается справедливость закона Гуна. Далее удлинение Δl возрастает непропорционально силе N . При некотором значении нормальной силы N_T (отметка 2) образец удлиняется без увеличения нагрузки. Это явление называется текучестью металла.

По окончании стадии текучести материал образца снова начинает сопротивляться нагрузке до отметки 3 с ординатой N_{max} , после которой наблюдается снижение сопротивляемости образца нагрузке. Это обстоятельство объясняется тем, что на образце начинает появляться местное утончение (шейка) и в дальнейшем диаграмма фиксирует уже растяжение не всего образца, а только его участка в зоне образовавшейся шейки. Момент окончательного разрушения образца отмечен цифрой 4.

Если после перехода через стадию текучести, например в момент, отмеченный на диаграмме точкой K (рисунок 2), образец разгрузить, то процесс разгрузки изобразится отрезком KM , параллельным отрезку в начале испытания. Как видим, после разгрузки остаточное удлинение $\Delta l_{ост}$ не стало равным удлинению образца, выраженному отрезком OL , а уменьшилось на значение упругого удлинения $\Delta l_{упр}$. Теперь если этот же образец подвергнуть повторному нагружению, то окажется, что линия нагрузки совпадет с линией MK , т. е. часть диаграммы левее этой линии не повторится. Следовательно, после предварительной вытяжки образца за стадию текучести его материал способен воспринимать большие нагрузки без остаточных деформаций. Явление повышения упругих свойств материала в результате предварительной вытяжки выше предела текучести называется наклепом.

Нормальные силы, возникающие в образце, и его удлинения не могут служить объективными критериями для оценки свойств материала, так как зависят от абсолютных размеров самого образца.

Чтобы получить механические характеристики материала, диаграмму, снятую при испытании образца, нужно перестроить в условную диаграмму растяжения (впервые была построена Я. Бернулли) в координатах (ϵ, σ) , не зависящих от абсолютных размеров образца (рисунок 3). Для этого все ординаты и абсциссы на диаграмме в координатах $(\Delta l, N)$ (см. рисунок 2) необходимо разделить соответственно на начальную расчетную длину l_0 и начальную площадь поперечного сечения A_0 образца (рисунок 4, а).

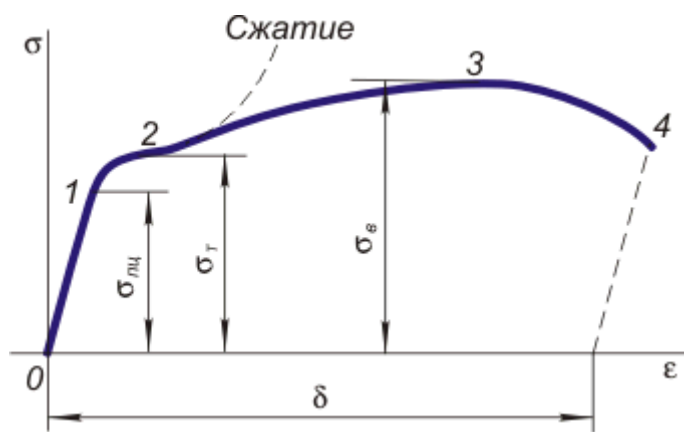


Рисунок 3

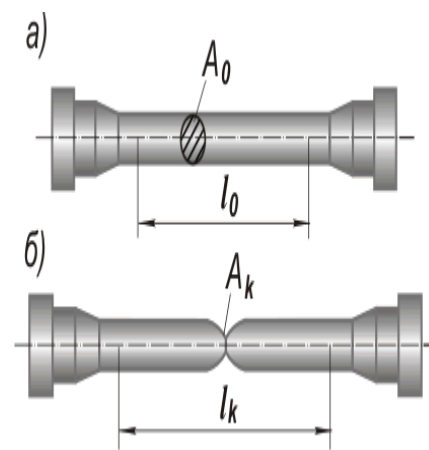


Рисунок 4

Разделив ординату $N_{пл}$ на A_0 , получим предел пропорциональности $\sigma_{пл} = N_{пл} / A_0$, т. е. наибольшее напряжение, до которого справедлив закон Гука; разделив ординату N_T на A_0 , получим предел текучести $\sigma_T = N_T / A_0$, т. е. напряжение, при котором происходит рост пластической деформации при неизменной нагрузке; разделив N_{max} на A_0 , получим предел прочности (временное сопротивление) $\sigma_\sigma = N_{max} / A_0$, т. е. условное напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, выдерживаемой образцом до разрушения.

При испытании некоторых пластических материалов (среднеуглеродистая сталь, медь, алюминий) на диаграмме растяжения не образуется ясно выраженной стадии текучести (рисунок 5). Для таких материалов вводится условный предел текучести, равный напряжению, при котором продольная деформация образца $\epsilon = 0,002$, т. е. 0,2%. Условный предел текучести обозначается $\epsilon_{0,2}$.

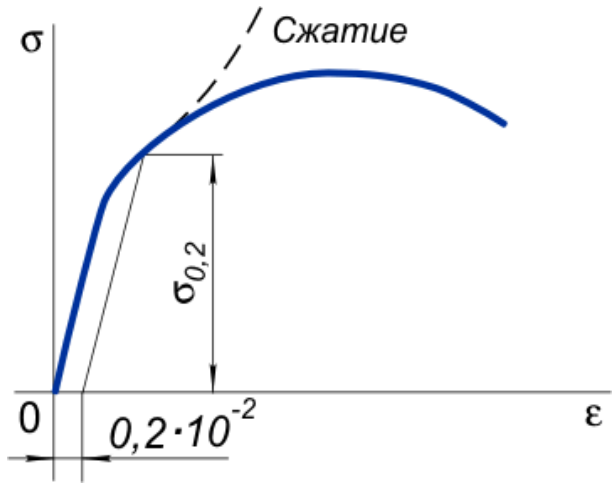


Рисунок 5

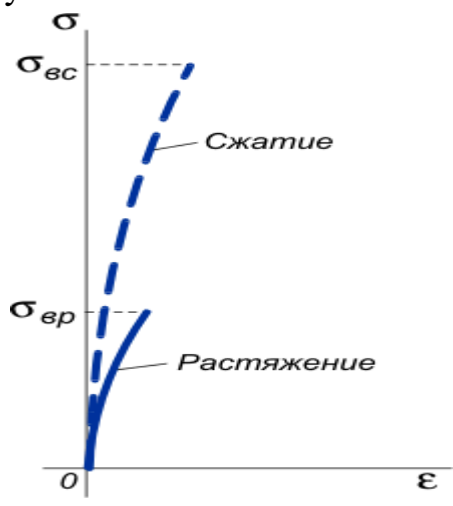


Рисунок 6

Пластические свойства материала оцениваются остаточной деформацией при разрыве $\delta = [(l_k - l_0) / l_0] 100\%$, где l_k и l_0 - длины расчетной части образца после разрыва и до начала испытания (рисунок 4, б).

При испытании на сжатие пластические материалы до предела текучести ведут себя так же, как и при растяжении, но далее пластическая деформация растет медленнее. Образец постепенно сплющивается. На рисунках 3 и 5 зависимость между σ и ϵ при сжатии образцов показана штриховой линией.

При испытании хрупких материалов (например, чугунных образцов) установлено, что они способны выдерживать гораздо большие нагрузки при сжатии, чем при растяжении. Вид диаграмм при испытании чугунных образцов показан на рисунке 6. Сплошной линией изображена зависимость между σ и ϵ при растяжении, штриховой линией - при сжатии. По этим диаграммам определяют пределы прочности при растяжении ($\sigma_{вр}$) и при сжатии ($\sigma_{сж}$). Для хрупких материалов $\sigma_{сж} > \sigma_{вр}$.

Аналогичная диаграмма, но с более высокими ординатами, получается для закаленных сталей.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Диаграмма растяжения (рис. 1).
4. Определения основных характеристик прочности и пластичности и заполнить протокол испытаний.

№ п/п	Снимаемые параметры	Обозначение	Размер	Численная величина
Исходные данные				
1.	Рабочая длина образца до испытания	l_0	мм	
2.	Диаметр образца до испытания	d_0	мм	
3.	Площадь поперечного сечения образца до испытания	F_0	мм ²	
4.	Масштаб записи диаграммы по деформации	M		
Результаты испытаний				
5.	Нагрузка, соответствующая пластическому удлинению образца на 0,2 %	$P_{0,2}$	кэс	
6.	Максимальная нагрузка при испытании	P_{max}	кэс	
7.	Нагрузка в момент разрушения	P_K	кэс	
8.	Диаметр образца в месте разрушения	d_K	мм	
9.	Площадь поперечного сечения образца в месте разрушения	F_K	мм ²	
10.	Рабочая длина образца после испытания	l_K	мм	
Характеристика прочности и пластичности				
11.	Условный предел текучести	$\sigma_{0,2}$	кэс/мм ²	
12.	Временное сопротивление (предел прочности)	σ_b	кэс/мм ²	
13.	Истинное сопротивление разрушению	S_K	кэс/мм ²	
14.	Относительное остаточное удлинение	δ_p	%	
15.	Относительное остаточное сужение	ψ_p	%	

6. Выводы.

Контрольные вопросы

- Какими механическими свойствами характеризуются конструкционные материалы?

- Что такое прочность?
- Что называется деформацией?
- Что такое условный предел текучести, временное сопротивление и истинное сопротивление разрушению?
- Какие вы знаете характеристики пластичности?

Лабораторная работа №3 «Изучение методов определения твердости металлов»

Время проведения-2 часа

Цель работы: Научиться измерять твёрдость металлических образцов различными методами; ознакомиться с условиями применения того или иного метода определения твёрдости; устройством приборов для измерения твёрдости.

Приборы и материалы: Приборы Бринелля, Роквелла; Образцы различных сплавов.

Теоретические сведения.

Твёрдостью называется способность металла оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела.

Измерение твёрдости заключается во вдавливании наконечника ив более твёрдого материала (например, алмаз, закалённая сталь) в испытуемый материал. О величине твёрдости судят по полученной деформации. В зависимости от метода испытания, свойств наконечника и испытуемого материала твёрдость оценивается различными критериями.

Твёрдость можно определить различными способами. Наибольшее применение получили статические испытания:

- вдавливание стального закалённого шарика (твёрдость по Бринеллю)
- вдавливание вершины алмазного конуса (твёрдость по Роквеллу),
- вдавливание вершины алмазной пирамиды (твёрдость по Виккерсу).

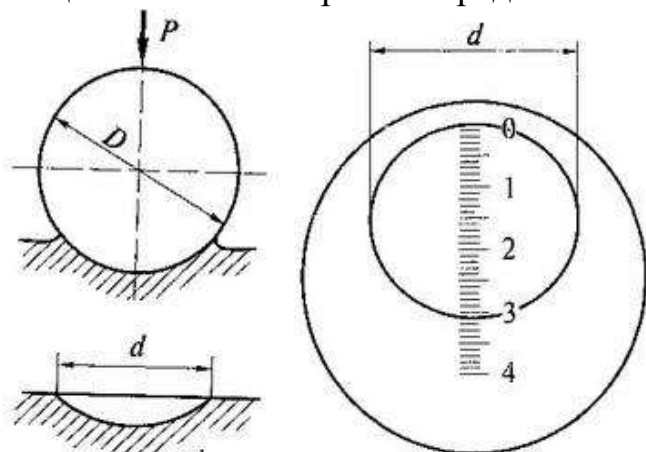
Существуют общие требования к подготовке образцов и проведению испытания при определении твердости:

- изготовление образцов и подготовка поверхности должны осуществляться способами, исключаящими изменения свойств металла из-за нагрева или наклёпа,
- поверхность образца должна быть чистой, без оксидных плёнок, следов ржавчины или окалины, трещин прочих дефектов,
- образцы должны быть определённой толщины. После нанесения отпечатка на обратной стороне образца не должно быть следов деформации,
- образец на подставке должен лежать жёстко и устойчиво. В процессе испытания образец не должен смещаться или прогибаться,
- прилагаемая нагрузка должна действовать перпендикулярно поверхности образца,
- нагрузка должна прилагаться и возрастать плавно до заданного значения, а далее поддерживаться постоянной в течение, определённого времени.

От степени твёрдости зависит возможность использования металла для изготовления различных деталей и инструментов. Твёрдость влияет на обрабатываемость металла: чем тверже металл, тем больше усилий требуется для его обработки. Испытание на твёрдость благодаря своей быстроте, простоте, а также возможности проводить испытания на готовых изделиях без их разрушения и повреждения получило очень широкое распространение.

ИЗМЕРЕНИЕ ТВЁРДОСТИ ПО БРИНЕЛЛЮ

Испытание на твёрдость по Бринеллю производится вдавливанием в испытуемый образец стального шарика определенного диаметра под действием заданной



нагрузки в течение определённого времени. Схема испытания на твёрдость по Бринеллю дана на рис. 1. В результате вдавливания шарика на поверхности образца образуется отпечаток (лунка).

Рис. 1. Схема испытания на твёрдость по способу Бринелля

Отношение нагрузки P/H к поверхности полученного отпечатка ша-

рового сегмента; F (мм) даёт число твёрдости, обозначаемое НВ.

Недостатки метода:

- Метод рекомендуется применять для материалов с твердостью до 650 НВ;
- При вдавливании шарика по краям отпечатка из-за выдавливания материала образуются навалы и наплывы, что затрудняет измерение как диаметра, так и глубины отпечатка;
- Из-за большого размера тела внедрения (шарика) метод неприменим для тонких образцов.

Преимущества

- Зная твёрдость по Бринеллю, можно быстро найти предел прочности и текучести материала;
- Так как метод Бринелля — один из самых старых, накоплено много технической документации, где твёрдость материалов указана в соответствии с этим методом.
- Данный метод является более точным по сравнению с методом Роквелла на более низких значениях твёрдости (ниже 30 HRC).

ИЗМЕРЕНИЕ ТВЁРДОСТИ ПО РОКВЕЛЛУ.

Сущность метода заключается во вдавливании наконечника с алмазным кон-туром (шкалы А и Сэ) или со стальным шариком (шкала В) в испытуемый образец (изделие) под действием последовательно прилагаемых предварительной и основной нагрузок и в измерении остаточного увеличения и глубины проникновения этого наконечника после снятия основной нагрузки. Угол у вершины конуса алмазного наконечника составляет 120 град, диаметр стального шарика - 1,588 мм.

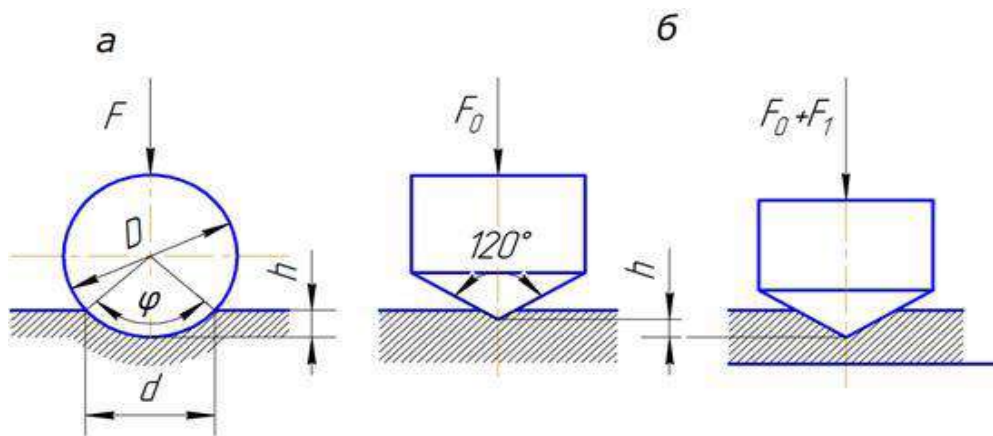


Рис.2 Схема испытания на твёрдость по способу Роквелла

Пределы измерения твердости по шкалам А, В и Сэ устанавливаются следующие:

шкала А : 70-85 ед. (твердые сплавы, изделия с высокой поверх.твердостью);

шкала Сэ: 20-67 ед. (окончательно термообработанная сталь);

шкала В: 25-100 ед. (мягкие металлы и сплавы).

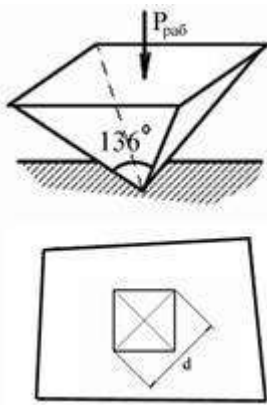
Твердость по Роквеллу - твердость, определяемая разностью между условной максимальной глубиной проникновения индентора и остаточной глубиной его внедрения e под действием основной нагрузки $F_1(P_1)$ после снятия этой нагрузки, но при сохранении предварительной нагрузки $F_0(P_0)$.

Для обозначения твёрдости, определённой по методу Роквелла, используется символ HR, к которому добавляется буква, указывающая на шкалу по которой проводились испытания (HRA, HRB, HRC).

Преимущества метода

- высокую производительность. Измерение твердости по Роквеллу требует меньше времени (30-60 с), чем по Бринеллю;
- простоту обслуживания. Здесь не нужно измерять размеры отпечатка, так как число твердости отсчитывают непосредственно по шкале твердомера (она указана стрелкой);
- сохранение качественной поверхности после испытания. Измерение твердости по Роквеллу оставляет меньший отпечаток на поверхности детали, что практически не связано с порчей поверхности изделия;
- точность измерения;
- возможность проведения испытаний деталей после поверхностного упрочнения и объемной закалки.

ИЗМЕРЕНИЕ ТВЁРДОСТИ ПО ВИККЕРСУ.



Метод основан на вдавливании четырехгранной алмазной пирамидки с углом между противоположными гранями, равным 136° . Число твердости обозначается HV (кгс/мм²) и определяется отношением нагрузки к площади поверхности отпечатка. Нагрузка может изменяться в пределах от 1 до 100 кгс (от 10 до 1000 Н). Величина диагоналей определяется с помощью специального микроскопа, встроенного в прибор. Этот метод применяется для испытания твердых металлов, деталей весьма малых сечений и тонких наружных слоев — азотированных, цементированных и пр.

Вывод: По Бринеллю определяют твердость относительно мягких материалов: цветных металлов и их сплавов, отожженной стали, чугунов (кроме белого).

По Роквеллу чаще всего определяют твердость очень твердых материалов: закаленных сталей, твердых сплавов, керамики, твердых покрытий, в том числе наплавленных слоев достаточной глубины на сталях и чугунах. Но на приборе Роквелла можно определять твердость и сравнительно мягких материалов.

Метод Виккерса используется для испытания твердости деталей малой толщины или тонких поверхностных слоев, имеющих высокую твердость. Реже этот метод применяется для измерения твердости твердых и мягких материалов.

Методика проведения испытаний на твердость по Бринеллю при помощи стационарных твердомеров:

1. Выбрать необходимую нагрузку.
2. Наконечник с шариком закрепить в шпинделе.
3. На столик поместить испытуемый образец.
4. Поднять столик и предварительно прижать образец к шарикку без приложения нагрузки.
5. Запустить твердомер для приложения к детали необходимой нагрузки.
6. После сигнала, опустить столик, образец передвинуть и повторить испытание.
7. Измерить диаметр отпечатка.
8. По измеренному отпечатку сделать вывод о твердости образца.

Методика проведения испытаний на твердость по Роквеллу при помощи стационарных твердомеров:

1. Выбрать необходимую нагрузку.
2. Наконечник с алмазным конусом закрепить в шпинделе.
3. На столик поместить испытуемый образец.
4. Поднять столик и прижать образец к конусу, приложив предварительную нагрузку.
5. Снять предварительную нагрузку. Повторить предварительное нагружение в другом месте образца.
6. Вращением барабана установить нуль шкалы против конца большой стрелки индикатора.
7. Запустить механизм для приложения к детали необходимой нагрузки.

8. После сигнала опустить столик, передвинуть образец и повторить испытание в другом месте.
9. Измерить глубину отпечатка h_0 , полученного при приложении предварительной нагрузки, и измерить глубину отпечатка h , полученного при приложении окончательной необходимой нагрузки.
10. По измеренному отпечатку сделать вывод о твердости образца.

Задание.

1. Изучить теоретический материал по теме занятия.
2. Ознакомиться с приборами и методами определения твёрдости.
3. Измерить твердость предложенных образцов металлов и сплавов на приборах. Данные внести в табл. 1 и 2 соответственно.
4. Определить приблизительное значение предела прочности по данным измерения твёрдости по Бринеллю.
5. Проанализировать результаты измерений и написать отчет. Результаты испытания твёрдости по Бринеллю вносятся в табл. 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента: измерение твёрдости по Бринеллю

Материал	Нагрузка, кгс	Диаметр шарика D , мм	Диаметр отпечатка d , мм	Твёрдость, HB
1	2	3	4	5

Таблица 2

Результаты эксперимента: измерение твёрдости по Роквеллу

Материал	Нагрузка, кгс	Твердость, HRC	Значение твердости HB по переводной таблице
1	2	3	4

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Заполненные таблицы 1 и 2.
6. Выводы.

Контрольные вопросы

- Каким методом определяют твёрдость закалённой стали?
- Каким методом определяют твёрдость отожженной (мягкой) стали?
- Какой метод используется при определении твёрдости тонких поверхностных слоёв?
- Как нужно подготовить образец к испытанию твёрдости?

- Какой метод измерения твёрдости является более универсальным: по Бригеллю или по Роквеллу?

Лабораторная работа №4 **«Микроскопическое исследование структуры чугунов»**

Время проведения-2 часа

Цель работы: Изучение микроструктуры различных чугунов. Изучить маркировку и практическое применение чугунов.

Приборы и материалы: Металлографические микроскопы; Коллекция шлифов чугунов; альбом фотографий микроструктур чугунов.

Теоретические сведения.

Чугун – это железоуглеродистый сплав с содержанием углерода от 2,14 до 6 %. Кроме этих элементов, в чугуне содержится еще ряд примесей (кремний, марганец, сера, фосфор и др.). С целью улучшения свойств в чугуны могут вводиться легирующие элементы, такие как хром, никель, медь и др.

Положительными свойствами этого материала являются, хорошие литейные свойства (температура плавления ниже чем у стали, малая усадка, хорошая жидкотекучесть); хорошая обрабатываемость резанием (кроме одной разновидности – белого чугуна); достаточно высокая работоспособность в условиях трения; способность гасить (демпфировать) вибрации; низкая стоимость.

Недостатком чугуна являются его низкие пластические свойства и ударная вязкость, что препятствует использованию чугуна для изготовления деталей, работающих при значительных динамических, ударных нагрузках, и делает невозможным в большинстве случаев использование обработки давлением (ковки, штамповки, прокатки и т. д.) для изготовления чугунных изделий.

В зависимости от состояния углерода в чугуне, различают: белые, серые, высокопрочные, ковкие чугуны и чугуны с вермикулярным графитом.

Белыми называют чугуны, в которых весь углерод находится в связанном состоянии в виде цементита (карбид железа).

Чугуны, в которых углерод находится в свободном виде, классифицируют по форме графитовых включений:

1. Серый чугун. В нем содержится графит в виде пластинчатых включений.
2. Ковкий чугун с хлопьевидными включениями графита.
3. Высокопрочный чугун, в котором графит имеет шаровидную форму.

Серый чугун получают при литье изделий обеспечивая медленное охлаждение металла. Для графитизации углерода в расплав обязательно добавляется кремний. Маркируется он буквами СЧ, после которых ставится цифра, показывающая предел прочности при растяжении в кг/мм² (ГОСТ 1412-85). Например, СЧ12. Применяется серый чугун для изготовления слабонагруженных деталей, работающих в легких условиях. Например, корпуса редукторов, насосов, электродвигателей, различные крышки, отопительные батареи и т.п.

Ковкий чугун получают из белого чугуна путем специального отжига. Это длительная (70 – 80 часов) термическая обработка, при которой белый чугун медленно нагревается до температур 950-1000 °С и после определенной выдержки мед-

ленно охлаждается по определённой схеме. При таком отжиге происходит графитизация цементита белого чугуна с образованием хлопье-видных включений графита. Обозначается ковкий чугун буквами КЧ, после которых следуют цифры, показывающие первая цифра-предел прочности при растяжении в кг/мм², вторая цифра - относительное удлинение в % (ГОСТ 1215 в редакции 1992 г.). Например, КЧ30-6 Применяется этот чугун для изготовления деталей, работающих в более тяжелых условиях по сравнению с деталями из серого чугуна при повышенных нагрузках, при знакопеременных и небольших ударных нагрузках. Например, картеры редукторов, коробок передач автомобилей, кронштейны рессор, различные крюки, фланцы и т.п.

Высокопрочный чугун получают при выплавке серого чугуна путем его модифицирования его магнием или церием в количестве 0,05 – 0,1 %. Модификаторы способствуют формированию шаровидных включений графита в место пластинчатых. Обозначаются высокопрочные чугуны буквами ВЧ и цифрой, показывающей предел прочности при растяжении (ГОСТ 7293-85). Например, ВЧ 40. Применяется высокопрочный чугун для изготовления ответственных деталей, работающих в довольно сложных условиях при повышенном нагружении. Например, коленчатые и распределительные валы легковых автомобилей, прокатные валки, корпуса турбин, детали кузнечно-прессового оборудования и др.

Различают еще чугуны с особыми свойствами:

1) антифрикционные чугуны (ГОСТ 1585-85) – обозначаются первыми буквами АЧ и порядковым номером, например,

АЧС-1 – антифрикционный серый чугун с порядковым номером марки 1;

АЧВ-2 – антифрикционный высокопрочный чугун с порядковым номером марки 2;

АЧК-2 – антифрикционный ковкий чугун с порядковым номером марки 2;

2) жаростойкие чугуны (ГОСТ 7769 – 82) – обозначаются буквами ЖЧ, после которых идет буквенное обозначение легирующих элементов (Н – никель, Д – медь и др., аналогично обозначению легирующих элементов в стали) и цифры, указывающие концентрацию элементов в %%; например,

ЖЧХ-2,5 – жаростойкий чугун хромистый с содержанием хрома 2,5%;

ЖЧС-5,5 – жаростойкий чугун, легированный кремнием с содержанием 5,5%;

Чугуны для деталей, работающих в специфических условиях (агрессивные среды, высокие температуры и др.) получают путем введения легирующих элементов, способствующих повышению необходимых свойств. Такие чугуны называют легированными или чугунами специального назначения. Они дешевле легированных сталей и вследствие лучших литейных свойств оказываются предпочтительнее для получения отливок.

Задание.

1. Изучить классификацию чугунов по состоянию углерода и металлической основе.

2. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку серого чугуна. Зарисовать схему микроструктуры.

3. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку высокопрочного чугуна. Зарисовать схему микроструктуры.

4. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку ковкого чугуна. Зарисовать схему микроструктуры

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Фрагмент диаграммы Fe – Fe₃C (2,14 – 6,67 %C).
4. Схемы микроструктур исследованных образцов с указанием их марок.
5. Выводы.
6. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

- Какие сплавы относятся к чугунам?
- На какие группы подразделяют чугуны?
- Какую диаграмму состояния используют при анализе микроструктуры белых чугунов?
- Почему белый чугун имеет ограниченное использование?
- Каким методом получают серые чугуны?
- Как маркируют ковкие чугуны?

Лабораторная работа №5

«Микроскопическое исследование структуры углеродистых сталей»

Время проведения-2 часа

Цель работы: Изучение микроструктуры различных чугунов. Изучить маркировку и практическое применение углеродистых сталей.

Приборы и материалы: Металлографические микроскопы; Коллекция шлифов сталей в равновесном состоянии с различной массовой долей углерода; альбом фотографий микроструктур сталей.

Теоретические сведения.

Сталью называют железоуглеродистый сплав, содержащий до 2,14% углерода.

Основными компонентами углеродистых сталей являются железо и углерод.

Железо является полиморфным металлом, имеющим разные кристаллические решетки в различных температурных интервалах. При температурах ниже 910 °С, железо существует в α -модификации, кристаллическое строение которой пред-

ставляет собой объемно-центрированную кубическую решетку. Эта аллотропическая модификация железа называется α -железом. В интервале температур от 910 °С до 1392 °С существует γ -железо с гранецентрированной кубической решеткой.

Углерод является неметаллическим элементом, обладающим полиморфизмом. В природе встречается в виде графита и алмаза. В углеродистых сталях эти компоненты взаимодействуют, образуя, в зависимости от их количественного соотношения и температуры, разные фазы, представляющие собой однородные части сплава. Это взаимодействие заключается в том, что углерод может растворяться как в жидком (расплавленном) железе, так и в различных его модификациях в твердом состоянии. Кроме того, он может образовывать с железом химическое соединение. Таким образом, в углеродистых сталях

различают следующие фазы: жидкий сплав (Ж), твердые растворы - феррит (Ф) и аустенит (А) и химическое соединение цементит (Ц).

Феррит - твердый раствор внедрения углерода в α -железе. Имеет объемно-центрированную кубическую решетку и содержит при нормальной температуре менее 0,006 % углерода. У феррита низкие твердость и прочность, высокие пластичность и ударная вязкость.

Аустенит - твердый раствор внедрения углерода в γ -железе, при нормальной температуре в углеродистых сталях в равновесном состоянии не существует.

Цементит - химическое соединение железа с углеродом, карбид железа Fe_3C . Он обладает сложной кристаллической решеткой, содержит 6,67 % углерода. Для цементита характерна высокая твердость и очень низкая пластичность.

Согласно фазовой диаграмме "железо - цементит" углеродистые стали при нормальной температуре состоят из двух фаз: феррита и цементита. Одному проценту углерода соответствует 15 процентов цементита. Исходя из этого массовая доля цементитной фазы находится умножением массовой доли углерода, содержащегося в стали, на 15. Поскольку в феррите содержится очень малая доля процента углерода, то практически весь углерод, имеющийся в стали, входит в состав цементита. Поэтому увеличение массовой доли углерода в стали ведет к увеличению массовой доли цементитной фазы,

что приводит к повышению твердости и прочности, понижению пластичности и ударной вязкости.

Фазы в углеродистых сталях определенным образом располагаются в их объемах, образуя в зависимости от массовой доли углерода, ту или иную структуру. Равновесные структуры углеродистых сталей указываются на структурной диаграмме "железо - цементит".

По сопоставлению с эвтектоидным составом углеродистые стали подразделяются на: доэвтектоидные, эвтектоидную и заэвтектоидные.

Эвтектоидная сталь содержит 0,8 % С и имеет перлитную структуру— эвтектоидная смесь феррита и цементита. Перлит любой углеродистой стали содержит 0,8 % С. Строение перлита таково, что дисперсные частицы цементита равномерно

расположены в ферритной основе. В литой, горячекатанной и ковальной стали присутствует пластинчатый перлит, состоящий из пластинок феррита и цементита. В отожженной стали присутствует зернистый перлит, где цементит находится в форме зернышек.

При микроскопическом исследовании для случая большой степени дисперсности цементитных частиц или малых увеличений микроскопа двухфазное строение перлита может не выявляться. В таких случаях перлит выявляется и виде сплошного темного фона.

Доэвтектоидные стали содержат от 0,02 до 0,8 % С и имеют ферритно-перлитную структуру. Здесь светлые зерна – это феррит, а темные участки представляют собой перлит, являющийся двухфазной структурной составляющей, состоящей из пластинок феррита и цементита.

Количественное соотношение этих структурных составляющих зависит от массовой доли углерода в стали. Поскольку феррит содержит очень мало углерода (менее 0,006 %), то основным носителем углерода в доэвтектоидной стали является перлит, характеризующийся постоянной массовой долей углерода (0,8 %). Поэтому с увеличением в стали массовой доли углерода доля перлита в структуре увеличивается, а феррита соответственно уменьшается. Изменение структуры влечет за собой изменения механических свойств. Направление этих изменений можно определить на основе сопоставления свойств структурных составляющих. Перлит содержит 88 % ферритной фазы и 12 % цементитной и поэтому, по сравнению с ферритной структурной со-

ставляющей, обладает большей твердостью и прочностью. Следовательно, с увеличением массовой доли углерода в доэвтектоидной стали увеличивается доля перлита в ее структуре, что приводит к увеличению твердости и прочности и уменьшению пластичности и ударной вязкости.

Заэвтектоидные стали содержат углерода от 0,8 до 2,14 % и имеют структуру, которая состоит из перлита и цементита. Структурно-свободный цементит (цементит вторичный) в объеме медленно охлажденной стали располагается вокруг перлитных зерен и металлографически это проявляется в виде цементитной сетки. Такое расположение вторичного цементита способствует повышению хрупкости и снижению вследствие этого, прочности. Поэтому от цементитной сетки избавляются путем отжига на зернистый перлит, добиваясь более равномерного распределения зерен цементита в стали.

Сталь классифицируют по способу производства, химическому составу, назначению, структуре и качеству.

По химическому составу стали делятся на углеродистые и легированные.

Углеродистой называют такую сталь, в которой углерод является основным элементом, определяющим ее свойства. Эта сталь подразделяется на низко-, средне- и высокоуглеродистую с содержанием углерода соответственно: до 0,25%, от 0,25 до 0,5% и от 0,5 до 2,14%.

Низкоуглеродистые стали - чаще применяют в строительных конструкциях; среднеуглеродистые стали – в машиностроительных;

высокоуглеродистые стали – в инструментальном производстве.

Марка сталей обозначается сочетанием букв и цифр. Сталь углеродистая обыкновенного качества маркируется буквами Ст, что означает «сталь», после которых ставится одна из цифр от 0 до 6. Цифра в обозначении марки указывает номер стали, определяющий ее состав и свойства. Причем, чем выше номер, тем больше в стали углерода. Так, в Ст1 углерода может быть 0,06 – 0,12%; в стали Ст3 – углерода 0,14 – 0,22%; в стали Ст6 – углерода 0,38 – 0,49%.

Углеродистая сталь может быть трех степеней раскисления - спокойная, полуспокойная и кипящая. Для лучшей характеристики стали к ее марке добавляют соответствующие буквы сп, пс, кп. Например, Ст2кп, Ст3сп, Ст5пс, Ст5сп.

В соответствии с ГОСТ 380-71 в некоторых марках стали допускается содержание марганца до 1% и более. При маркировке таких сталей перед буквами, обозначающими степень раскисления, ставится буква Г. Например, Ст3пс может содержать марганца 0,4 – 0,65%, а Ст3Гпс содержит марганца 0,8 – 1,1%; Ст5пс содержит марганца 0,5- 0,8%, а Ст5Гпс – 0,8 – 1,2%.

Стали углеродистые обыкновенного качества, изготавливаемые по ГОСТ 380 – 71, в зависимости от гарантируемых характеристик и назначения делятся на три группы.

Стали группы А характеризуются механическими свойствами.

Стали группы Б характеризуются химическим составом.

Стали группы В характеризуются механическими свойствами и химическим составом.

По ГОСТ 1050-74 выпускается углеродистая качественная конструкционная сталь. В зависимости от механических свойств эта сталь делится на пять категорий. В углеродистых качественных сталях нормируется содержание углерода, кремния, марганца, хрома, серы и фосфора. По содержанию углерода сталь и маркируется.

Марка углеродистых качественных сталей состоит из двух цифр, которые указывают на примерное содержание углерода в сотых долях процента.

В качественных конструкционных сталях жестче ограничения по содержанию вредных примесей, чем в сталях обыкновенного качества.

Конструкционные стали применяются для изготовления деталей машин и строительных металлоконструкций.

Инструментальные стали идут на изготовление режущего, измерительного, штампового и др. инструментов и подразделяется на углеродистые, легированные, штамповые и быстрорежущие. Эти стали маркируются буквой У и следующей за ней цифрой, показывающей среднюю массовую долю углерода в десятых долях процента. Например, сталь У10 – инструментальная углеродистая качественная сталь со средней массовой долей углерода 1 %. Если в конце марки стоит буква "А", это означает, что сталь высококачественная, т.е. содержит меньше вредных

примесей (серы менее 0,018 % и фосфора менее 0,025 %). Для режущего инструмента (фрезы, зенкеры, сверла, ножовки, напильники и т.п.) обычно применяют заэвтектоидные стали (У10, У11, У12, У13). Деревообрабатывающий инструмент, зубила, отвертки, топоры и т. п. изготавливают из сталей У7 и У8.

Задание.

1. Изучить классификацию сталей.
2. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку углеродистой конструкционной стали. Зарисовать схему микроструктур.
3. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку углеродистой инструментальной стали. Зарисовать схему микроструктур.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Фазовая и структурная диаграмма Fe – Fe₃C.
4. Схемы микроструктур углеродистых сталей: доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной, с указанием марки стали, ее химического состава и механических свойств, назначения стали.
5. Выводы.

Контрольные вопросы

- Что такое сталь?
- Для чего применяется конструкционная сталь.
- Дать определение фаз углеродистых сталей (феррита, цементита, аустенита).
- Влияние массовой доли углерода на количественное соотношение фаз и механические свойства стали.
- Как маркируются конструкционные и инструментальные углеродистые стали?
- Как подразделяются углеродистые стали по качеству?

Лабораторная работа №6

«Микроскопическое исследование структуры легированных сталей»

Время проведения-2 часа

Цель работы: Изучить процесс легирования; изучить микроструктуры различных видов легированной стали. Изучить маркировку и практическое применение легированной стали.

Приборы и материалы: Металлографические микроскопы; Коллекция шлифов сталей; альбом фотографий микроструктур, таблицы химических составов сталей.

Теоретические сведения.

Сталью называют железоуглеродистый сплав, содержащий до 2,14% углерода. Сталь классифицируют по способу производства, химическому составу, назначению, структуре и качеству.

По химическому составу стали делятся на углеродистые и легированные:

- Углеродистой называют такую сталь, в которой углерод является основным элементом, определяющим ее свойства.
- Легированными называют стали, в которых, кроме железа, углерода, случайных примесей и технологических добавок, содержатся легирующие элементы для придания сталям специальных свойств.

Основными легирующими элементами являются марганец, кремний, хром, никель, вольфрам, молибден и др.

Легированные стали делят на низколегированные с общим содержанием легирующих элементов до 2,5 %, среднелегированные – 2,5 – 10,0 % и высоколегированные – более 10 %.

Основной целью легирования является изменение строения стали и ее физико-механических свойств. Легированием можно повысить твердость стали, сопротивление износу и коррозии и т.д. В зависимости от входящих в состав сталей легирующих элементов их называют хромистыми, хромоникелевыми, ванадиевыми и т.п.

Для обозначения марок сталей принята буквенно-цифровая система. Легирующие элементы обозначаются буквами: С — кремний, Г — марганец, Х — хром, Н — никель, М — молибден, В — вольфрам, Р — бор, Т — титан, Ю — алюминий, Ф — ванадий, Ц — цирконий, Б — ниобий, А — азот, Д — медь, К — кобальт, П — фосфор и т. д. Цифры, стоящие перед буквами, показывают содержание углерода в конструкционных сталях в сотых долях процента, в инструментальных — в десятых долях процента. Цифры, стоящие за буквами, показывают содержание легирующих элементов в процентах. Если содержание элементов не превышает 1,5 %, то цифры не ставят. Буква А, стоящая в конце марки, означает, что сталь высококачественная, Ш-особо высококачественная.

Задание.

1. Изучить классификацию легированных сталей.
2. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку легированной конструкционной стали. Зарисовать схему микроструктур.
3. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку легированной инструментальной стали. Зарисовать схему микроструктур.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Схема микроструктур исследуемых сталей с указанием структурных составляющих.
4. Химический состав заданных сталей, их механические свойства и применение.
5. Выводы.

Контрольные вопросы

- Как классифицируют конструкционные легированные стали?
- Каким образом маркируют легированные стали?
- Какие изменения происходят при легировании феррита?
- Как происходит процесс легирования.
- Как маркируется быстрорежущая сталь

Лабораторная работа №7 «Микроскопическое исследование структуры сплавов после термообработки»

Время проведения-2

часа

Цель работы: Ознакомиться с процессом цементации и микроструктурой цементованного слоя.

Приборы и материалы: Металлографические микроскопы; образцы цементованных сталей; альбом фотографий микроструктур сплавов.

Теоретические сведения.

Цементацией (науглераживанием) называется химико-термическая обработка, заключающаяся в диффузионном насыщении углеродом поверхностного слоя детали путем нагрева ее без доступа воздуха в науглераживающей среде (карбюризаторе). Как правило, цементацию проводят при температурах выше точки АСЗ с выдержкой при этой температуре в течение определенного времени, зависящего от требуемой толщины цементованного слоя и марки цементируемой стали.

Наибольшее распространение получила цементация в твердой (древесный уголь) и газообразной (природный газ, метан и др.) средах. Науглераживание осуществляется атомарным углеродом, выделяющимся при диссоциации окиси углерода или других углеводородов.

Атомарный углерод, взаимодействуя с нагретой до аустенитного состояния стали, диффундирует в глубь поверхностного слоя и растворяется в γ – железе. Так как γ – железо обладает способностью растворять значительное количество углерода (до 2,0 %), цементация проводится при температуре выше АС3 (920 – 950 °С). Массовая доля углерода в поверхностном слое определяется пределом растворимости углерода в аустените (т.е. линией SE диаграммы Fe – Fe₃C).

При температуре цементации диффузионный слой состоит только из аустенита, а после медленного охлаждения – из продуктов его распада: феррита и цементита. Концентрация углерода при этом обычно не достигает предела насыщения (C max) при данной температуре. Цементованный слой имеет переменную концентрацию углерода по глубине, убывающую от поверхности к сердцевине детали. В связи с этим после медленного охлаждения в структуре цементованного слоя можно различить (от поверхности к сердцевине) три зоны: заэвтектоидную, состоящую из перлита и вторичного цементита, последний образует сетку по бывшему зерну аустенита; эвтектоидную, состоящую из пластинчатого перлита; доэвтектоидную, состоящую из перлита и феррита (рис. 1в). Ближе к сердцевине изделия содержание углерода снижается, а, следовательно, в структуре стали уменьшается количество перлита и увеличивается количество феррита.

Поверхностный слой имеет лучшие свойства при содержании углерода в пределах 0,9 – 1,1 %. При более высоком содержании углерода он становится излишне хрупким, при меньшем содержании высокая твердость после закалки не достигается.

Различают полную и эффективную толщину цементованного слоя. Под полной толщиной понимают всю толщину, в пределах которой содержание углерода уменьшается от максимального на поверхности до исходного в сердцевине. Практическое значение имеет эффективная (техническая) толщи-

на, за которую принимают расстояние в мм от поверхности до того места, в котором массовая доля углерода равна 0,4 %. На изображенной схеме структурных зон эффективной толщине цементованного слоя соответствует расстояние от поверхности до места, в котором структура состоит из 50 % перлита и 50 % феррита и имеющего твердость после термообработки HRC 50. Эффективная толщина цементованного слоя обычно составляет 0,5 – 1,8 мм.

Цементацией достигается лишь выгодное распределение углерода по сечению детали. Окончательные свойства цементованных деталей получают в результате термической обработки, состоящей из закалки и низкого отпуска. Структура цементованного слоя, состоящая из мелкоигльчатого мартенсита отпуска, должна обеспечивать поверхностную твердость 59 – 62 HRC.

Назначение цементации и последующей термической обработки – получение высокой твердости и износостойкости поверхностного слоя при сохранении вязкой, хорошо выдерживающей динамические нагрузки сердцевины. Цементации подвергают детали, изготовленные из низкоуглеродистой (0,1 – 0,25 %), чаще легированной стали, такие как шестерни, поршневые пальцы, шейки валов и осей, измерительный инструмент и др. Выбор таких сталей необходим для того, чтобы сердцевина изделия, не насыщаясь углеродом при цементации, сохраняла высокую вязкость после закалки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ЦЕМЕНТОВАННОГО СЛОЯ

Толщину цементованного слоя определяют с помощью макро – и микроанализа, а также измерением твердости. Макроанализ позволяет быстро определить толщину с точностью, достаточной для производственных условий. Для этого цементованный образец погружают на 1 – 2 мин. в реактив состава: 2 г $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и 1 мл HCl на 100 мл спирта. Мягкая нецементованная сердцевина покрывается красным налетом меди, а

науглероженный слой не изменяется. Толщина слоя измеряется при помощи лупы или отсчетного микроскопа. Цементованный слой можно также выявить раствором гипосульфита на шлифованной поверхности металла. В результате этого взаимодействия зерна феррита покрываются темной пленкой сернистого железа, а высокоуглеродистая цементованная полоса остается светлой.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Схема микроструктуры цементованного слоя с указанием структурных зон и структурных составляющих каждой зоны.
4. Определение толщины цементованного слоя заданной стали.
5. Выводы.

Контрольные вопросы

- Что называется цементацией?
- Для чего применяется цементация?
- Какие стали подвергают цементации?
- В какой среде производится науглероживание?
- Какое оптимальное содержание углерода в поверхностном слое цементованной стали?
- Что называется эффективной толщиной цементованного слоя?

Лабораторная работа №8

«Микроскопическое исследование структуры цветных металлов»

Цель работы: Изучить микроструктуры различных видов цветных металлов. Изучить маркировку и практическое применение цветных металлов и их сплавов

Приборы и материалы: Металлографические микроскопы; Коллекция шлифов различных металлов; альбом фотографий микроструктур сплавов.

Теоретические сведения.

К цветным металлам и сплавам относятся практически все металлы и сплавы, за исключением железа и его сплавов, образующих группу чёрных металлов. Чаще всего цветные металлы применяют в технике и промышленности в виде различных сплавов, что позволяет изменять их физические, механические и химические свойства в очень широких пределах. Кроме того, свойства цветных металлов изменяют путём термической обработки, за счёт искусственного и естественного старения и т. д.

Цветные металлы подвергают всем видам механической обработки и обработки давлением — ковке, штамповке, прокатке, прессованию, а также резанию, сварке, пайке.

Из цветных металлов изготавливают литые детали, а также различные полуфабрикаты в виде проволоки, профильного металла, круглых, квадратных и шестигранных прутков, полосы, ленты, листов и фольги. Значительную часть цветных металлов используют в виде порошков для изготовления изделий методом порошковой металлургии, а также для изготовления различных красок и в качестве антикоррозионных покрытий.

Медь (металл красноватого цвета) обладает достаточно высокой химической стойкостью, прекрасной полируемостью, высокой ковкостью, хорошей свариваемостью, противокоррозионной стойкостью. Медь служит ценным материалом для изготовления паровозных топков, пищевых котлов, испарителей, медной проволоки.

Сплавы меди. Латунь (сплав меди с цинком) в отличие от меди, имеет более высокую прочность и коррозионную стойкость, легко обрабатывается давлением в горячем и холодном состоянии. Обладая высокими технологическими свойствами, латунь используется для производства мелких деталей, которые требуют хорошую обрабатываемость.

По ГОСТу латунь обозначается буквой Л с цифрами, соответствующими процентному содержанию меди и цинка имеются ещё и другие добавки, то после буквы Л составляется обозначения добавок, после которых следуют цифры, указывающие среднее процентное содержание компонентов латуни, а латунь получает название по введённым в неё добавкам. Например, латунь марки ЛС 59-1 расшифровывается так: латунь свинцовистая с 59% меди, 1% свинца и 40% цинка.

Бронза, являясь сплавом меди с оловом, реже – с алюминием, свинцом и другими элементами, за исключением цинка и никеля, обладает высокими литейными свойствами. Такой сплав, как правило, используют в машиностроении и других отраслях промышленности, а также для художественного литья. Кроме того, бронза является отличным материалом для производства арматуры, всевозможных шестерен, подшипников, втулок и баков.

Бронзы по ГОСТу обозначаются так же, как и латунь, с той лишь разницей, что цифры, следующие за буквами, указывают только процентное содержание примесей в сплаве (остальное медь). Например, Бр.ОЦСН 3-7-5-1 расшифровывается так: бронза оловянистой – цинково – свинцовисто – никелевая, содержащая 3% олова, 7% цинка, 5% свинца и 1% никеля.

Алюминий (серебристый металл) имеет низкую прочность, малую плотность, но хорошую стойкость к атмосферной коррозии. В строительстве в чистом виде применяется редко, например, для производства фольги, краски. Чтобы повысить прочность металла, в алюминий вводят легирующие добавки и проводят некоторые технологические действия.

Сплавы алюминия делятся на литейные и деформируемые. Наибольшее применение из литейных сплавов получил силумин, а из деформируемых – дюралюмин.

Силумин представляет собой сплав алюминия с 8-14% кремния.

Он обладает хорошими литейными качествами и используется для отливки сложных деталей в песчаные формы, в кокиль и под давлением. Из силумина изготавливают колеса самолетов, детали электроизмерительных, судовых и других приборов.

Дюралюминами называются сплавы алюминия с медью (2,25- 5,2%), магнием (0,2-1,8%) и марганцем (0,1-1%). Они обладают достаточно высокой прочностью, пластичностью и делятся на три группы: нормальный дюралюмин, дюралюмин с повышенной пластичностью, дюралюмин с повышенной прочностью. Из нормального дюралюмина изготавливают листы, ленты, трубы, проволоку разных профилей и т.п. Дюралюмины с повышенной пластичностью идут для производства заклепок. Дюралюмины с повышенной прочностью, так же как и нормальные, применяются для изготовления различных полуфабрикатов, кроме штампованных деталей.

Титан (твердый металл с серебристо-серым цветом) особо ценят за низкую плотность, высокую прочность и отличную стойкость к коррозии. Титан почти не царапается, поэтому изделия, выполненные из титана, не красят. На основе этого металла создают прочные конструкции, которые выдерживают повышенные температуры.

Для получения сплавов титана с заданными механическими свойствами его легируют алюминием, молибденом, хромом и другими элементами. Главное преимущество титана и его сплавов заключается в сочетании высоких механических свойств ($\sigma_{\text{в}} = 1500 \text{ МПа}$; $\delta = 10 — 15 \%$) и коррозионной стойкости с малой плотностью.

Алюминий повышает жаропрочность и механическую прочность титана. Ванадий, марганец, молибден и хром повышают жаропрочность титановых сплавов. Сплавы хорошо поддаются горячей и холодной обработке давлением, обработке резанием, имеют удовлетворительные литейные свойства, хорошо свариваются в среде инертных газов. Сплавы удовлетворительно работают при температурах до $350 — 500 \text{ }^\circ\text{C}$.

По технологическому назначению титановые сплавы делят на деформируемые и литейные, а по прочности — на три группы: низкой ($\sigma_{\text{в}} = 300 — 700 \text{ МПа}$), средней ($\sigma_{\text{в}} = 700 — 1000 \text{ МПа}$) и высокой ($\sigma_{\text{в}}$ более 1000 МПа) прочности. К первой группе относят сплавы под маркой ВТ1, ко второй — ВТ3, ВТ4, ВТ5 и др., к третьей — ВТ6, ВТ14, ВТ15 (после закалки и старения).

Магний - самый легкий из технических цветных металлов, его плотность $1,740 \text{ кг/м}^3$, температура плавления 650°C . Технически чистый магний непрочный, малопластичный металл с низкой тепло- и электропроводностью. Для улучшения прочностных свойств в магний добавляют алюминий, кремний, марганец, торий, церий, цинк, цирконий и подвергают термообработке.

Для производства магния используют преимущественно карналлит ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), магнезит (MgCO_3), доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) и отходы ряда производств, например титанового. Карналлит подвергают обогащению, в процессе которого отделяют KCl и нерастворимые примеси путем перевода в водный раствор MgCl_2 и KCl . После получения в вакуум-кристаллизаторах искусственного карналлита, его обезвоживают и электролитическим путем получают из него магний, который затем подвергают рафинированию. Технически чистый магний (первичный) содержит $99,8-99,9\%$ магния (ГОСТ 804-72). Маркировка и химический состав магниевых сплавов для фасонного литья и слитков, предназначенных для обработки давлением, приведены в ГОСТ 2581-78.

В зависимости от способа получения изделий магниевые сплавы делят на литейные и деформируемые.

Литейные магниевые сплавы (ГОСТ 2856-68) применяют для изготовления деталей литьем. Их маркируют буквами МЛ и цифрами, обозначающими порядковый номер сплава, например МЛ5. Отливки из магниевых сплавов иногда подвергают закалке с последующим старением. Некоторые сплавы МЛ применяют для изготовления высоконагруженных деталей в авиационной промышленности: картеры, корпуса приборов, фермы шасси и т. п.

Деформируемые магниевые сплавы (ГОСТ 14957-76) предназначены для изготовления полуфабрикатов (листов, прутков, профилей) обработкой давлением. Их маркируют буквами МА и цифрами, обозначающими порядковый номер сплава, например МА5. Сплавы МА применяют для изготовления различных деталей в авиационной промышленности. Ввиду низкой коррозионной стойкости магниевых сплавов изделия и детали из них подвергают оксидированию с последующим нанесением лакокрасочных покрытий.

Баббиты применяют для заливки подшипников и вкладышей подшипников. Баббиты делятся на три группы: оловянистые, содержащие олово не менее чем 72%; оловянисто-свинцовистый с содержанием олова 5-17% и свинца 64-72%; безоловянистые (свинцовистые), содержащие не менее 80% свинца.

Баббиты обозначаются буквой Б с числом, указывающим содержание олова в сплаве. Оловянистым является баббит Б 83, состоящий из 83% олова, 10-12% сурьмы и 5,5-6,5% меди. Он предназначен для заливки подшипников паровых турбин, турбокомпрессоров, дизелей, мощных автомобильных и авиационных двигателей.

К антифрикционным относят материалы, которые идут на изготовление различных деталей, работающих в условиях трения скольжения. В судовом машиностроении из этих деталей конструируются кинематические узлы с вращательным или качательным движением. Антифрикционный материал должен обладать низким коэффициентом трения в кинематическом узле, хорошей прирабатываемостью, высокой износостойкостью, малой склонностью к заеданию (схватыванию), способностью обеспечить равномерную смазку. Перечисленные свойства антифрикционного материала должны им обеспечиваться при определенных удельных контактных нагрузках и различных конструктивных решениях узлов трения.

Различают следующие антифрикционные материалы: сплавы на основе олова, свинца (баббиты), меди (бронзы), железа (сталь, чугун), металлокерамические (бронзографит, железграфит), пластмассы (текстолит, фторопласт-4, древеснослоистые пластики и др.), а также сложные композиции типа “металл–пластмасса”.

Баббитами называют антифрикционные сплавы на основе олова или свинца. Баббиты обладают низкой твердостью (НВ130 – 320 МПа), имеют невысокую температуру плавления (240 – 320 °С), повышенную размягчаемость (НВ90 – 240 МПа при 100 °С), отлично прирабатываются и обладают высокими антифрикционными свойствами. В то же время они обладают низким сопротивлением усталости, что влияет на работоспособность подшипников.

По ГОСТ 1320-55 баббиты обозначаются буквой Б, а рядом стоящие цифры показывают содержание в сплаве олова. Например, в состав баббита Б83 входит 83% олова, 11% сурьмы и 6% меди.

Задание.

1. Изучить классификацию цветных сплавов.
2. Изучить микроструктуру, свойства и маркировку цветных сплавов. Зарисовать схему микроструктур.

Содержание отчета

Название

2. Цель работы.

3. График изменения механических свойств латуней (рис. 2б).

4. Схемы микроструктуры заданных медных сплавов. Их химический состав, механические свойства, применение.

5. Схемы микроструктуры заданных алюминиевых сплавов. Их химический состав, механические свойства, применение.

6. Выводы.

Контрольные вопросы

- Чем объясняется хорошая коррозионная стойкость меди в естественных средах?
- Что такое латунь?
- Какие компоненты обычно используют для легирования алюминиевых сплавов?
- Какие сплавы называют силуминами?
- Что такое баббит?
- Какие сплавы называют силуминами?

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица определения твердости по Бринеллю

Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$, или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P (кгс), равной			Диаметр отпечатка d_{10} или $2d_5$, или $4d_{2,5}$	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P (кгс), равной		
	$30 D^2$	$10 D^2$	$2,5 D^2$		$30 D^2$	$10 D^2$	$2,5 D^2$
2,00	945	315,2		4,00	229	76,3	19,1
2,05	901	299,5		4,05	223	74,3	18,6
2,10	857	285,6		4,10	217	72,4	18,1
2,15	822	272,8		4,20	207	68,8	17,2
2,20	778	260		4,25	201	67,1	16,8
2,25	745	248,2		4,30	197	65,5	16,4
2,30	712	237,6		4,35	192	63,8	16,0
2,35	682	227		4,40	187	62,4	15,6
2,40	654	218,1		4,45	183	60,9	15,2
2,45	625	208,8		4,50	179	59,5	14,9
2,50	597	200,6		4,55	174	58,1	14,5

2,55	577	192,4		4,60	170	56,8	14,2
2,60	556	185,2		4,65	167	55,5	13,9
2,65	531	176,8		4,70	163	54,3	13,6
2,70	515	171,5		4,75	159	53,0	13,3
2,75	489	165,3		4,80	156	51,9	13,0
2,80	477	159,2		4,85	152	50,7	12,7
2,85	455	153,7		4,90	149	49,6	12,4
2,90	444	148,2		4,95	146	48,6	12,2
2,95	429	143,2		5,00	143	47,5	11,9
3,00	415	138,3	34,6	5,05	140	46,5	11,6
3,05	401	133,6	33,4	5,10	137	45,5	11,4
3,10	388	129	32,3	5,15	134	44,6	11,2
3,15	375	125	31,3	5,20	131	43,7	10,9
3,20	363	121	30,3	5,25	128	42,8	10,7
3,25	352	117	29,3	5,30	126	41,9	10,5
3,30	341	114	28,4	5,35	123	41,0	10,3
3,35	331	110	27,6	5,40	121	40,2	10,1
3,40	321	107	26,7	5,45	118	39,4	9,86
3,45	311	104	25,9	5,50	116	38,6	9,66
3,50	302	101	25,2	5,55	114	37,9	9,46
3,55	293	97,7	24,5	5,60	111	37,1	9,27
3,60	285	95,0	23,7	5,65	109	36,4	9,10
3,65	277	92,3	23,1	5,70	107	35,7	8,93
3,70	269	89,7	22,4	5,75	105	35,0	8,76
3,75	262	87,2	21,8	5,80	103	34,3	8,59
3,80	255	84,9	21,2	5,85	101	33,7	8,43
3,85	248	82,6	20,7	5,90	99,2	33,1	8,26
3,90	241	80,4	20,1	5,95	97,3	32,4	8,11
3,95	235	78,3	19,6	6,00	95,5	31,8	7,96

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица сопоставления значений твердости

<i>HV</i>	<i>HB</i>	<i>HRC</i>	<i>HRA</i>	<i>HV</i>	<i>HB</i>	<i>HRC</i>	<i>HRA</i>
240	228	20,3	60,7	510	475	49,8	75,7
245	233	21,3	61,2	520	483	50,5	76,1
250	237	22,2	61,6	530	492	51,1	76,4
255	242	23,1	62,0	540	500	51,7	76,7
260	247	24,0	62,4	550	509	52,3	77,0
265	252	24,8	62,7	560	517	53,0	77,4
270	256	25,6	63,1	570	526	53,6	77,8
275	261	26,4	63,5	580	535	54,1	78,0
280	266	27,1	63,8	590	543	54,7	78,4
285	271	27,8	64,2	600	552	55,2	78,6
290	275	28,5	64,5	610	560	55,7	78,9
295	280	29,2	64,8	620	569	56,3	79,2

300	285	29,8	65,2	630	577	56,8	79,5
310	294	31,0	65,8	640	586	57,3	79,8
320	304	32,2	66,4	650		57,8	80,0
330	313	33,3	67,0	660		58,3	80,3
340	323	34,4	67,6	670		58,8	80,6
350	332	35,5	68,1	680		59,2	80,8
360	342	36,6	68,7	690		59,7	81,1
370	351	37,7	69,2	700		60,1	81,3
380	361	38,8	69,8	720		61,0	81,8
390	370	39,8	70,3	740		61,8	82,2
400	380	40,8	70,8	760		62,5	82,6
410	390	41,8	71,4	780		63,3	83,0
420	399	42,7	71,8	800		64,0	83,4
430	408	43,6	72,3	820		64,7	83,8
440	418	44,5	72,8	840		65,3	84,1
450	423	45,3	73,3	860		65,9	84,4
460	432	46,1	73,6	880		66,4	84,7
470	442	46,9	74,1	900		67,0	85,0
480	450	47,7	74,5	920		67,5	85,3
490	456	48,4	74,9	940		68,0	85,6

Литература

Основные печатные издания

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3
2. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп.- Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3
3. Черепяхин, А. А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. М. Вино-градов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изда-тельство Юрайт, 2022. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07041-5.

Основные электронные издания

- <http://claw.ru/> - Образовательный портал
- <http://ru.wikipedia.org/> - Свободная энциклопедия
- Электронный ресурс Российское образование, Федеральный портал (<http://www.edu.ru>).

Дополнительные источники

<http://standards.narod.ru/gosts/>- Online-доступ к государственным стандартам

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Содержание

	Стр.
	3
П. р. № 1	4
П. р. № 2	7
П. р. № 3	12
П. р. № 4	13
	20

Пояснительная записка

Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении аудиторных практических работ по дисциплине «Материаловедение» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Выполнение аудиторных практических работ учащихся в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся.

Учебная дисциплина ОП.04 «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	
ПК 2.1	оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме	типы материалов, используемых в качестве исходных для аддитивного производства	выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья

Практическая работа №1

«Анализ диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов»

Цель работы: Детально изучить диаграмму состояния сплавов системы «Железо–углерод». Разобраться с превращениями, происходящими в железоуглеродистых сплавах при медленном охлаждении и нагреве.

Время проведения-2 часа

Теоретические сведения

Диаграмма состояния является графическим изображением изменения фазового и структурного состояния сплавов данной системы в зависимости от температуры и состава сплавов.

К основным понятиям в теории сплавов относятся система, компонент, фаза.

Система – это группа веществ, являющихся объектом наблюдения и изучения. В металловедении системами являются металлы и сплавы.

Компонентами называются вещества, образующие систему. В металлических сплавах компонентами могут быть элементы и химические соединения.

Фазой называется однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую химический состав или структура изменяется скачкообразно. Фазами могут быть химические соединения, жидкости и твердые растворы.

Обычно для построения диаграммы состояния пользуются результатами термического анализа, то есть, строят кривые охлаждения и по остановкам и перегибам на кривых охлаждения, вызванных тепловым эффектом превращения, определяют температуру превращения. Температуры, при которых происходят фазовые превращения, а также соответствующие им точки на кривой охлаждения металла или сплава, называются критическими.

Диаграмма системы «железо–углерод» дает представление о ходе фазовых превращений в процессе кристаллизации сплавов и об их строении и структуре после завершения процесса кристаллизации. Она служит основой для уяснения процессов, происходящих при нагревании и охлаждении железоуглеродистых сплавов (сталей и чугунов). В железоуглеродистых сплавах при нагревании и охлаждении получают следующие фазы и структурные составляющие: феррит, аустенит, цементит, перлит и ледебурит.

Выше линии АСD все сплавы находятся в жидком состоянии. Между линиями АВСD и АЕСF сплавы двухфазны, состоят из твердой фазы и жидкости. Линия АСD соответствует началу затвердения сплава и называется линией ликвидус. Линия АЕСF соответствует концу затвердения сплава и называется линией солидус.

Основными компонентами железоуглеродистых сплавов являются железо и углерод, которые относятся к полиморфным элементам. В железоуглеродистых сплавах эти элементы взаимодействуют, образуя различные фазы. Взаимодействие железа и углерода состоит в том, что углерод может растворяться как в жидком (расплавленном) железе, так и в различных его модификациях в твердом состоянии. Помимо этого он может образовывать с железом химическое соединение. Таким образом в железоуглеродистых сплавах могут образовываться следующие фазы: жидкий раствор, аустенит, феррит, цементит.

Феррит (Ф) - твердый раствор внедрения углерода в α -железе. Имеет объемно-центрированную кубическую решетку и содержит при нормальной температуре менее 0,006 % углерода. У феррита низкие твердость и прочность, высокие пластичность и ударная вязкость.

Аустенит - твердый раствор внедрения углерода в γ -железе, при нормальной температуре в углеродистых сталях в равновесном состоянии не существует.

Имеет ГЦК – решетку, растворяет углерода до 2,14 %, немагнитен, твердость (НВ 160-200).

Цементит (Ц) - химическое соединение железа с углеродом, карбид железа Fe_3C . Он обладает сложной кристаллической решеткой, содержит 6,67 % углерода. Для цементита характерна высокая твердость и очень низкая пластичность. При нормальных условиях цементит тверд (НВ 800) и хрупок.

Линии диаграммы состояния Fe – Fe_3C

Линии диаграммы представляют собой совокупность критических точек сплавов с различным составом, характеризующих превращения в этих сплавах при соответствующих температурах.

Рассмотрим значение линий диаграммы при медленном охлаждении.

ACD – линия ликвидус. Выше этой линии все сплавы находятся в жидком состоянии.

AECF – линия солидус. Ниже этой линии все сплавы находятся в твердом состоянии.

AC – из жидкого раствора выпадают кристаллы аустенита.

CD – линия выделения первичного цементита.

AE – заканчивается кристаллизация аустенита.

ECF – линия эвтектического превращения.

GS – определяет температуру начала выделения феррита из аустенита (910-727 °C).

GP – определяет температуру окончания выделения феррита из аустенита.

PSK – линия эвтектоидного превращения.

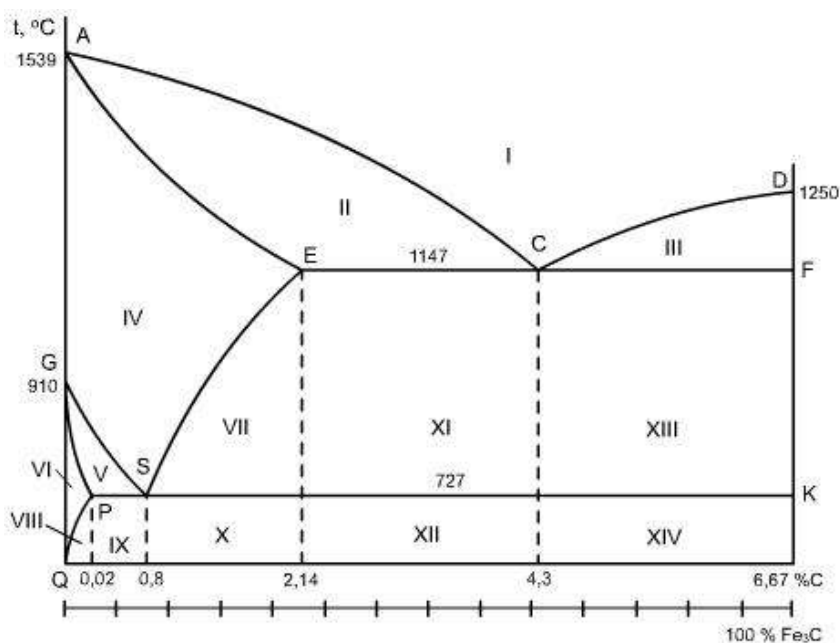
ES – линия выделения вторичного цементита.

PQ – линия выделения третичного цементита.

Области диаграммы состояния Fe – Fe_3C

Линии диаграммы: делят все поле диаграммы на области равновесного существования фаз. Каждой области диаграммы соответствует определенное структурное состояние, сформированное в результате происходящих в сплавах превращений.

- I – Жидкий раствор (Ж).
- II – Жидкий раствор (Ж) и кристаллы аустенита (А).
- III – Жидкий раствор (Ж) и кристаллы цементита первичного (ЦI).
- IV – Кристаллы аустенита (А).
- V – Кристаллы аустенита (А) и феррита (Ф).
- VI – Кристаллы феррита (Ф).
- VII – Кристаллы аустенита (А) и цементита вторичного (ЦII).
- VIII – Кристаллы феррита (Ф) и цементита третичного (ЦIII).
- IX – Кристаллы феррита (Ф) и перлита (П).
- X – Кристаллы перлита (П) и цементита вторичного (ЦII).
- XI – Кристаллы аустенита (А), ледебурита (Л) и цементита вторичного (ЦII).
- XII – Кристаллы перлита (П), цементита вторичного (ЦII) и ледебурита превращенного (Л пр).
- XIII – Кристаллы ледебурита и цементита первичного (ЦI).
- XIV – Кристаллы цементита первичного (ЦI) перлита (П) и ледебурита превращенного (Л пр).



Порядок выполнения работы

1. Вычертить диаграмму состояния сплавов системы «Железо-углерод» с указанием структурных составляющих каждой области диаграммы. Назвать все характерные точки и линии диаграммы.

2. Дать определение всем фазам и структурным составляющим железоуглеродистых сплавов с указанием возможного содержания в них углерода.

Отчет по работе должен содержать:

1. Диаграмму состояния сплавов железо–углерод; описание фаз, структур железоуглеродистых сплавов и их свойств.
2. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- Какие аллотропические формы железа бывают?
- Что называется компонентом?
- Что называется фазой?
- Какими линиями диаграммы ограничивается температурный интервал первичной кристаллизации?

Практическая работа №2 «РАСШИФРОВКА МАРОК ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ»

Цель работы: Изучить основные разновидности железоуглеродистых сплавов, их строение и свойства; изучить принцип маркировки и приобрести навыки в расшифровке марок сплавов. Познакомиться с основами выбора марки сплавов для изготовления деталей машин, изделий.

Время проведения- 2 часа.

Теоретические сведения

Чугун – это железоуглеродистый сплав с содержанием углерода от 2,14 до 6 %. Кроме этих элементов, в чугуне содержится еще ряд примесей (кремний, марганец, сера, фосфор и др.). С целью улучшения свойств в чугуны могут вводиться легирующие элементы, такие как хром, никель, медь и др.

Положительными свойствами этого материала являются, хорошие литейные свойства (температура плавления ниже чем у стали, малая усадка, хорошая жидкотекучесть); хорошая обрабатываемость резанием (кроме одной разновидности – белого чугуна); достаточно высокая работоспособность в условиях трения; способность гасить (демпфировать) вибрации; низкая стоимость.

Недостатком чугуна являются его низкие пластические свойства и ударная вязкость, что препятствует использованию чугуна для изготовления деталей, рабо-

тающих при значительных динамических, ударных нагрузках, и делает невозможным в большинстве случаев использование обработки давлением (ковки, штамповки, прокатки и т. д.) для изготовления чугуновых изделий.

В зависимости от состояния углерода в чугуне, различают: белые, серые, высокопрочные, ковкие чугуны и чугуны с вермикулярным графитом.

Белыми называют чугуны, в которых весь углерод находится в связанном состоянии в виде цементита (карбид железа).

Чугуны, в которых углерод находится в свободном виде, классифицируют по форме графитовых включений:

1. Серый чугун. В нем содержится графит в виде пластинчатых включений.
2. Ковкий чугун с хлопьевидными включениями графита.
3. Высокопрочный чугун, в котором графит имеет шаровидную форму.

Серый чугун получают при литье изделий обеспечивая медленное охлаждение металла. Для графитизации углерода в расплав обязательно добавляется кремний. Маркируется он буквами СЧ, после которых ставится цифра, показывающая предел прочности при растяжении в кг/мм² (ГОСТ 1412-85). Например, СЧ12. Применяется серый чугун для изготовления слабонагруженных деталей, работающих в легких условиях. Например, корпуса редукторов, насосов, электродвигателей, различные крышки, отопительные батареи и т.п.

Ковкий чугун получают из белого чугуна путем специального отжига. Это длительная (70 – 80 часов) термическая обработка, при которой белый чугун медленно нагревается до температур 950-1000 °С и после определенной выдержки медленно охлаждается по определенной схеме. При таком отжиге происходит графитизация цементита белого чугуна с образованием хлопьевидных включений графита. Обозначается ковкий чугун буквами КЧ, после которых следуют цифры, показывающие первая цифра-предел прочности при растяжении в кг/мм², вторая цифра - относительное удлинение в % (ГОСТ 1215 в редакции 1992 г.). Например, КЧ30-6 Применяется этот чугун для изготовления деталей, работающих в более тяжелых условиях по сравнению с деталями из серого чугуна при повышенных нагрузках, при знакопеременных и небольших ударных нагрузках. Например, картеры редукторов, коробок передач автомобилей, кронштейны рессор, различные крюки, фланцы и т.п.

Высокопрочный чугун получают при выплавке серого чугуна путем его модифицирования его магнием или церием в количестве 0,05 – 0,1 %. Модификаторы способствуют формированию шаровидных включений графита в место пластинчатых. Обозначаются высокопрочные чугуны буквами ВЧ и цифрой, показывающей предел прочности при растяжении (ГОСТ 7293-85). Например, ВЧ 40. Применяется высокопрочный чугун для изготовления ответственных деталей, работающих в довольно сложных условиях при повышенном нагружении. Например, коленчатые и

распределительные валы легковых автомобилей, прокатные валки, корпуса турбин, детали кузнечно-прессового оборудования и др.

Различают еще чугуны с особыми свойствами:

1) антифрикционные чугуны (ГОСТ 1585-85) – обозначаются первыми буквами АЧ и порядковым номером, например,

АЧС-1 – антифрикционный серый чугун с порядковым номером марки 1;

АЧВ-2 – антифрикционный высокопрочный чугун с порядковым номером марки 2;

АЧК-2 – антифрикционный ковкий чугун с порядковым номером марки 2;

2) жаростойкие чугуны (ГОСТ 7769 – 82) – обозначаются буквами ЖЧ, после которых идет буквенное обозначение легирующих элементов (Н – никель, Д – медь и др., аналогично обозначению легирующих элементов в стали) и цифры, указывающие концентрацию элементов в %%; например,

ЖЧХ-2,5 – жаростойкий чугун хромистый с содержанием хрома 2,5%;

ЖЧС-5,5 – жаростойкий чугун, легированный кремнием с содержанием 5,5%;

Чугуны для деталей, работающих в специфических условиях (агрессивные среды, высокие температуры и др.) получают путем введения легирующих элементов, способствующих повышению необходимых свойств. Такие чугуны называют легированными или чугунами специального назначения. Они дешевле легированных сталей и вследствие лучших литейных свойств оказываются предпочтительнее для получения отливок.

Сталью называют железоуглеродистый сплав содержащий до 2,14% углерода. Сталь классифицируют по способу производства, химическому составу, назначению, структуре и качеству.

По химическому составу стали делятся на углеродистые и легированные.

Углеродистой называют такую сталь, в которой углерод является основным элементом, определяющим ее свойства. Эта сталь подразделяется на низко-, средне- и высокоуглеродистую с содержанием углерода соответственно: до 0,25%, от 0,25 до 0,5% и от 0,5 до 2,14%.

Низкоуглеродистые стали - чаще применяют в строительных конструкциях; среднеуглеродистые стали – в машиностроительных;

высокоуглеродистые стали – в инструментальном производстве.

Марка сталей обозначается сочетанием букв и цифр. Сталь углеродистая обыкновенного качества маркируется буквами Ст, что означает «сталь», после которых ставится одна из цифр от 0 до 6. Цифра в обозначении марки указывает номер стали, определяющий ее состав и свойства. Причем, чем выше номер, тем больше в стали углерода. Так, в Ст1 углерода может быть 0,06 – 0,12%; в стали Ст3 – углерода 0,14 – 0,22%; в стали Ст6 – углерода 0,38 – 0,49%.

Углеродистая сталь может быть трех степеней раскисления - спокойная, полуспокойная и кипящая. Для лучшей характеристики стали к ее марке добавляют соответствующие буквы сп, пс, кп. Например, Ст2кп, Ст3сп, Ст5пс, Ст5сп.

В соответствии с ГОСТ 380-71 в некоторых марках стали допускается содержание марганца до 1% и более. При маркировке таких сталей перед буквами, обозначающими степень раскисления, ставится буква Г. Например, Ст3пс может содержать марганца 0,4 – 0,65%, а Ст3Гпс содержит марганца 0,8 – 1,1%; Ст5пс содержит марганца 0,5- 0,8%, а Ст5Гпс – 0,8 – 1,2%.

Стали углеродистые обыкновенного качества, изготавливаемые по ГОСТ 380 – 71, в зависимости от гарантируемых характеристик и назначения делятся на три группы.

Стали группы А характеризуются механическими свойствами.

Стали группы Б характеризуются химическим составом.

Стали группы В характеризуются механическими свойствами и химическим составом.

По ГОСТ 1050-74 выпускается углеродистая качественная конструкционная сталь. В зависимости от механических свойств эта сталь делится на пять категорий. В углеродистых качественных сталях нормируется содержание углерода, кремния, марганца, хрома, серы и фосфора. По содержанию углерода сталь и маркируется.

Марка углеродистых качественных сталей состоит из двух цифр, которые указывают на примерное содержание углерода в сотых долях процента.

В качественных конструкционных сталях жестче ограничения по содержанию вредных примесей, чем в сталях обыкновенного качества.

Конструкционные стали применяются для изготовления деталей машин и строительных металлоконструкций.

Инструментальные стали идут на изготовление режущего, измерительного, штампового и др. инструментов и подразделяется на углеродистые, легированные, штамповые и быстрорежущие.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с принципами маркировки различных видов чугунов
2. Для своего варианта расшифровать приведенные в задании марки и используя справочный материал заполнить таблицу

<i>Марка материала</i>	<i>Наименование материала</i>	<i>Расшифровка материала</i>	<i>Свойства материала</i>	<i>Назначение материала</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

В графе 1 указать марку сплава;

В графе 2 указать к какому типу сплава она относится;

В графе 3 указать каким является сплав по назначению, качеству и т.д.;

В графе 4 указать состав и свойства;

В графе 5 указать примерное назначение.

Задание

Расшифруйте следующие марки конструкционных материалов:

Вариант 1

СЧ30, СЧ38, ВЧ70, КЧ65-3, ЧХ32, ЧС5, КЧ45-6, Сталь 08кп, Ст3, БСт1кп, ВСт4сп, Сталь 60Г, У7А, Р12, А8, 08Х18Н10; 30ХМ; 12Х2Н4А; 35 ГХС; 20ХГ2С; 30ХН2МФА

Вариант 2

СЧ24, ВЧ100, АЧС-4, ЧС17, КЧ33-8, КЧ60-3, ЧХ3, Сталь 1, Ст0, БСт3кп, ВСт4сп, Сталь 40Г, У10А, Р8, А12, 12Х18Н9Т; 18ХГТ; 09Г2С; 20Х13; 30ХГСА; 36Х2Н2МФА

Вариант 3

СЧ18, СЧ12, ВЧ50, АСЧ-4, КЧ30-6, ВЧ100, ЧХ2, Сталь 15, ВСт4сп, БСт3кп, Ст6, Сталь 30Г, У12, Р9, А7, ХВГ; 12Х18Н9Т; 8ХС; 12ХН3А; 40ХН3МФА; 45ХН2МФА

Вариант 4

СЧ20, СЧ32, ВЧ45, АСЧ-3, ЧС5-Ш, КЧ37-12, КЧ50-4, Сталь 20, БСт6пс, ВСт5сп, Ст5, Сталь 55Г, Р18, У9А, А6, 12Х13; 9ХС; 25ХГМ; 38ХМ10А; 30ХГСА-Ш; 20ХН4ФА

Вариант 5

СЧ28, СЧ10, ВЧ40, ЧХ12, ВЧ30, КЧ30-6, ЧХ3, Сталь 25, Ст0, БСт5пс, ВСт4сп, Сталь 45Г, У8Г, Р9, А9, 20Х13; 50ХФА; 09Г2; 18ХГТ; 10ХСНД; 38ХН3МФА

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Краткая характеристика основных видов чугунов, особенности их строения и свойств.
3. Заполненную таблицу
4. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

- Какой из чугунов лучше всего обрабатывается резанием?
- Назовите основные преимущества чугуна по сравнению со сталью.
- Назовите основные недостатки чугуна по сравнению со сталью.
- Что такое сталь?
- Как классифицируются стали по содержанию углерода?
- Как можно подразделить стали по назначению?
- Как маркируются углеродистые инструментальные стали?

Практическая работа №3

«Расшифровка марок цветных металлов и их сплавов»

Цель работы: Изучить основные разновидности цветных металлов и их сплавов, их строение и свойства; изучить принцип маркировки цветных металлов и приобрести навыки в расшифровке марок. Познакомиться с основами выбора марки цветных металлов для изготовления деталей машин, изделий.

Время проведения -2 часа

Теоретические сведения

К цветным металлам и сплавам относятся практически все металлы и сплавы, за исключением железа и его сплавов, образующих группу чёрных металлов. Чаще всего цветные металлы применяют в технике и промышленности в виде различных сплавов, что позволяет изменять их физические, механические и химические свойства в очень широких пределах. Кроме того, свойства цветных металлов изменяют путём термической обработки, за счёт искусственного и естественного старения и т. д.

Цветные металлы подвергают всем видам механической обработки и обработки давлением — ковке, штамповке, прокатке, прессованию, а также резанию, сварке, пайке.

Из цветных металлов изготавливают литые детали, а также различные полуфабрикаты в виде проволоки, профильного металла, круглых, квадратных и шестигранных прутков, полосы, ленты, листов и фольги. Значительную часть цветных металлов используют в виде порошков для изготовления изделий методом порошковой металлургии, а также для изготовления различных красок и в качестве антикоррозионных покрытий.

Медь (металл красноватого цвета) обладает достаточно высокой химической стойкостью, прекрасной полируемостью, высокой ковкостью, хорошей свариваемостью, противокоррозионной стойкостью. Медь служит ценным материалом для изготовления паровозных топков, пищевых котлов, испарителей, медной проволоки.

Сплавы меди. Латунь (сплав меди с цинком) в отличие от меди, имеет более высокую прочность и коррозионную стойкость, легко обрабатывается давлением в горячем и холодном состоянии. Обладая высокими технологическими свойствами, латунь используется для производства мелких деталей, которые требуют хорошую обрабатываемость.

По ГОСТу латунь обозначается буквой Л с цифрами, соответствующими процентному содержанию меди и цинка имеются ещё и другие добавки, то после буквы Л составляется обозначения добавок, после которых следуют цифры, указывающие среднее процентное содержание компонентов латуни, а латунь получает название по введённым в неё добавкам. Например, латунь марки ЛС 59-1 расшифровывается так: латунь свинцовистая с 59% меди, 1% свинца и 40% цинка.

Бронза, являясь сплавом меди с оловом, реже – с алюминием, свинцом и другими элементами, за исключением цинка и никеля, обладает высокими литейными

свойствами. Такой сплав, как правило, используют в машиностроении и других отраслях промышленности, а также для художественного литья. Кроме того, бронза является отличным материалом для производства арматуры, всевозможных шестерен, подшипников, втулок и баков.

Бронзы по ГОСТу обозначаются так же, как и латунь, с той лишь разницей, что цифры, следующие за буквами, указывают только процентное содержание примесей в сплаве (остальное медь). Например, Бр.ОЦСН 3-7-5-1 расшифровывается так: бронза оловянистой – цинково – свинцовисто – никелевая, содержащая 3% олова, 7% цинка, 5% свинца и 1% никеля.

Алюминий (серебристый металл) имеет низкую прочность, малую плотность, но хорошую стойкость к атмосферной коррозии. В строительстве в чистом виде применяется редко, например, для производства фольги, краски. Чтобы повысить прочность металла, в алюминий вводят легирующие добавки и проводят некоторые технологические действия.

Сплавы алюминия делятся на литейные и деформируемые. Наибольшее применение из литейных сплавов получил силумин, а из деформируемых – дюралюмин.

Силумин представляет собой сплав алюминия с 8-14% кремния.

Он обладает хорошими литейными качествами и используется для отливки сложных деталей в песчаные формы, в кокиль и под давлением. Из силумина изготавливают колеса самолетов, детали электроизмерительных, судовых и других приборов.

Дюралюминами называются сплавы алюминия с медью (2,25- 5,2%), магнием (0,2-1,8%) и марганцем (0,1-1%). Они обладают достаточно высокой прочностью, пластичностью и делятся на три группы: нормальный дюралюмин, дюралюмин с повышенной пластичностью, дюралюмин с повышенной прочностью. Из нормального дюралюмина изготавливают листы, ленты, трубы, проволоку разных профилей и т.п. Дюралюмины с повышенной пластичностью идут для производства заклепок. Дюралюмины с повышенной прочностью, так же как и нормальные, применяются для изготовления различных полуфабрикатов, кроме штампованных деталей.

Титан (твердый металл с серебристо-серым цветом) особо ценят за низкую плотность, высокую прочность и отличную стойкость к коррозии. Титан почти не царапается, поэтому изделия, выполненные из титана, не красят. На основе этого металла создают прочные конструкции, которые выдерживают повышенные температуры.

Для получения сплавов титана с заданными механическими свойствами его легируют алюминием, молибденом, хромом и другими элементами. Главное преимущество титана и его сплавов заключается в сочетании высоких механических свойств ($\sigma_{\text{в}} = 1500 \text{ МПа}$; $\delta = 10 \text{ — } 15 \%$) и коррозионной стойкости с малой плотностью.

Алюминий повышает жаропрочность и механическую прочность титана. Ванадий, марганец, молибден и хром повышают жаропрочность титановых сплавов.

Сплавы хорошо поддаются горячей и холодной обработке давлением, обработке резанием, имеют удовлетворительные литейные свойства, хорошо свариваются в среде инертных газов. Сплавы удовлетворительно работают при температурах до 350 — 500 °С.

По технологическому назначению титановые сплавы делят на деформируемые и литейные, а по прочности — на три группы: низкой ($\sigma_{\text{в}} = 300 — 700$ МПа), средней ($\sigma_{\text{в}} = 700 — 1000$ МПа) и высокой ($\sigma_{\text{в}}$ более 1000 МПа) прочности. К первой группе относят сплавы под маркой ВТ1, ко второй — ВТ3, ВТ4, ВТ5 и др., к третьей — ВТ6, ВТ14, ВТ15 (после закалки и старения).

Магний - самый легкий из технических цветных металлов, его плотность 1,740 кг/м³, температура плавления 650°С. Технически чистый магний непрочный, малопластичный металл с низкой тепло- и электропроводностью. Для улучшения прочностных свойств в магний добавляют алюминий, кремний, марганец, торий, церий, цинк, цирконий и подвергают термообработке.

Для производства магния используют преимущественно карналлит ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), магнезит (MgCO_3), доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) и отходы ряда производств, например титанового. Карналлит подвергают обогащению, в процессе которого отделяют КСl и нерастворимые примеси путем перевода в водный раствор MgCl_2 и КСl. После получения в вакуум-кристаллизаторах искусственного карналлита, его обезвоживают и электролитическим путем получают из него магний, который затем подвергают рафинированию. Технически чистый магний (первичный) содержит 99,8-99,9% магния (ГОСТ 804-72). Маркировка и химический состав магниевых сплавов для фасонного литья и слитков, предназначенных для обработки давлением, приведены в ГОСТ 2581-78.

В зависимости от способа получения изделий магниевые сплавы делят на литейные и деформируемые.

Литейные магниевые сплавы (ГОСТ 2856-68) применяют для изготовления деталей литьем. Их маркируют буквами МЛ и цифрами, обозначающими порядковый номер сплава, например МЛ5. Отливки из магниевых сплавов иногда подвергают закалке с последующим старением. Некоторые сплавы МЛ применяют для изготовления высоконагруженных деталей в авиационной промышленности: картеры, корпуса приборов, фермы шасси и т. п.

Деформируемые магниевые сплавы (ГОСТ 14957-76) предназначены для изготовления полуфабрикатов (листов, прутков, профилей) обработкой давлением. Их маркируют буквами МА и цифрами, обозначающими порядковый номер сплава, например МА5. Сплавы МА применяют для изготовления различных деталей в авиационной промышленности. Ввиду низкой коррозионной стойкости магниевых сплавов изделия и детали из них подвергают оксидированию с последующим нанесением лакокрасочных покрытий.

Баббиты применяют для заливки подшипников и вкладышей подшипников. Баббиты делятся на три группы: оловянистые, содержащие олово не менее чем 72%; оловянисто-свинцовистый с содержанием олова 5-17% и свинца 64-72%; безоловянистые (свинцовистые), содержащие не менее 80% свинца.

Баббиты обозначаются буквой Б с числом, указывающим содержание олова в сплаве. Оловянистым является баббит Б 83, состоящий из 83% олова, 10-12% сурьмы и 5,5-6,5% меди. Он предназначен для заливки подшипников паровых турбин, турбокомпрессоров, дизелей, мощных автомобильных и авиационных двигателей.

К антифрикционным относят материалы, которые идут на изготовление различных деталей, работающих в условиях трения скольжения. В судовом машиностроении из этих деталей конструируются кинематические узлы с вращательным или качательным движением. Антифрикционный материал должен обладать низким коэффициентом трения в кинематическом узле, хорошей прирабатываемостью, высокой износостойкостью, малой склонностью к заеданию (схватыванию), способностью обеспечить равномерную смазку. Перечисленные свойства антифрикционного материала должны им обеспечиваться при определенных удельных контактных нагрузках и различных конструктивных решениях узлов трения.

Различают следующие антифрикционные материалы: сплавы на основе олова, свинца (баббиты), меди (бронзы), железа (сталь, чугун), металлокерамические (бронзографит, железографит), пластмассы (текстолит, фторопласт-4, древеснослоистые пластики и др.), а также сложные композиции типа “металл–пластмасса”.

Баббитами называют антифрикционные сплавы на основе олова или свинца. Баббиты обладают низкой твердостью (НВ130 – 320 МПа), имеют невысокую температуру плавления (240 – 320 °С), повышенную размягчаемость (НВ90 – 240 МПа при 100 °С), отлично прирабатываются и обладают высокими антифрикционными свойствами. В то же время они обладают низким сопротивлением усталости, что влияет на работоспособность подшипников.

По ГОСТ 1320-55 баббиты обозначаются буквой Б, а рядом стоящие цифры показывают содержание в сплаве олова. Например, в состав баббита Б83 входит 83% олова, 11% сурьмы и 6% меди.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с принципами маркировки различных видов стали
2. Для своего варианта расшифровать приведенные в задании марки и используя справочный материал заполнить таблицу

<i>Марка материала</i>	<i>Наименование материала</i>	<i>Расшифровка материала</i>	<i>Назначение материала</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

В графе 1 указать марку сплава;

В графе 2 указать к какому типу сплава она относится;

В графе 3 указать состав и свойства;

В графе 4 указать примерное назначение.

Задание

Расшифруйте следующие марки конструкционных материалов:

Вариант 1

БрО10С12Н3; АМг2; Д18; АЛ25; ЛЖМц59-1-1; ВТ6; МА6; МЛ7

Вариант 2

БрО4Ц7С5; АМг5; Д1; АЛ20; ЛАЖ60-1-1; ВТ14; МЛ10; МА2

Вариант 3

БрО4Ц4С17; АМг3; Д12; АЛ23; ЛМцА57-3-1; ВТ5; МЛ12; МА5

Вариант 4

БрО3Ц7С5Н; АМг6; Д16; АЛ14; ЛЖС58-1-1; ВТ16; МЛ16; МА19

Вариант 5

БрО10С10; АМг4; Д21; АЛ4; ЛАНКМц75-2-2.5-0.5-0.5; ВТ20

МЛ3; МА4

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Заполненную таблицу
3. Ответы на вопросы

Контрольные вопросы

- Расскажите, как влияют легирующие элементы на свойства латуни
- Укажите, с какой целью модифицируют сплав силумин.
- Перечислите, в каких конструкционных элементах применяются алюминиевые сплавы.
- Перечислите, какие изделия на судах изготавливают из меди.
- Расскажите, как классифицируются алюминиевые сплавы.

Практическая работа №4

«Составление сводной таблицы: классификация, свойства и назначение неметаллических материалов»

Цель работы: закрепить основные сведения о неметаллических материалах, их строении, свойствах и применении.

Время проведения- 2 часа.

Теоретические сведения

Пластические массы (далее – пластмассы) – это синтетические материалы, получаемые на основе органических и элементо-органических полимеров.

Для пластмасс характерны следующие свойства:

- низкая плотность (обычно 1–1,8 г/см³, в некоторых случаях 0,02–0,04 г/см³);
- высокая коррозионная стойкость.
- высокие диэлектрические свойства;
- хорошая окрашиваемость в любые цвета.

- механические свойства широкого диапазона.
- антифрикционные свойства.
- высокие теплоизоляционные свойства.
- хорошие технологические свойства.

Недостатком большинства пластмасс является их невысокая теплостойкость (100–120 °С).

По характеру связующего вещества пластмассы подразделяют на термопластичные (термопласты), получаемые на основе термопластичных полимеров, и терморезистивные (реактопласты), получаемые на основе терморезистивных смол.

По виду наполнителя пластмассы делят на порошковые (карболита) с наполнителями в виде древесной муки, графита, талька и др.; волокнистые с наполнителями в виде очесов хлопка и льна (волокниты), стеклянного волокна (стекловолокниты), асбеста (асбоволокниты); слоистые, содержащие листовые наполнители (листы бумаги в гетинаксе, хлопчатобумажные, стеклянные, асбестовые ткани в текстолите, стеклотекстолите и асботекстолите, древесный шпон в древеснослоистых пластиках); газонаполненные (наполнитель – воздух или нейтральные газы – пено- и поропласты).

По применению пластмассы можно подразделить на силовые (конструкционные, фрикционные и антифрикционные, электроизоляционные) и несиловые (оптически прозрачные, химически стойкие, электроизоляционные, теплоизоляционные, декоративные, уплотнительные, вспомогательные).

Резиной называется продукт специальной обработки (вулканизации) смеси каучука и серы с различными добавками. Резина как технический материал отличается от других материалов высокими эластическими свойствами, которые присущи каучуку – главному исходному компоненту резины. Она способна к очень большим деформациям (относительное удлинение достигает 1000%), которые почти полностью обратимы.

В настоящее время резиновые материалы классифицируются по виду сырья, виду наполнителя, степени упорядочения макромолекул и пористости, экологическим способам переработки, типам теплового старения и изменению объема после пребывания в нефтяной жидкости.

Классификация по виду сырья учитывает наименование каучуков, явившихся исходным сырьем при производстве резиновых материалов: НК – натуральный каучук, СКБ – синтетический каучук бутадиеновый, СКС – бутадиен-стирольный каучук, СКИ – синтетический каучук изопреновый, СКН – бутадиен-нитрильный каучук, СКФ – синтетический фторосодержащий каучук, СКЭП – сополимер этилена с пропиленом, ХСПЭ – хлорсульфополиэтилен, БК – бутилкаучук, СКУ – полиуретановые каучуки.

По виду различают наполнители для резиновых материалов *порошкообразные* и *ткани*.

По степени упорядочения макромолекул и пористости резиновые материалы могут быть *мягкими*, *жесткими* (эбонитовыми), *пористыми* (губчатыми) и *пастообразными*. Плотность губчатой резины 100–750 кг/м³.

Среди технологических способов переработки для резиновых материалов используются *выдавливание, прессование и литье*.

По тепловому старению существуют *семь типов*: T07, ..., T25.

По изменению объема после пребывания в нефтяной жидкости различают *семь классов*: K1, ..., K7.

Наиболее крупные потребители резины – шинная промышленность (свыше 50%) и промышленность резинотехнических изделий (более 22%).

Смазкой называется жидкое или твердое вещество, уменьшающее трение в подвижных соединениях деталей машин и защищающее поверхность металлических изделий от коррозии. Жидкая смазка в ряде случаев выполняет функцию отвода тепла от трущихся частей.

Смазки делятся на три основные группы: растительные, животные и минеральные. Кроме того, смазки подразделяются на твердые, консистентные и жидкие.

В качестве твердых смазочных материалов используются графит, двухсернистый молибден, которые применяются как в размельченном состоянии, так и в виде паст, приготовленных на минеральных маслах.

Консистентные смазки представляют собой густое мазеподобное вещество, состоящее из минеральных масел с примесью специальных мыл. К таким смазкам относятся солидол, консталин (жировой и синтетический), приборная смазка АФ-70, универсальная низкотемпературная смазка УН (технический вазелин), консервационная смазка ЦИАТИМ-215 и др.

К жидким маслам относятся: растительные (льняное, касторовое, хлопковое и др.); животные (рыбий жир, животное масло, сало; последние два могут относиться и к консистентным смазкам); минеральные – продукты переработки нефти (индустриальное, автомобильное, авиационное, трансмиссионное, цилиндрическое, турбинное, трансформаторное и др.). Последние обладают большей стойкостью к воздействию кислорода и температуры, чем растительные и животные масла.

Наибольшее распространение в машиностроении имеют жидкие и консистентные смазки на минеральной основе.

Смазка должна обладать следующими свойствами: малым коэффициентом трения, большой вязкостью, адгезией, сопротивляемостью воздействию тепла и кислорода воздуха, низкой температурой затвердевания, высокой температурой воспламенения, большой теплоемкостью, малым корродирующим действием. Смазки не должны содержать механических и химических примесей, вредно влияющих на трущиеся поверхности.

Абразивными материалами называются твердые неметаллические материалы, которые применяются при обработке резанием металлов и материалов. Они обладают высокой твердостью и имеют достаточно острые режущие кромки и грани.

Различают две группы абразивных материалов: природные и искусственные. Абразивные материалы делятся на шлифзерно, шлиф-порошки, микропорошки и тонкие микропорошки.

Из абразивных материалов изготавливаются всевозможного рода абразивные

круги, бруски, абразивные шкурки и ленты, порошки и пасты.

Абразивные круги, с помощью которых выполняются шлифование и заточка, могут быть изготовлены из природных или искусственных абразивных материалов.

К *природным абразивным материалам* относятся: корунд, наждак и естественный алмаз.

К *искусственным абразивным материалам* относятся: электрокорунд, карборунд (карбид кремния), карбид бора, синтетические алмазы, кубанит (кубический нитрид бора), эльбор, славутич и др.

В качестве связки при изготовлении абразивных кругов и брусков применяются керамические, бакелитовые, вулканитовые, металлические и другие связки.

Каждый абразивный материал характеризуется зернистостью, твердостью, механической прочностью и абразивной способностью.

По зернистости абразивный материал разделяется на 28 номеров. Зернистость шлифзерна и шлифпорошков определяется в сотых долях миллиметра, а микропорошков – в микрометрах. Установлены следующие показатели зернистости: шлифзерно – 200, 160, 125, 100, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16; шлифпорошки – 12, 10, 8, 6, 5, 4, 3; микропорошки – М63, М50, М40, М28, М20, М14; тонкие микропорошки – М10, М7, М5.

По твердости абразивные круги и бруски маркируются следующим образом: мягкие – М (М1, М21, М3), среднемягкие – СМ (СМ1 и СМ2); средние – С (С1 и С2); среднетвердые – СТ (СТ1, СТ2 и СТ3); твердые – Т (Т1 и Т2); весьма твердые – ВТ (ВТ1 и ВТ2); чрезвычайно твердые – ЧТ (ЧТ1 и ЧТ2).

Каждый абразивный круг имеет клеймо, в котором указывается абразивный материал, твердость, зернистость и максимальная скорость вращения, а также клеймо предприятия-изготовителя. Твердость абразивного круга определяется твердостью связующего материала. Номер абразивного круга указывает на его зернистость. Чем больше номер, тем выше зернистость (больше диаметр зерна).

Порядок выполнения работы

1. Проработать теоретический материал.

2. Заполнить таблицу, используя материал лекций, учебно-методических пособий.

<i>группа</i>	<i>классификация</i>	<i>свойства</i>	<i>назначение</i>
<i>па</i>			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

В графе 1 указать группу материалов;

В графе 2 указать на какие подгруппы делятся;

В графе 3 указать состав и свойства;

В графе 4 указать примерное назначение.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Заполненную таблицу
3. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Что называется резиной?
2. Каковы ее состав и назначение отдельных компонентов?
3. Основные свойства пластических масс, применяемых в машиностроении.
4. Что представляют собой термопласты и реактопласты? Объясните их применение.
5. Для чего вводят в пластмассы отвердители?
6. В чем преимущество пластмасс по сравнению с металлическими материалами?

Список используемой литературы

Основные печатные издания

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3
2. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп.- Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3
3. Черепяхин, А. А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. М. Вино-градов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07041-5.

Основные электронные издания

- <http://claw.ru/> - Образовательный портал
- <http://ru.wikipedia.org/> - Свободная энциклопедия
- Электронный ресурс Российское образование, Федеральный портал (<http://www.edu.ru>).

Дополнительные источники

<http://standards.narod.ru/gosts/>- Online-доступ к государственным стандартам

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ОП.05 «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Содержание

№ п/п		Стр.
1.	Пояснительная записка	3
2.	Общие рекомендации по выполнению работ	4
3.	Проведение различных линий	6
4.	Выполнение чертежа детали с применением геометрических построений	9
5.	Выполнение чертежа детали с применением правил построения сопряжений	12
6.	Выполнение чертежа деталей в системе прямоугольных проекций по их наглядным изображениям	14
7.	Выполнение сечений	15
8.	Выполнение простого разреза	17
9.	Выполнение сложного разреза	20
10.	Выполнение разреза содержащего части вида и разреза	21
11.	Выполнение рабочего чертежа детали	23
12.	Вычерчивание деталей с резьбой	25
13.	Оформление сборочного чертежа на формате А4	27
14.	Чтение сборочного чертежа и нахождение на нем условностей и упрощений	28
15.	Вычерчивание отдельных соединений деталей машин	31
16.	Детализирование сборочного чертежа	33
17.	Составление общей таблицы «Прикладные программы CAD/CAM»	37
18.	Изучение основных элементов и настройка интерфейса Компас	38
19.	Построение чертежа плоских деталей	42
20.	Выполнение сечений и разрезов в программе Компас-График	46
21.	Простановка размеров чертежа детали	48
22.	Редактирование чертежа детали	52
23.	Выполнение титульный листа в СПДС "КОМПАС-3D	60
24.	Выполнение трехмерной модели в программе Компас-3D	62
25.	Выполнение сборочного чертежа	65
26.	Составление спецификации к сборочному чертежу	68
27.	Литература	69

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой по общепрофессиональной дисциплине ОП.05 «Инженерная графика» для специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Выполнение практических работ по общепрофессиональной дисциплине для специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем является одним из важнейших условий реализации основной профессиональной образовательной программы.

Целью выполняемых работ является получение умений и знаний, которые необходимы обучающемуся для овладения им соответствующего вида профессиональной деятельности.

При выполнении практических работ основными задачами являются:

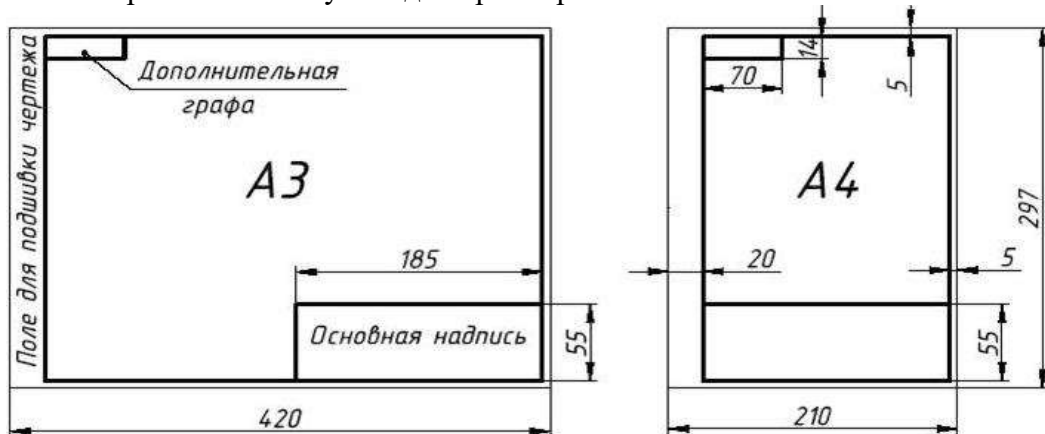
- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка практических навыков самостоятельной работы;
- 3) подготовка обучающихся к будущей практической работе.

Общие рекомендации по выполнению работ

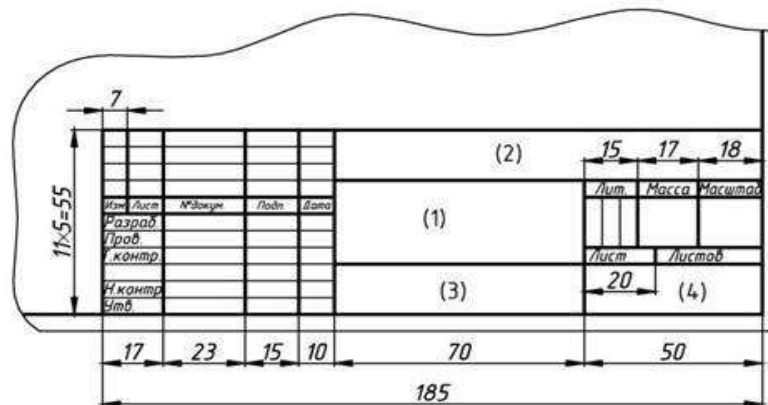
Все чертежи должны выполняться в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации, отличаться четким и аккуратным оформлением. Графические работы выполняют на листах чертежной бумаги. Стандартные размеры форматы листов чертежей определены ГОСТ 2.301-68:

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм.
A0	841X1189
A1	594X841
A2	420X594
A3	297X420
A4	210X297

В соответствии с ГОСТ 2.104-68 чертёж имеет рамку на расстоянии от левой границы формата 20 мм, от трех других сторон на расстоянии 5 мм. Рамка выполняется сплошной основной линией. Левое поле чертежа используется для брошюровки в альбом.



Чертеж содержит основную надпись, которая располагается в правом нижнем углу чертежа. На листах формата А4 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны его. Форма и содержание основной надписи приведены на рисунке.



В графах основной надписи (номера граф на форме показаны в скобках) указываются:

в графе 1 – наименование изделия (в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109 – 73), а также наименование документа, если этому документу присвоен соответствующий шифр (например, наименование: «Сборочный чертеж»)

в графе 2 – обозначение документа по ГОСТ 2.201 – 80;

в графе 3 – обозначение материала детали (эту графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 – индекс предприятия, выпускающего документ.

При выполнении чертежей применяют масштабы изображений, которые выбирают согласно ГОСТ 2.302-68:

Масштабы уменьшения: 1:2; 1:2.5; 1:4; 1:5; 1:10 и т.д.

Масштабы увеличения: 2:1; 2.5:1; 4:1; 5:1; 10:1 и т.д.

Для учебных чертежей предпочтителен масштаб 1:1 (изображение в натуральную величину).

Перед выполнением каждой графической работы необходимо изучить теоретический материал по теме задания, понять цель задания, ознакомиться с содержанием и оформлением работы. Рекомендуется перед началом выполнения каждого задания изучить примеры выполнения работ.

Порядок выполнения графических работ:

- а) изучить ГОСТ 2.305—68 (разд. 1 и 2) и рекомендуемую литературу;
- б) внимательно ознакомиться с заданием;
- в) выделить на листе бумаги соответствующую площадь для изображения, провести оси симметрии, центровые линии;
- г) нанести тонко карандашом все линии видимого и невидимого контура, расчленив деталь на основные геометрические тела;
- д) нанести все необходимые выносные и размерные линии, выполнить штриховку, надписи.;
- е) проставить размеры;
- ж) заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений;
- з) обвести чертеж карандашом.

«Проведение различных линий»

Цель работы: изучить размеры стандартных форматов, размеры рамки и основной надписи, типы линий чертежа, их структуру. Приобрести первоначальные навыки в работе чертежными инструментами и в проведении линий карандашом.

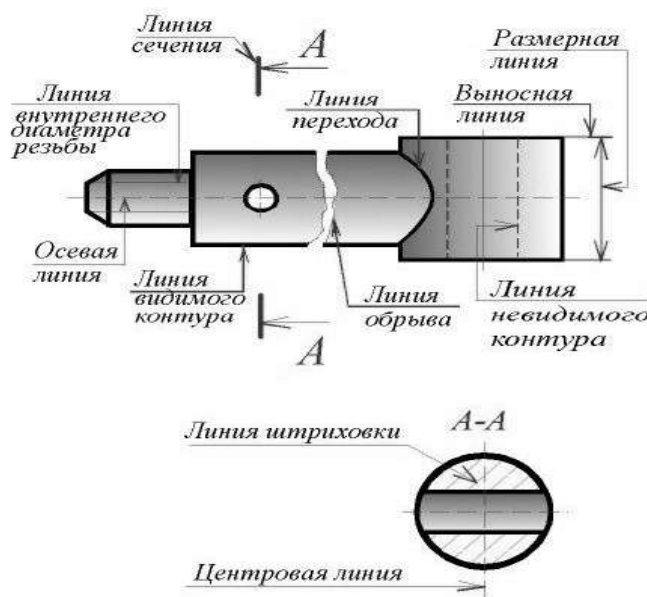
Время проведения: 2 часа.

Общие сведения.

Для того, чтобы чертеж был выразительным и хорошо читался, необходимо выполнять его линиями разной толщины, согласно ГОСТ 2.303-68. Применяются следующие типы линий: сплошная, штриховая, штрихпунктирная, волнистая.

Толщину линий выбирают в зависимости от масштаба и сложности изображения и от назначения чертежа, она обозначается буквой S и выбирается в пределах 0,5...1,4 мм.

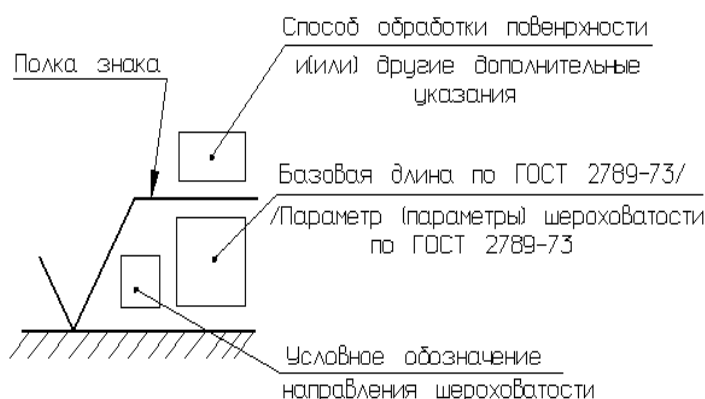
Толщина линий должна быть одинаковой для всех изображений на одном чертеже, вычерчиваемых в одном и том же масштабе.



Линии (ГОСТ 2.303-68)		
Наименование	Начертание	Толщина линии
Сплошная толстая основная		$S=0,5...1,4$
Сплошная тонкая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Сплошная волнистая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штриховая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная тонкая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная утолщенная		от $\frac{S}{2}$ до $\frac{2}{3}S$
Разомкнутая		от S до $1,5S$
Сплошная тонкая с изломами		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$

Шероховатость поверхности — совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине.

Согласно ГОСТ 2.309 -73 шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей детали, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции. Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рисунке.

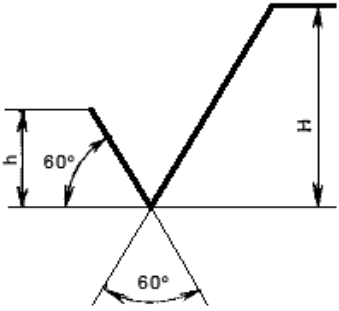
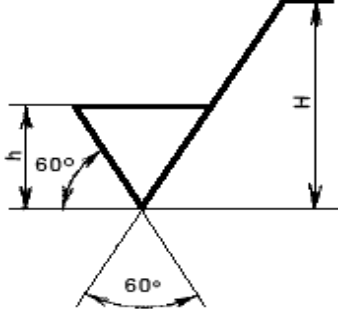
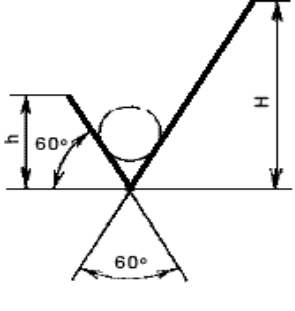


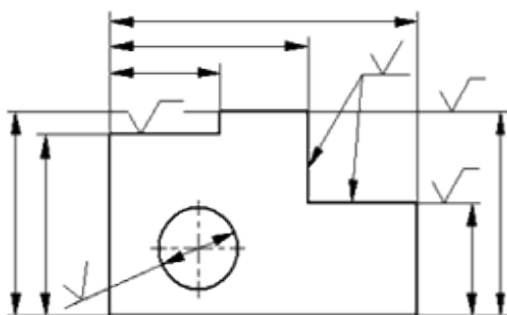
Способ обработки поверхности и/или другие дополнительные указания

Базовая длина по ГОСТ 2789-73 / Параметр (параметры) шероховатости по ГОСТ 2789-73

Условное обозначение направления шероховатости

Обозначение шероховатости поверхности на чертежах по ГОСТ 2.309-73 при помощи специальных значков

		
<p>вид обработки поверхности не устанавливается</p>	<p>обработка поверхности со снятием слоя материала (токарная, фрезерование....)</p>	<p>обработка поверхности без снятия слоя материала (ковка, литье....)</p>
<p>Вид обработки поверхности указывается только в том случае, если другим видом обработки указанное качество поверхности не получить.</p>		
<p>$H=(1,5-3)h$, h - примерно равна высоте размерных цифр</p>		



Обозначения шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок.

Задание

Оформить формат, выполнить основную надпись и вычертить линии чертежа согласно образцу.

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Перв. примен.

Строч. №

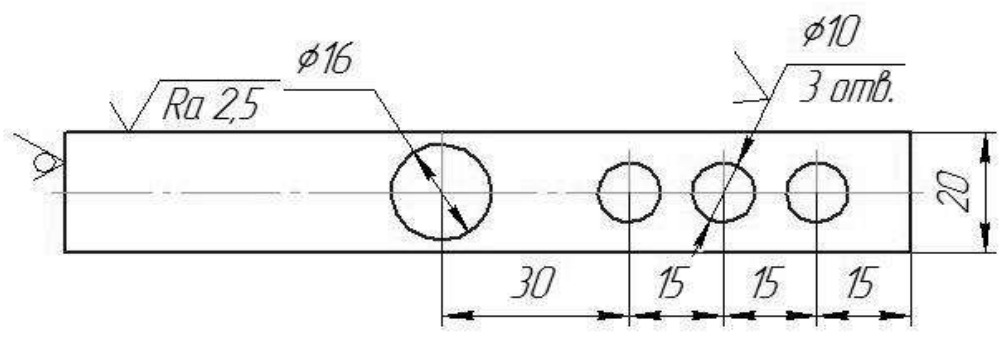
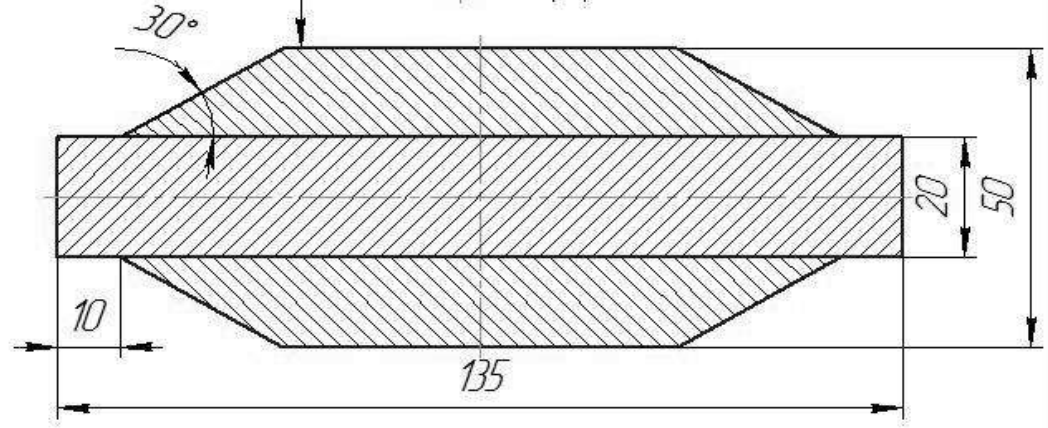
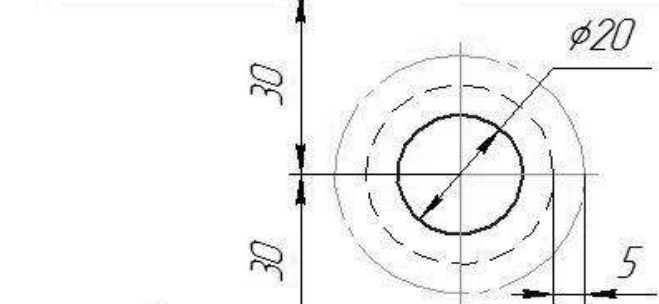
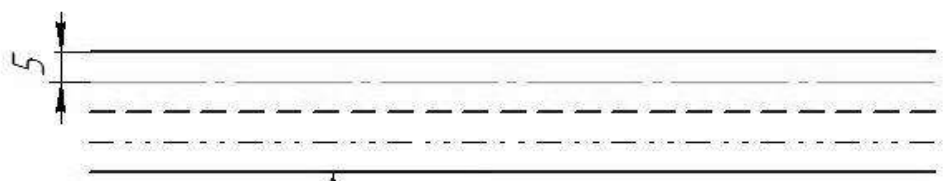
Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
у		1:1
Лист	Листов	1
ГБОУ НПО ПЛ-25		
ГР.-		

Копировал

Формат А4

«Выполнение чертежа детали с применением правил построения сопряжений»

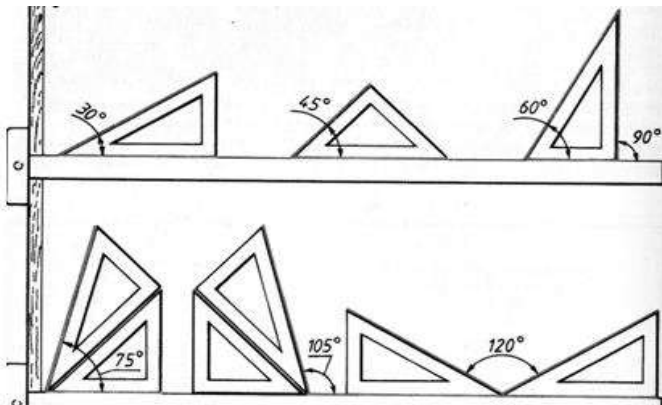
Цель работы: изучить методы построения углов с помощью линейки и угольника, деление отрезка прямой на равные части, деление окружности на равные части; приобрести навыки в выполнении геометрических построений, продолжить закрепление навыков работы с чертежными инструментами и оформления чертежа.

Время проведения-2 часа.

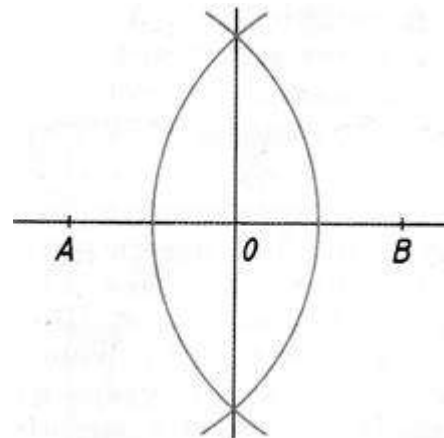
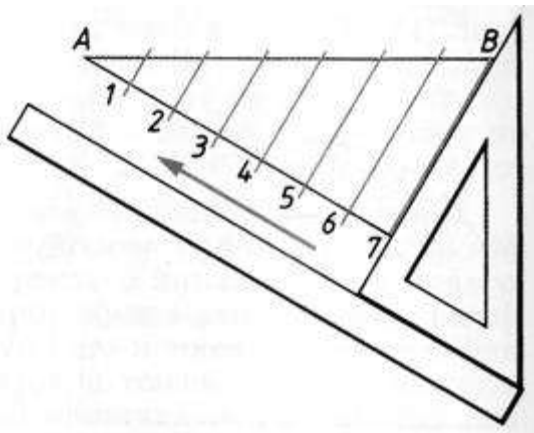
Общие сведения.

Геометрическое построение - графический способ решения геометрических задач на плоскости при помощи чертежных инструментов.

1. Построение углов при помощи угольников

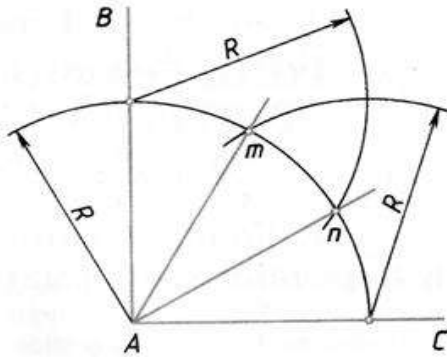


2. Деление отрезка на равные части



3. Деление прямого угла на равные части

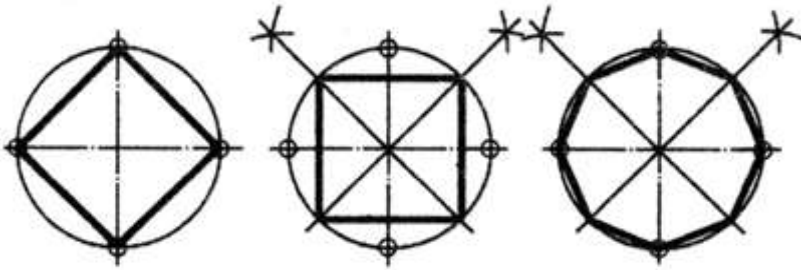
4.



Деление окружностей на 4 и 8 равных частей

на 4 равные части

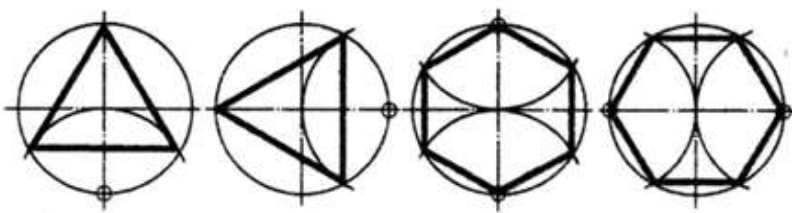
на 8 равных частей



5. Деление окружностей на 3 и 6 равных частей

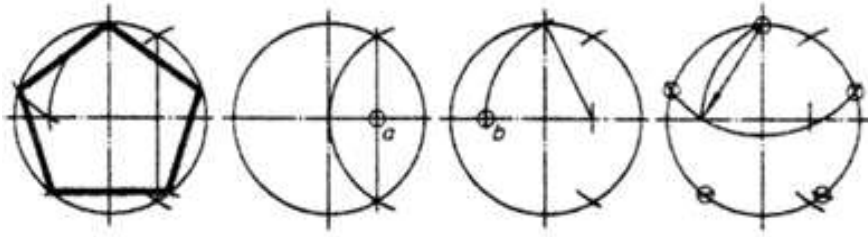
на 3 равные части

на 6 равных частей



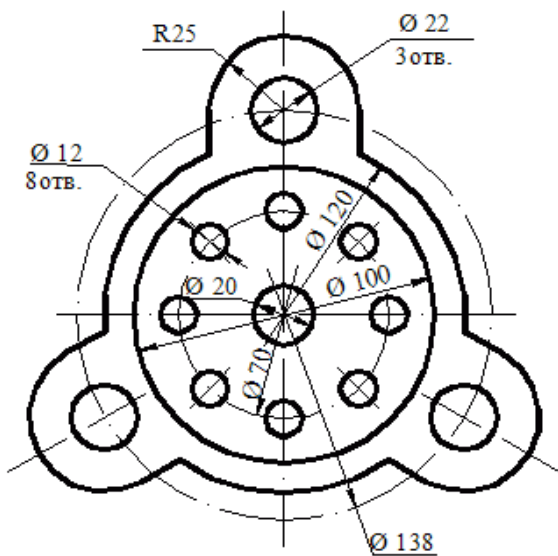
6. Деление окружностей на 5 и 10 равных частей

на 5 равных частей



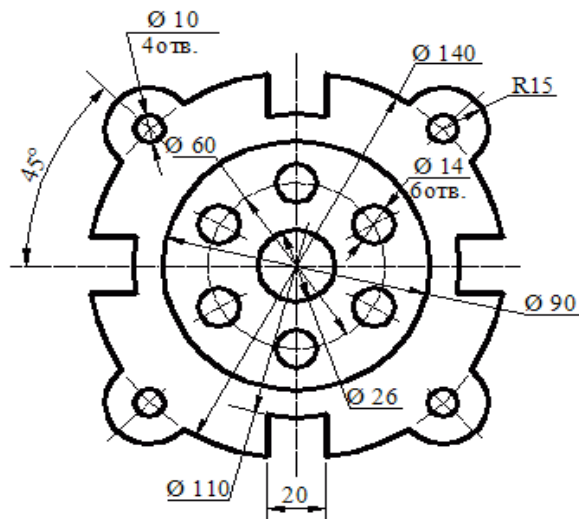
Задание

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения деления окружностей на равные части, нанести размеры, построения сохранять.



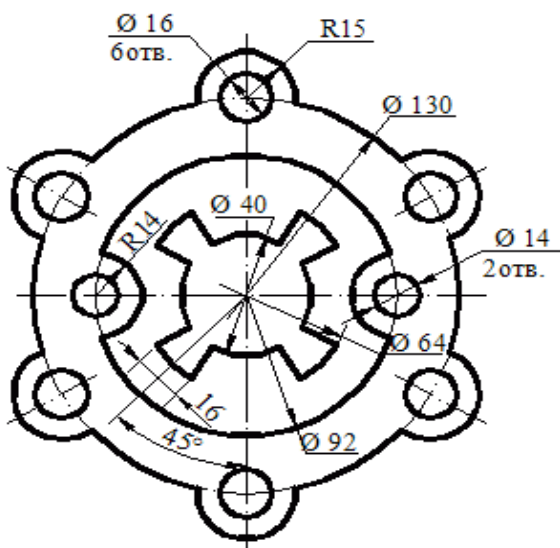
Фланец

1

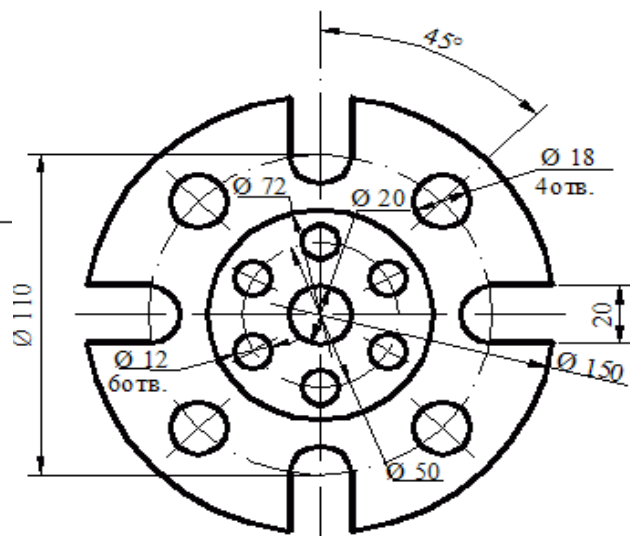


Крышка

2



Крышка



Фланец

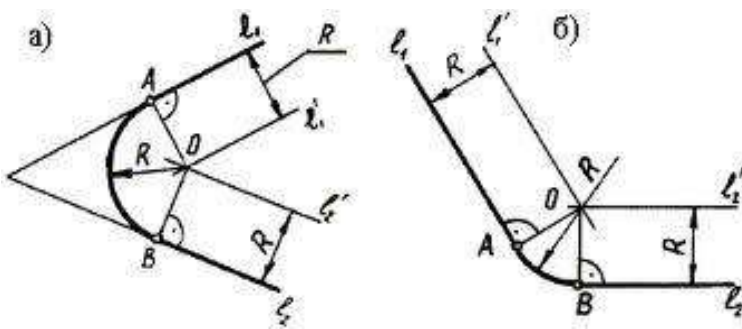
«Выполнение чертежа детали с применением правил построения сопряжений»

Цель работы: изучить методы построения сопряжений и лекальных прямых; приобрести навыки в выполнении геометрических построений, продолжить закрепление навыков работы с чертежными инструментами и оформления чертежа.

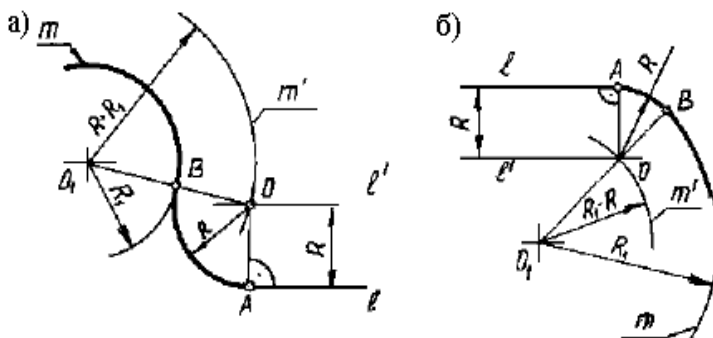
Время проведения-2 часа.

Общие сведения.

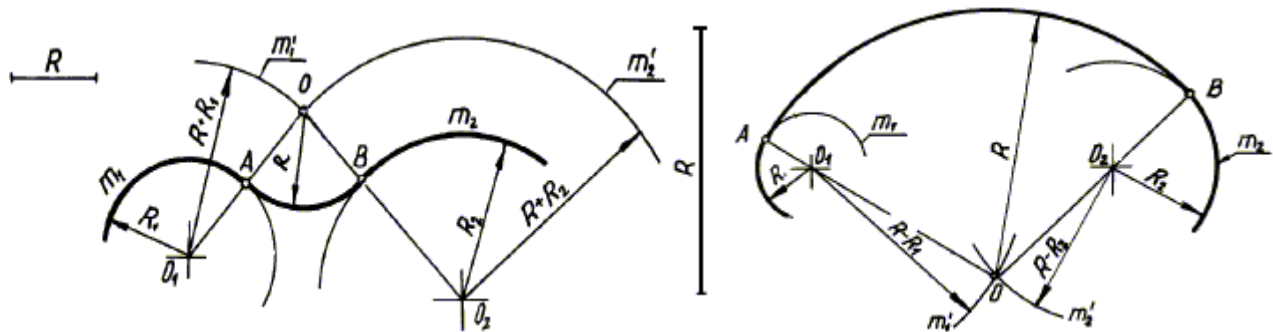
Построение сопряжений сводится к трем моментам: определению центра сопряжения, нахождению точек сопряжения и построению дуги сопряжения заданного радиуса. На рисунке приведены примеры построения сопряжений.



Сопряжение двух пересекающихся прямых



Сопряжение прямой и окружности



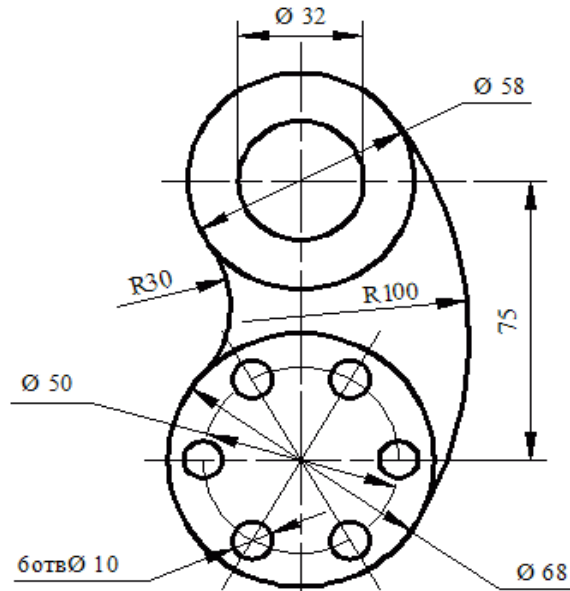
Внешнее сопряжение двух дуг

внутреннее сопряжение двух дуг

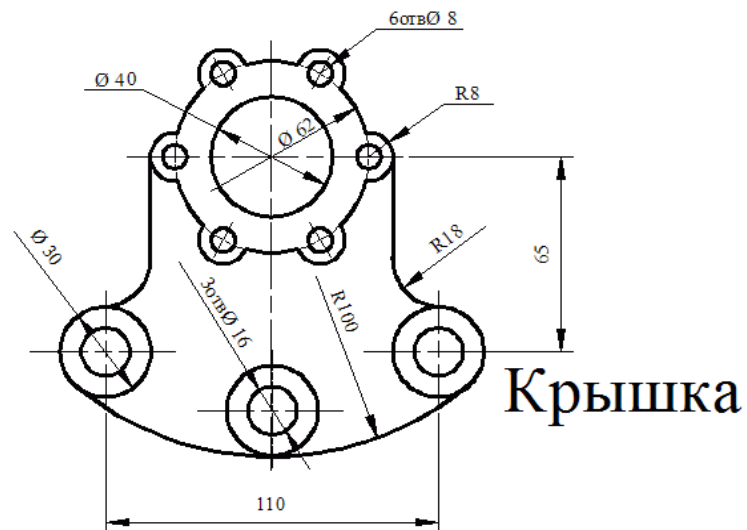
Задание

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения деления окружностей на равные части, нанести размеры, построения сохранять.

Наименование детали-шаблон, материал-сталь40 ГОСТ 1050-2013



Кронштейн



Крышка

Материал деталей Ст.3 ГОСТ 380-94

«Выполнение чертежа деталей в системе прямоугольных проекций по их наглядным изображениям»

Цель работы: закрепить знания о проецировании геометрических тел в прямоугольных проекциях, выработать навык в построении комплексного чертежа, развить навыки чтения чертежа и пространственное воображение, сформировать умение анализировать геометрическую форму предмета.

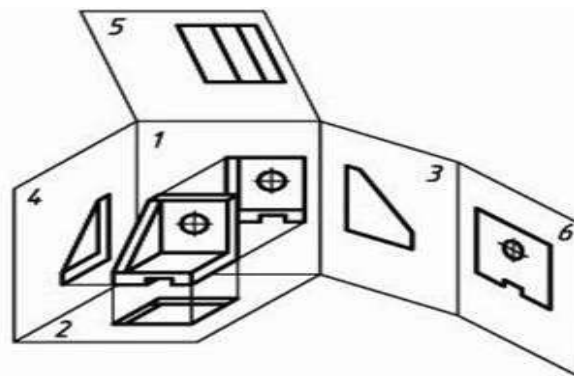
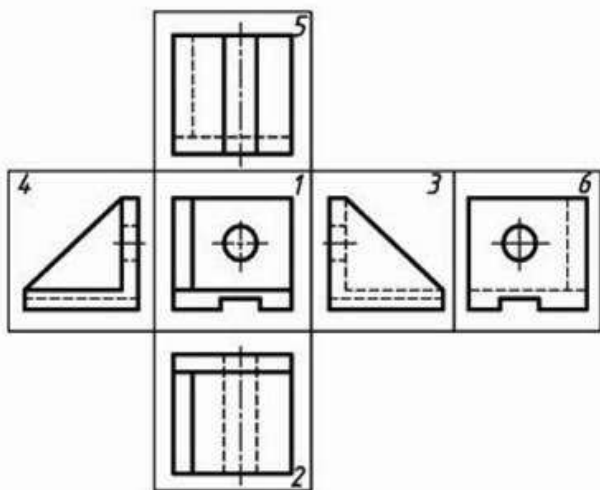
Время проведения-2 часа.

Общие сведения.

Изображения предметов выполняют по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций

Вид – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. На видах допускается наносить контуры невидимых элементов.

Основными называют виды, полученные на шести основных плоскостях проекций. За основные плоскости проекций принимают шесть граней пространственного куба, внутрь которого помещают предмет. После разворота граней куба получают схему расположения основных видов на чертеже.



Устанавливаются следующие названия основных видов:

1 – вид спереди (главный вид)

2 – вид сверху

3 – вид слева

4 – вид справа

5 – вид снизу

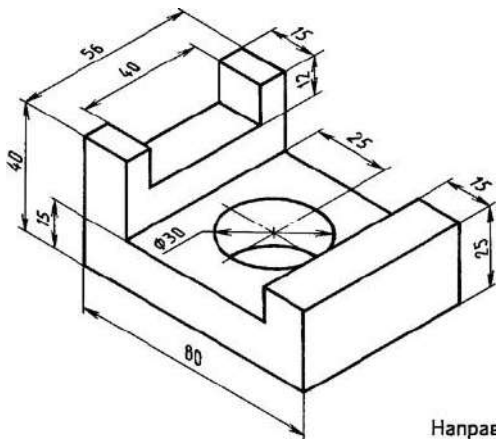
6 – вид сзади

Основные виды, как правило, располагают в проекционной связи.

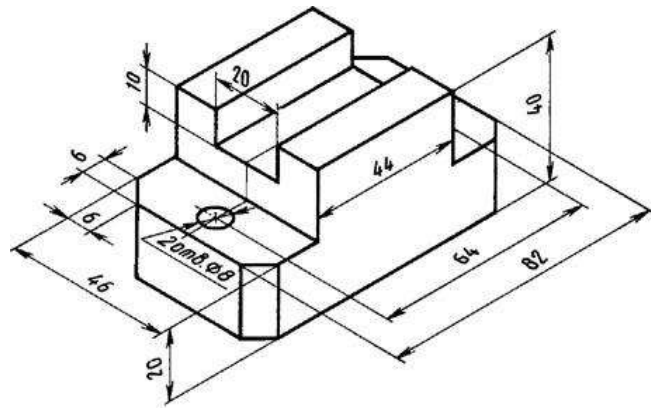
Количество основных видов на чертеже определяется формой детали, при этом предпочтение отдается комбинации из трех видов: спереди, сверху, слева.

Задание

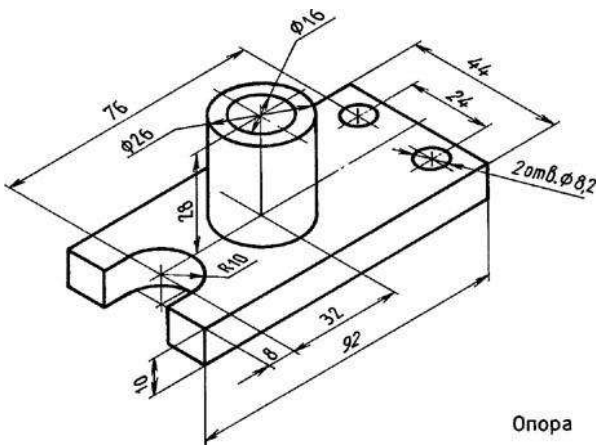
По заданной аксонометрической проекции начертить комплексный чертеж изделия в указанном масштабе. Нанести размеры.



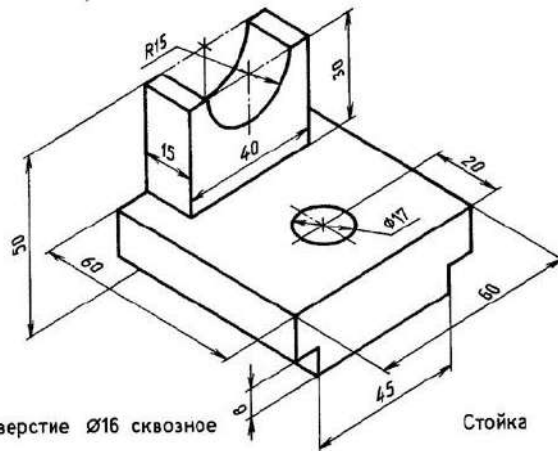
Направляющая



Направляющая



Опора



Стойка

Материал деталей Ст.3 ГОСТ 380-94

«Выполнение сечений»

Цель работы: освоить правила и методы изображения сечений деталей на чертежах, закрепить приемы выполнения технического рисунка предмета.

Время проведения: 2 часа

Общие сведения.

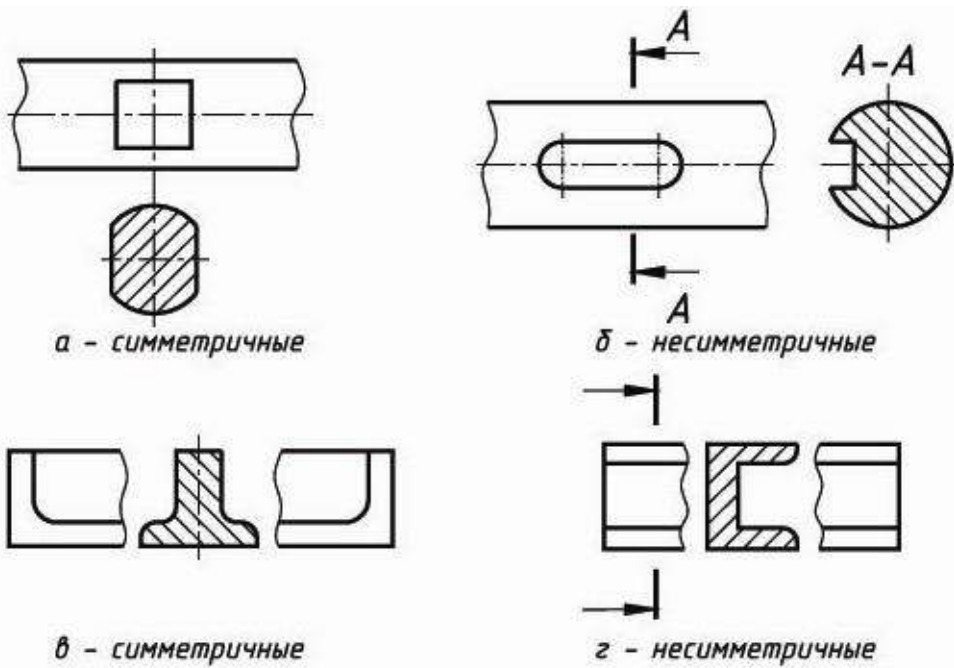
Сечением называют изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывают только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Сечения обычно применяют для выявления поперечной формы предмета.

Фигуру сечения на чертеже выделяют штриховкой. Штриховые линии наносят в соответствии с общими правилами.

Сечения разделяют на:

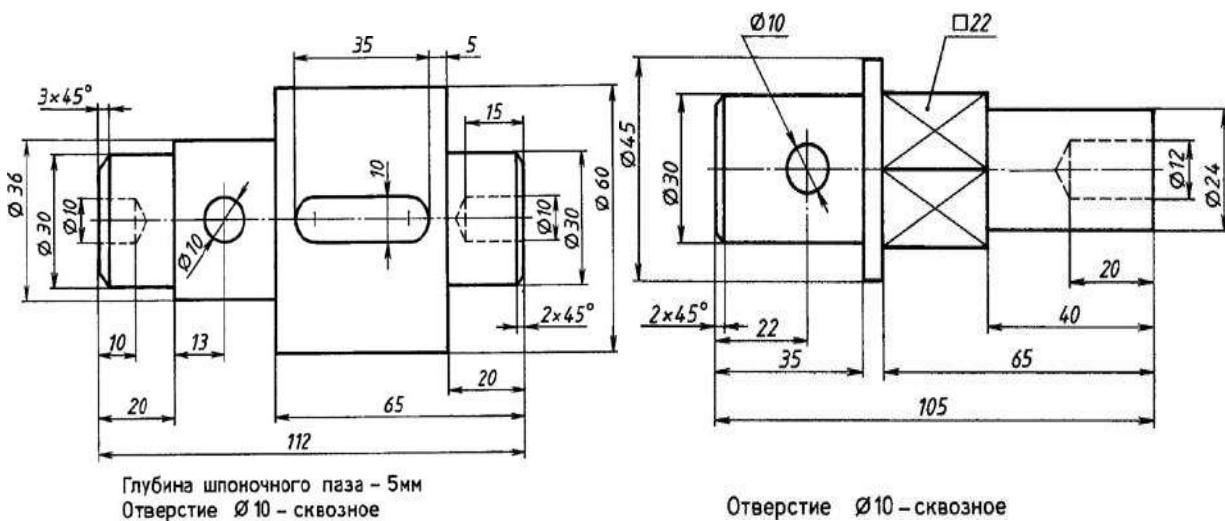
- вынесенные,
- наложенные.

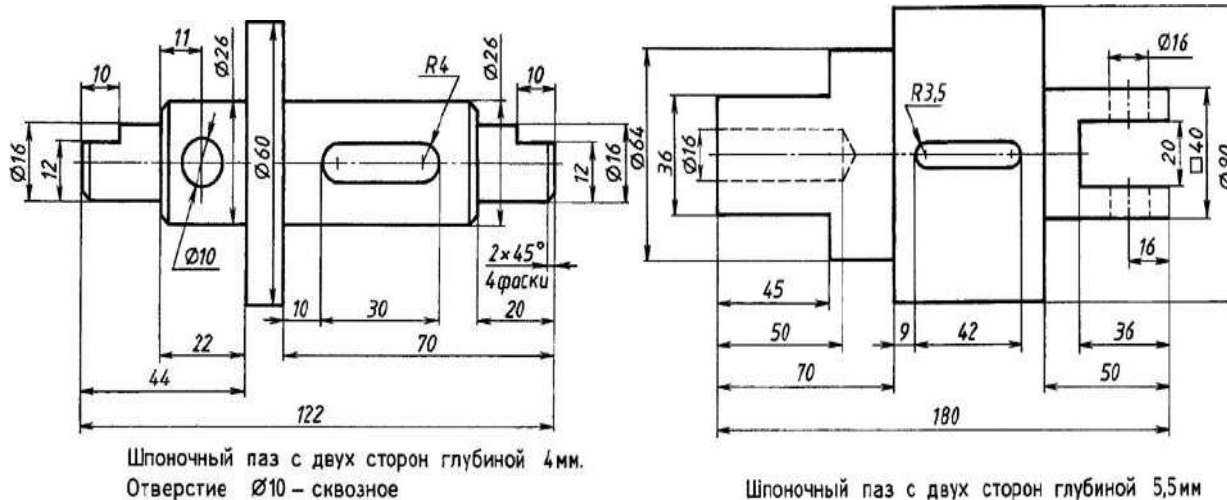


Вынесенные сечения являются предпочтительными, их располагают на любом свободном месте поля чертежа. Допускается также их располагать в разрыве между частями одного и того же вида. Контур вынесенного сечения выполняется сплошной основной линией.

Задание

Выполнить сечения, предусмотренные в задании и нанести размеры, определяющие их форму.





Наименование детали ВАЛ
Материал Сталь10 ГОСТ 1050-88

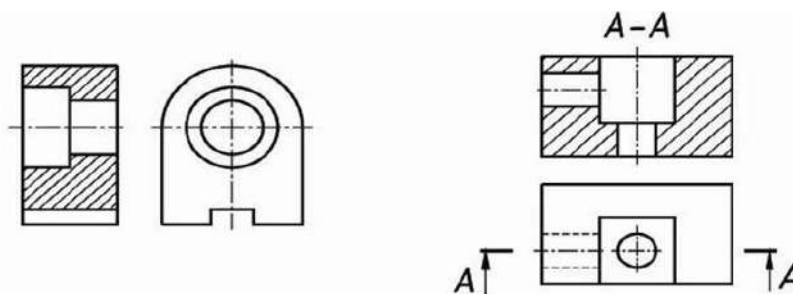
«Выполнение простого разреза»

Цель работы: освоить правила и методы изображения разрезов деталей на чертежах, закрепить приемы выполнения технического рисунка, практически применять правила выполнения разрезов, обозначения материалов.

Время проведения: 2 часа

Общие сведения

Разрез – это изображение, полученное при мысленном рассечении предмета плоскостью. На разрезе показывают все, что расположено в секущей плоскости и видно за ней.



Фигура сечения, входящая в разрез, выделяется штриховкой, условно характеризующей материал детали. Правила выполнения штриховки регламентирует ГОСТ 3.306-68.

Разрезы разделяют на простые, когда секущая плоскость одна, и сложные, когда секущих плоскостей две и более.

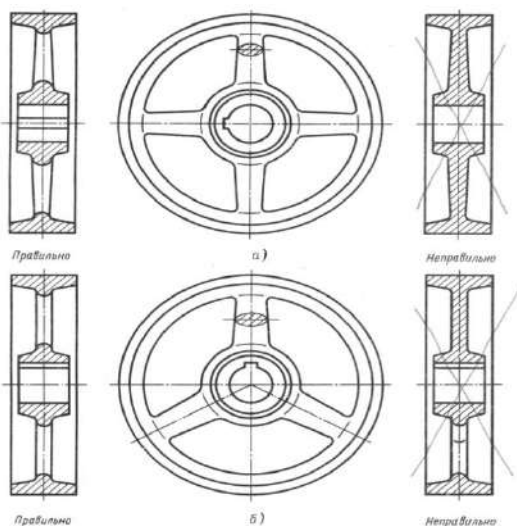
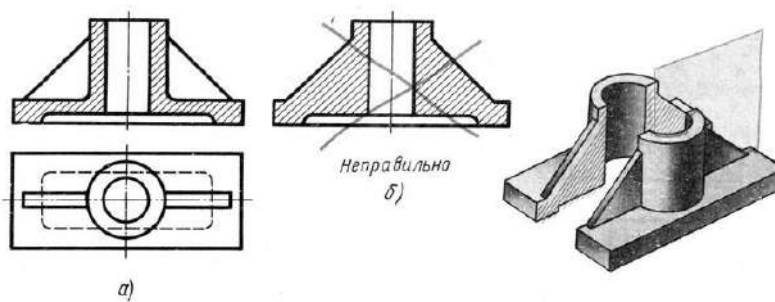
Простые разрезы разделяются на:

- горизонтальные
- вертикальные: фронтальные и профильные
- наклонные
- местные

При построении разрезов следует соблюдать иногда особые правила, установленные для большего удобства чтения чертежей деталей.

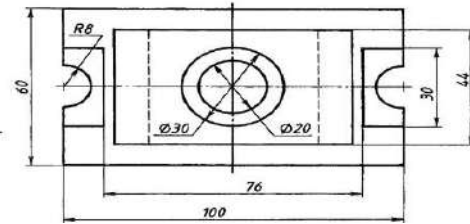
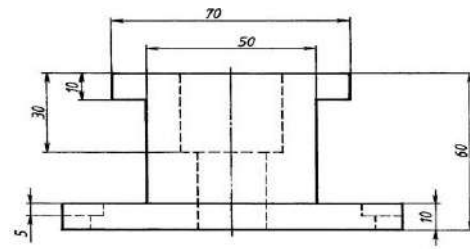
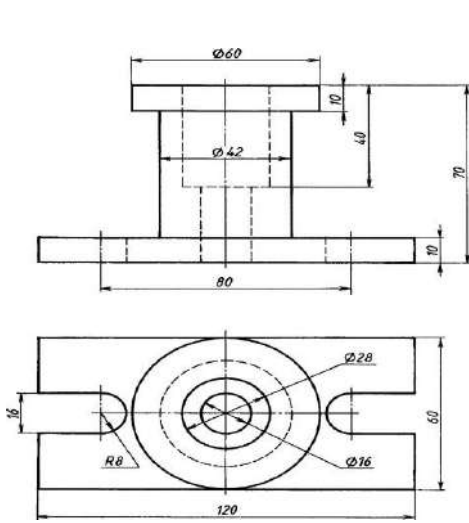
Правила эти следующие:

1. При выполнении разреза на чертеже детали тонкую (тенку типа ребра жесткости, если секущая плоскость проходит вдоль оси или длинной стороны этой стенки, оставляют незаштрихованной и отделяют от остальной части детали сплошной основной линией.
2. При вычерчивании разрезов колес, маховиков, шкивов и других типичных деталей со спицами руководствуются тем же правилом, что и для тонких стенок, т. е. спицы не заштриховывают, когда секущая плоскость проходит вдоль их оси

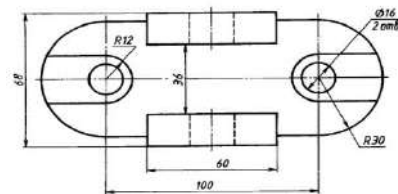
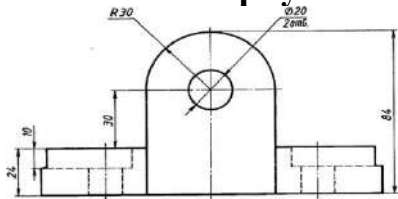


Задание

Выполнить простой разрез, проставить размеры.

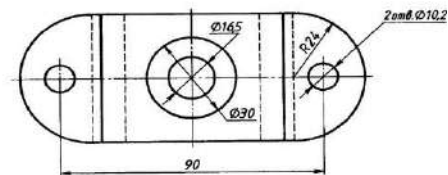
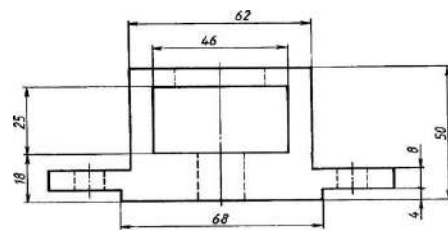


1 Корпус



3 Корпус

2 основание



4 Основание

Материал Сталь 30 ГОСТ 1050-88

«Выполнение сложного разреза»

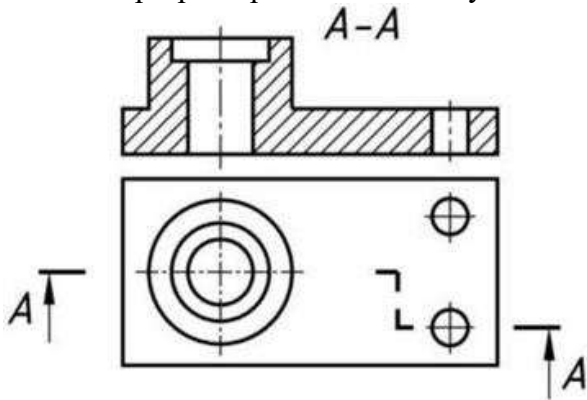
Цель работы: освоить правила и методы изображения сложных разрезов деталей на чертежах, закрепить правила изображения материалов.

Время проведения-2 часа.

Общие сведения.

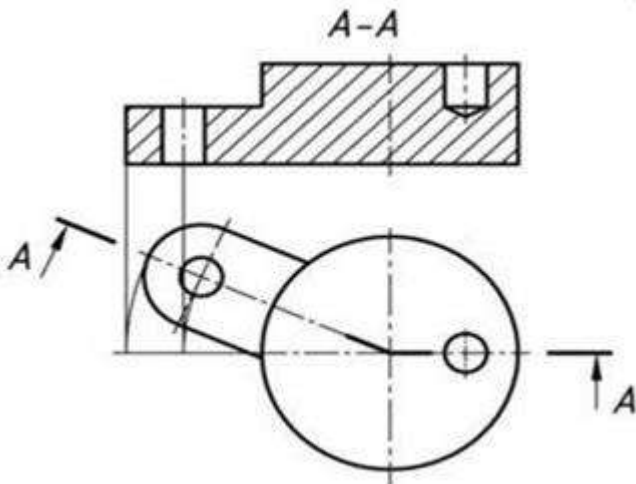
Разрезы разделяют на простые, когда секущая плоскость одна, и сложные, когда секущих плоскостей две и более.

Сложные разрезы разделяют на ступенчатые и ломаные.



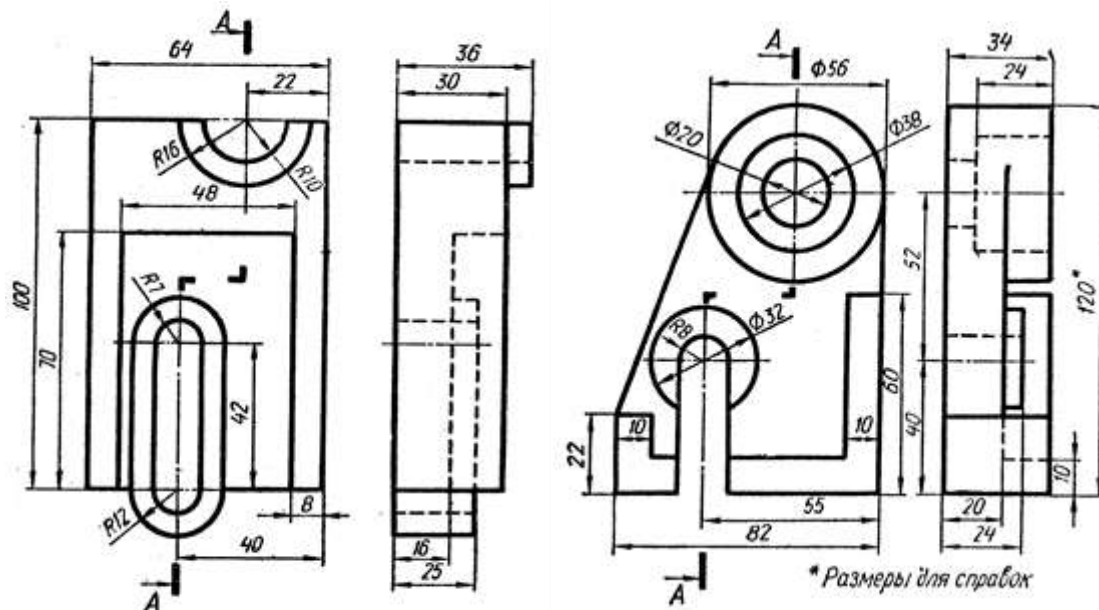
Ступенчатый разрез образуется при рассечении детали параллельными плоскостями. При построении изображения секущие плоскости условно совмещают.

Ломаный разрез образуется при рассечении детали пересекающимися плоскостями. При построении изображения секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда.



Задание

Построить сложный разрез детали. Проставить размеры.



«Выполнение чертежа детали, содержащего половину вида и половину разреза»

Цель работы: ознакомиться с правилами соединения вида и разреза; сформировать навыки построения изображения содержащего соединение вида и разреза
Время проведения-2 часа.

Общие сведения.

Правила выполнения соединения вида и разреза.

1. Если деталь симметричная, разрешается изображать половину вида и половину разреза, отделив их штрихпунктирной линией.

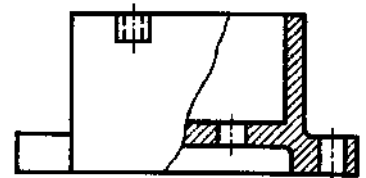
Вид

Разрез

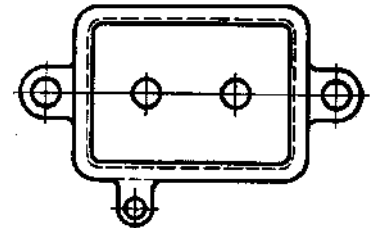
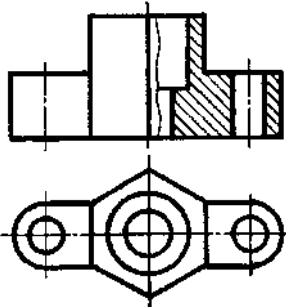


Соединение половины вида и разреза

2. Если деталь несимметричная, то при соединении вида и разреза отделяем их волнистой линией.



3. Если симметричная деталь имеет внешнее ребро, совпадающее с осью симметрии, то изображаем больше половины вида, отделив его от разреза волнистой линией.



4. Если внутреннее ребро, совпадающее с осью изображенияем меньше половины вида, волнистой линией.



симметричная деталь имеет симметрии детали, отделив его от разреза

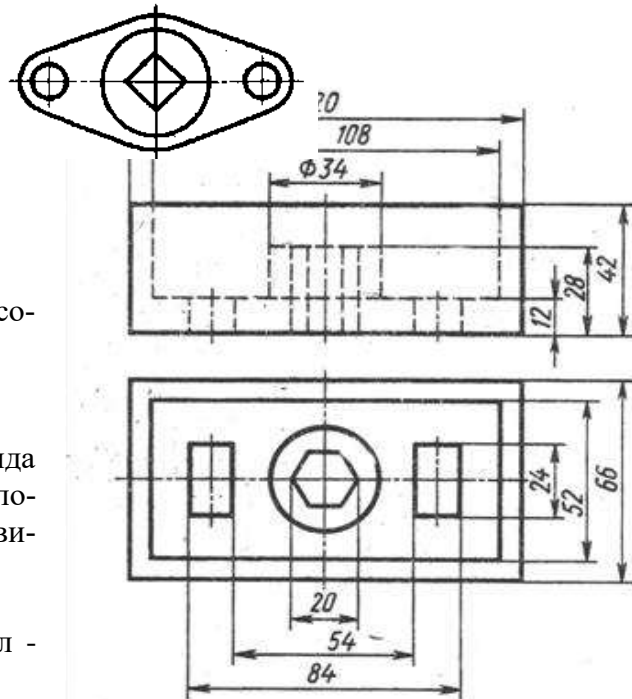
Задание

Построить соединение части вида с частью соответствующего разреза

вариант 1

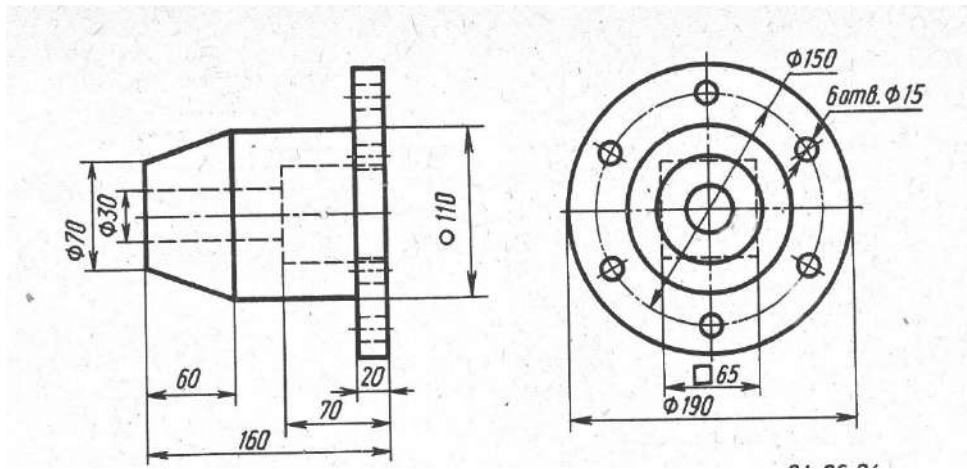
перечертить вид слева, вместо главного вида построить изображение состоящее из половины главного вида, соединенного с половиной фронтального разреза.

Наименование изделия - Колпак. Материал - сталь 30.



Вариант 2

Перечертить вид сверху, вместо главного вида построить изображение, состоящее из половины главного вида, соединенного с половиной фронтального разреза.



Наименование изделия - основание. Материал - сталь 30.

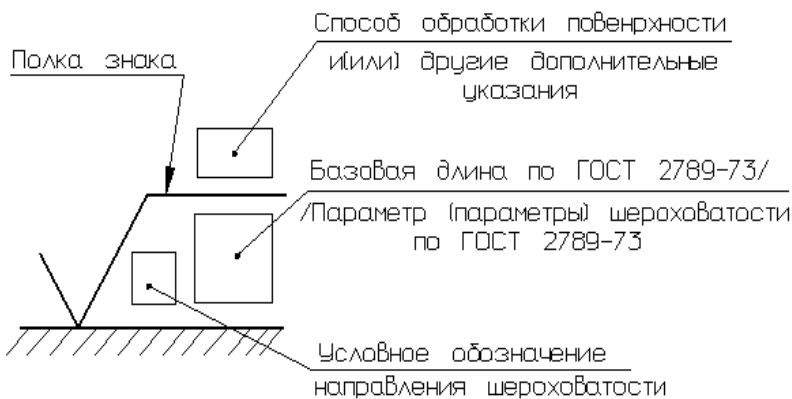
«Выполнение рабочего чертежа детали»

Цель работы: Изучить понятия по теме; научиться проставлять

значения шероховатости на чертежах.
Время проведения - 2 часа.

Общие сведения.

Шероховатость поверхности — совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине.

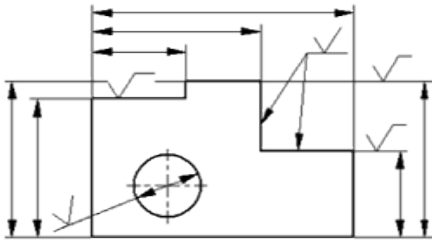


Согласно ГОСТ 2.309 -73 шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей детали, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции. Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рисунке.

Обозначение шероховатости поверхности на чертежах по [ГОСТ 2.309-73](#) при помощи специальных значков

<p>вид обработки поверхности не устанавливается</p>	<p>обработка поверхности со снятием слоя материала (токарная, фрезерование....)</p>	<p>обработка поверхности без снятия слоя материала (ковка, литье....)</p>
<p>Вид обработки поверхности указывается только в том случае, если другим видом обработки указанное качество поверхности не получить.</p>		

$H=(1,5-3)h$, h - примерно равна высоте размерных цифр



Обозначения шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок.

Задание

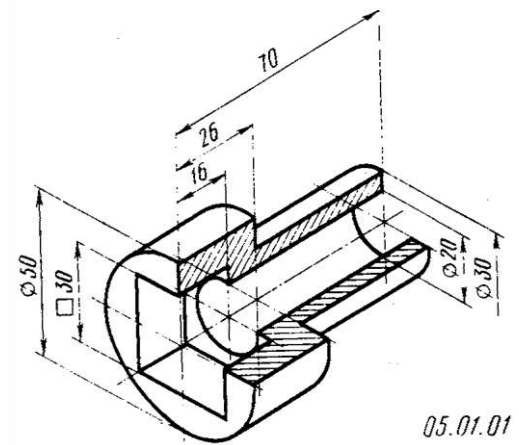
По аксонометрическому изображению выполнить чертеж детали, нанести шероховатость поверхностей, ответить на вопросы

Задание 1.

Наименование детали – Втулка. Материал сталь 45 ГОСТ 1050-74. параметры шероховатости поверхностей: цилиндрической $\varnothing 20$ мм – R_a 1,25 мкм; цилиндрической $\varnothing 30$ мм – R_a 0,63 мкм; остальных R_z 40 мкм.

Вопросы к заданию:

1. Какие условные знаки позволили вычертить одно изображение втулки?
2. Какие конструктивные элементы вы добавили и почему?
3. Как наносится размер фаски, если ее угол равен 45° ?
4. Какое обозначение шероховатости поверхности указано вами в правом верхнем углу чертежа и почему?
5. Какой государственный стандарт устанавливает обозначения шероховатости поверхностей правила нанесения их на чертежах?

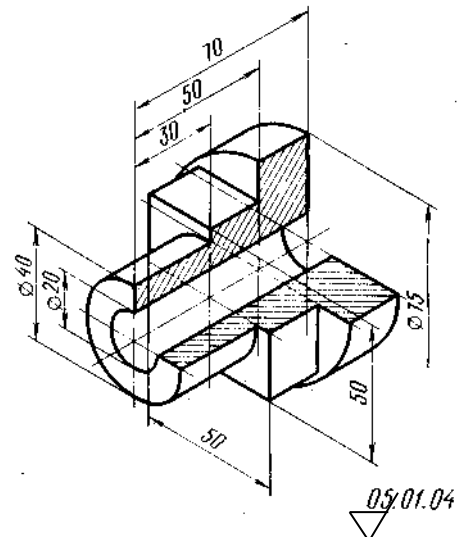


Задание 2.

Наименование детали – Втулка. Материал Ст6 ГОСТ 380-71. Параметры шероховатости поверхностей: цилиндрической $\varnothing 20$ мм – R_a 2,5 мкм; цилиндрических $\varnothing 40$ и 75 мм – R_a 1,25 мкм; торцовых R_z 20 мкм.

Вопросы к заданию:

1. Какие условности позволили вычертить деталь в минимальном числе изображений по методу прямоугольного проецирования?
2. Какие конструктивные элементы вы добавили детали и почему?
3. Чему равны габаритные размеры детали?
4. В каком случае шероховатость поверхности обозначается знаком ?



5. Какой государственный стандарт устанавливает обозначения шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах?

«Вычерчивание деталей с резьбой»

Цель работы: развить навыки чтения чертежей, практически применять правила выполнения разрезов, нанесения размеров, изображения и обозначения резьбы.

Время проведения: 2 часа

Общие сведения.

Резьба является одним из распространенных элементов деталей машин и приборов и служит для их соединения. В основе образования резьбы лежит винтовое движение плоского контура.

К основным параметрам резьбы относятся:

- профиль (контур выступа и канавки в осевом сечении);
- номинальный диаметр d , диаметр, характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении;
- шаг (P);
- число заходов (n);
- ход ($P_h = P \cdot n$);

Резьбу разделяют:

- по форме поверхности: цилиндрическая, коническая;
- по расположению: наружная, внутренняя;
- по направлению: правая, левая;
- по числу заходов: однозаходная, многозаходная;
- по назначению: крепежная (треугольный профиль); ходовая (трапецидальный и прямоугольный профили); резьба круглая для электротехнической арматуры, специальная резьба со стандартным профилем

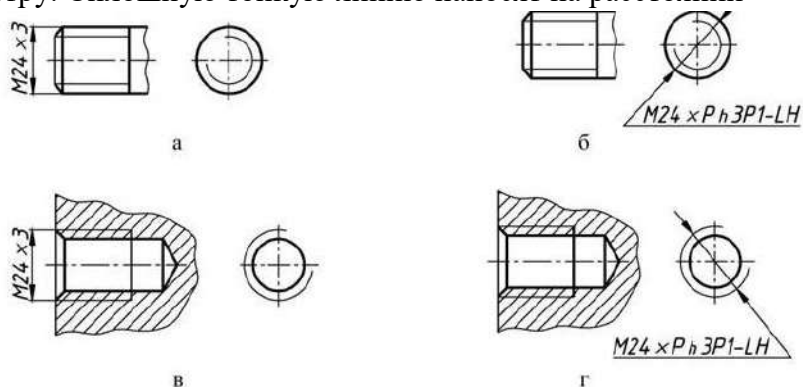
Резьбу на чертежах изображают:

а) на стержне – сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему диаметру. Сплошную тонкую линию наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

б) в отверстии – сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по наружному диаметру на всю длину резьбы без сбега.

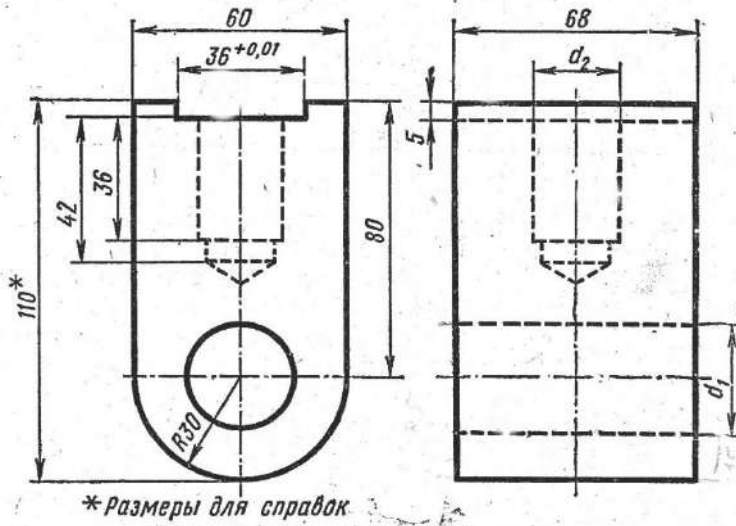
В общем случае в обозначение резьбы входят *:

1. буквенный знак резьбы;



2. номинальный размер в миллиметрах или дюймах;
3. размер шага;
4. для многозаходной резьбы – значение хода с указанием шага;

5. буквы ЛН для левой резьбы;
6. буквенно-цифровое обозначение поля допуска или буквенное обозначение класса точности;
7. цифровое значение или буквенное обозначение длины свинчивания, если она отличается от нормальной.



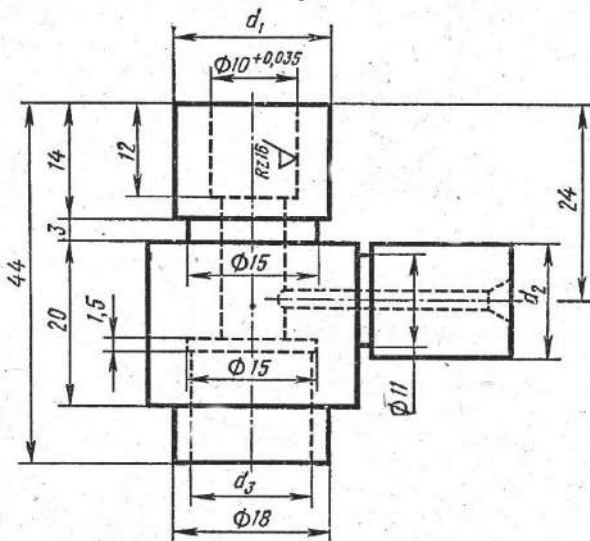
Задание

Выполнить разрез, изобразить и обозначить резьбу.

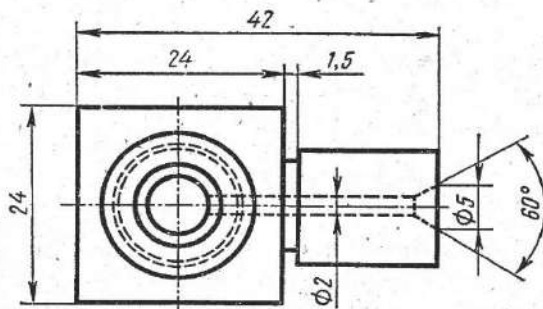
Вариант 1

Наименование детали - Гайка

Материал- СЧ-12 ГОСТ 1412-85



d1-резьба метрическая в отверстии сквозная с наружным диаметром 36 и шагом 2 мм
d2-резьба метрическая в глухом отверстии с наружным диаметром 24 и шагом 2,5 мм., с полем допуска 6Н, с длиной нарезаемой части 36мм заходная фаска 3Х45.



Вариант 2

Наименование детали- корпус

Материал-Сталь Х18Н9Т

d1-резьба метрическая на стержне с наружным диаметром 18 и шагом 1,5 мм., с полем допуска 6g ,с длиной нарезанной части 14 мм., в начале и в конце резьбы фаски 2Х45.

d2-резьба метрическая на стержне с наружным диаметром 14 и шагом 1,5 мм., с полем допуска 6g ,с длиной нарезанной части 18 мм., в начале и в конце резьбы фаски 2Х45.

d3- резьба метрическая в ступенчатом отверстии с наружным диаметром 14 и шагом 1,5 мм., с полем допуска 6Н ,с длиной нарезанной части 14 мм., заходная фаска 1,5X45

«Оформление сборочного чертежа на формате А4»

Цель работы: закрепить знания о сборочном чертеже; выработать навыки в чтении сборочного чертежа, составления и чтения спецификации.

Время проведения: 2 часа

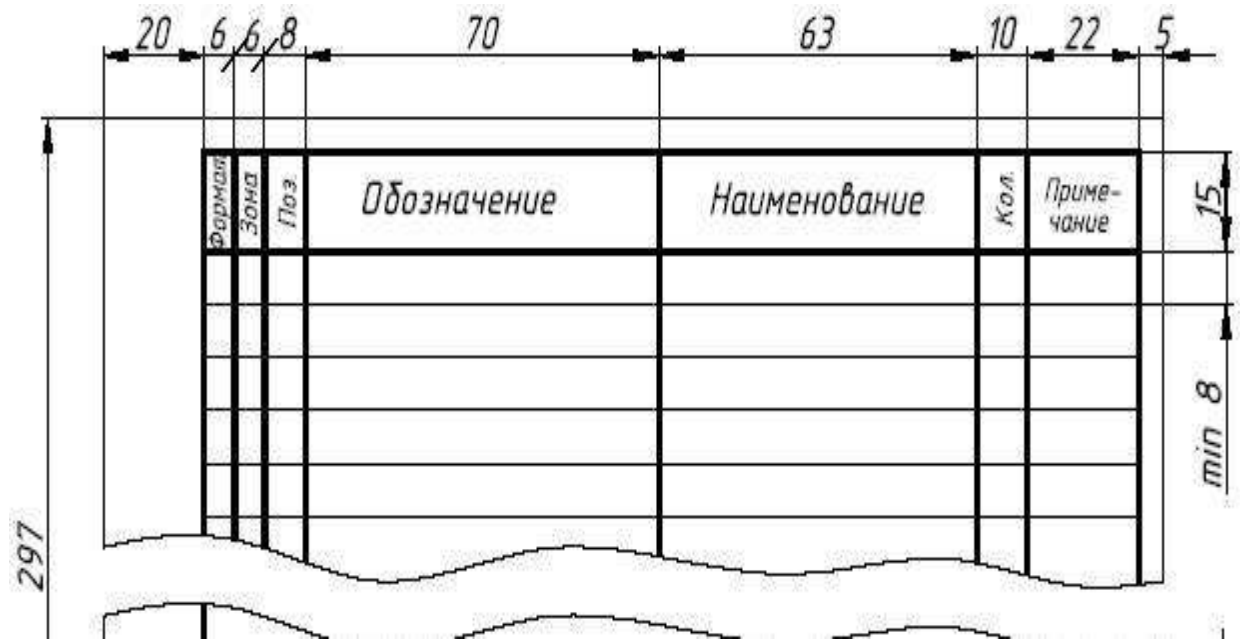
Общие сведения.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля. Каждый сборочный чертеж сопровождается спецификацией. Форма и порядок заполнения спецификации установлены ГОСТ 2.108 - 68.

Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наличие их определяется составом изделия.

В спецификацию для учебных сборочных чертежей, как правило, входят следующие разделы:

1. Документация (сборочный чертеж);
2. Сборочные единицы (если они есть);
3. Детали;
4. Стандартные изделия;
5. Материалы (если они есть).



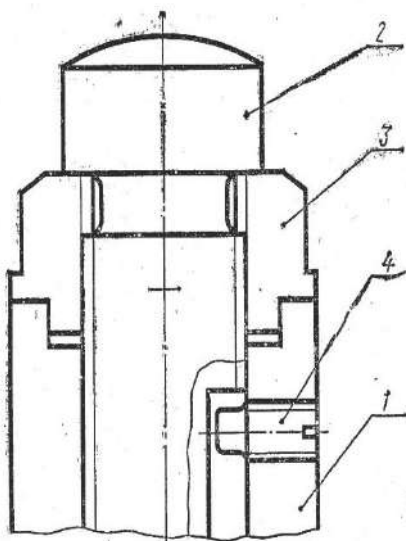
Если сборочный чертеж размещен на листе формата А4, спецификацию совмещают со сборочным чертежом.

Задание

Перечертить часть сборочного чертежа изделия, выполненную в разрезе. Нанести номера позиций составных частей изделия. Выполнить штриховку сечений деталей изделия. Написать спецификацию.

Вариант 1

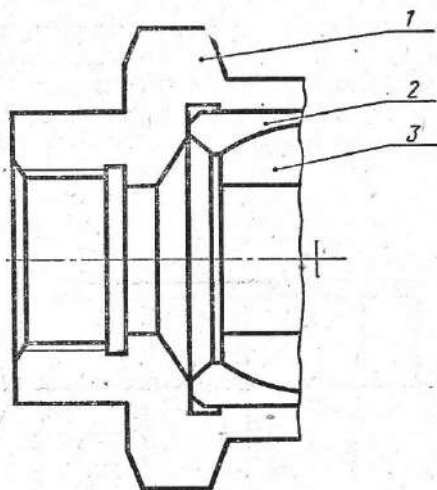
Наименование изделия – Домкрат ручной



- Поз.1 Наименование – Корпус
Материал – СЧ 18 ГОСТ 1412-85
- Поз.2 Наименование – Винт
Материал – сталь 50 ГОСТ 1050-88
- Поз.3 Наименование – Гайка
Материал – сталь 50 ГОСТ 1050-88
- Поз.4 Наименование – Винт М10 ГОСТ 1478-84
Материал – по справочнику

Ва-

риант 2



Наименование изделия – Соединение шарнирное

- Поз.1 Наименование – Корпус
Материал – СЧ 18 ГОСТ 1412-85
- Поз.2 Наименование – Вкладыш
Материал – БрОЦС 6-6-3 ГОСТ 613-79
- Поз.3 Наименование – Шарнир
Материал – Ст3 ГОСТ 380-94

«Чтение сборочного чертежа и нахождение на нем условностей и упрощений»

Цель работы: закрепить знания о сборочном чертеже; выработать навыки в чтении сборочного чертежа

Время проведения: 2 часа

Общие сведения.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля. Каждый сборочный чертеж сопровождается спецификацией.

Сборочный чертеж должен содержать:

- 1) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу;
- 2) сведения, обеспечивающие возможность контроля сборки;
- 3) указания о способе выполнения неразъемных соединений;
- 4) номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- 5) габаритные размеры, определяющие предельные внешние очертания изделия;
- 6) установочные размеры, по которым изделие устанавливается на место монтажа;
- 7) присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям.

На сборочном чертеже все составные части узла нумеруются. Номера позиций наносят на линиях полук-выносок, проводимых от изображений составных частей. Линии-выноски пересекают контур изображения и заканчиваются точкой. Линии-выноски не должны пересекаться между собой, не должны быть параллельны штриховке, не пересекать размерные линии чертежа.

Последовательность чтения сборочных чертежей.

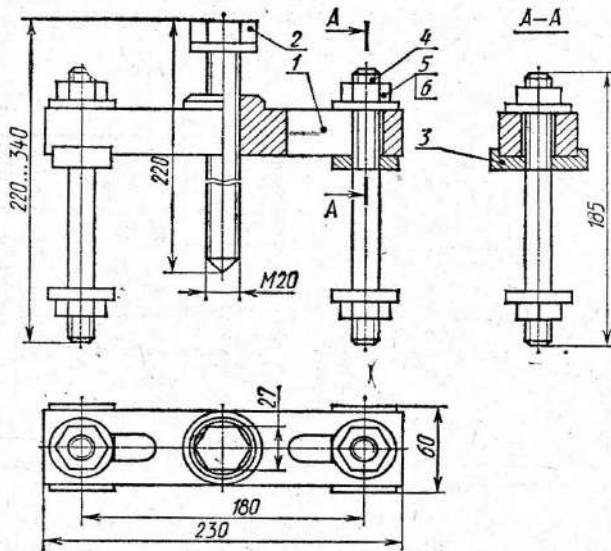
1. Знакомство с основной надписью, определение наименования и назначения изделия, масштаба изображения. По описанию, прилагаемому к сборочному чертежу, изучить принцип работы изделия, его техническую характеристику.
2. Изучить спецификацию и по ней определить количество и наименование оригинальных и стандартизованных деталей.
3. Знакомство с изображением изделия в целом, т. е. выясняют, какие виды, разрезы, сечения и выносные элементы даны на чертеже и назначение каждого из них. Определяют положение секущих плоскостей, при помощи которых выполнены разрезы и сечения, и направления, по которым даны местные и дополнительные виды.
4. Изучают нанесенные на чертеже размеры (габаритные, монтажные, установочные, эксплуатационные и др.).
5. Устанавливают характер взаимодействия составных частей изделия в процессе работы и внешнюю взаимосвязь его с другими изделиями.
6. Последовательно выделяют и изучают каждую деталь в отдельности. Вначале рекомендуется найти деталь на том изображении, на котором нанесен номер ее позиции, а затем определить ее на остальных изображениях. Одновременно рассматривая деталь на различных изображениях, представляют себе ее форму и внутреннее устройство, так как на сборочном чертеже, как правило, одна деталь перекрывает другую. При изучении детали обращают внимание на направление и густоту штриховки, которые должны быть одинаковыми на всех изображениях.

Определяют последовательность сборки и разборки изделия, т. е. порядок отделения одной детали от другой.

Задание

Изучить сборочный чертеж, ответить на вопросы.

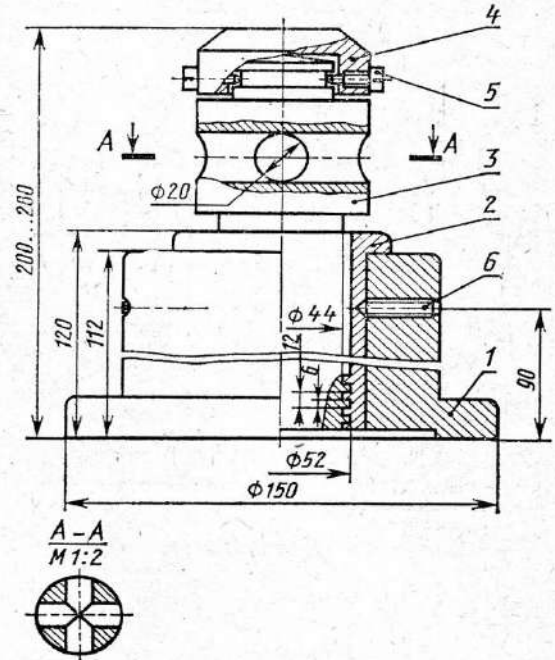
Съемник — приспособление для съёмки с валов дисков и колес, имеющих два диаметрально противоположных отверстия; расстояние между центрами которых от 100 до 180 мм. Снимаемый диск присоединяют с помощью гаек к стойкам. Вал из ступицы диска выталкивают путем вращения нажимного винта, который вращают специальным ключом (на чертеже не показан).



Вопросы

1. Сколько на чертеже изображений? Как они называются?
2. Как называется изображение, обозначенное «А — А»?
3. Есть ли здесь симметричные детали?
4. Выполнено ли на чертеже совмещение вида с разрезом?
5. Сколько деталей в сборочной единице?
6. Какие условности и упрощения применены при вычерчивании сборочного чертежа?
7. Почему на чертеже стоит размер 100 ... 180. Что это значит?
8. Что значит размер 220 ... 340?
9. Есть ли в сборочной единице стандартные крепежные изделия? Сколько их? Найдите их в справочнике.
10. Есть ли на чертеже детали с резьбой?
11. Детали сборочной единицы: коромысло, винт нажимной, планка опорная, стойка, шайба специальная, гайка М16. Укажите все детали на чертеже. Составьте в рабочей тетради спецификацию. Все детали выполнены из стали марки 45 ГОСТ 1050—74.

Домкрат — грузоподъемный механизм. Вращая подъемный винт с помощью стержня, который вставляют в отверстие диаметром 20 мм, поднимают груз на нужную высоту. Стержень на чертеже не показан. Он действует как рычаг.



Вопросы

1. Сколько на чертеже изображений? Как они называются?
2. Как называется сечение А — А?
3. Есть ли на чертеже симметричные детали?
4. Есть ли на чертеже совмещение разреза с видом?
5. Сколько деталей в сборочной единице?
6. Какие упрощения и условности применены при вычерчивании сборочного чертежа?
7. Покажите линию обрыва. Зачем она проведена?
8. Есть ли в сборочной единице крепежные стандартные детали? Как они называются? Найдите их в справочнике.
9. Есть ли на чертеже местные разрезы? Зачем они даны? Что они показывают?
10. Специальная или стандартная резьба на подъемном винте домкрата? Какие ее размеры?
11. Зачем применены детали, обозначенные поз. 5 и 6. Каково их назначение?
12. Детали сборочной единицы: корпус, гайка грузовая, винт подъемный, головка, винт М8×15, винт М8×30. Покажите их на чертеже. Составьте в рабочей тетради спецификацию. Все детали сборочной единицы выполнены из стали марки 45 ГОСТ 1050—74.
13. Какие детали сборочной единицы имеют резьбовую поверхность?

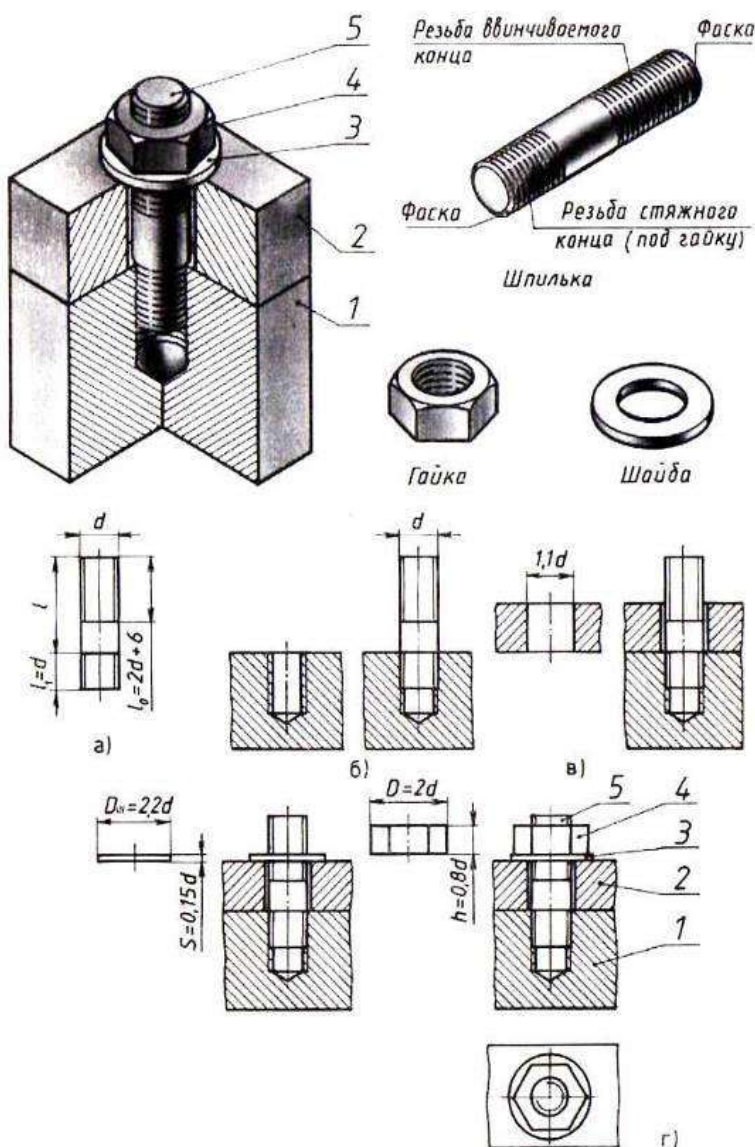
«Выполнение чертежа различного вида соединений»

Цель работы: Ознакомиться с основными видами разъёмных соединений. Изучить условности, принятые стандартами ЕСКД для изображения и обозначения резьбы, стандартных крепёжных изделий и резьбовых соединений. Научиться пользоваться стандартами ЕСКД, учебной и справочной литературой

Время проведения-2 часа.

Общие сведения.

К разъёмным соединениям относят соединения резьбовые, клиновые, штифтовые, шпоночные, шлицевые и др. Такие соединения допускают многократную сборку и разборку без нарушения формы и размеров деталей, их составляющих. Каждому виду соединения соответствуют стандарт ЕСКД, который устанавливает особенности, упрощения и условности при его изображении.



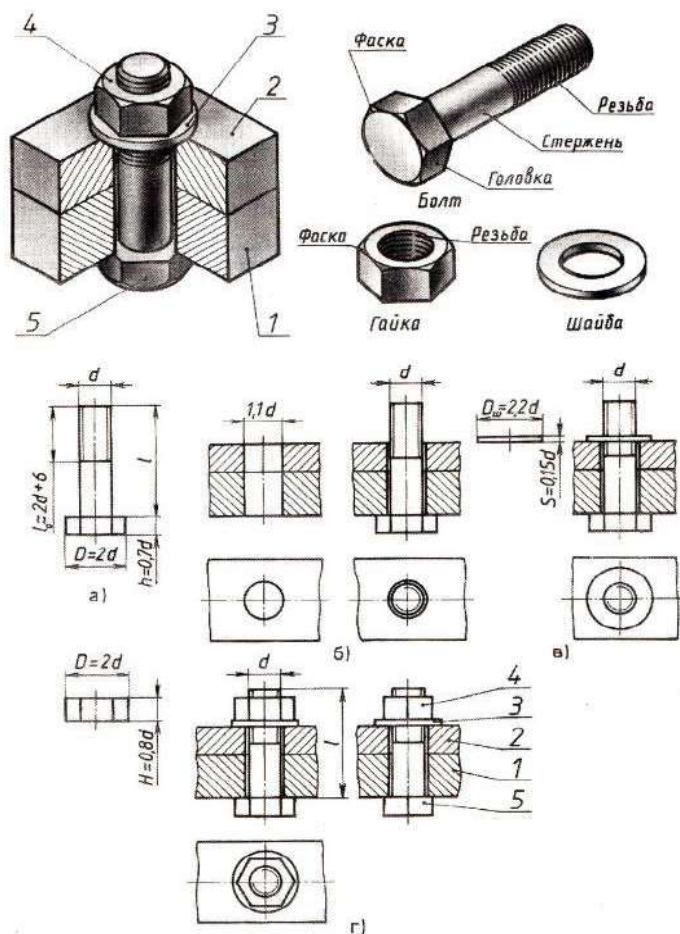
Шпильчатое соединение – соединение деталей, осуществляемое с помощью шпильки, один конец вворачивается в одну из соединяемых деталей, а на другой надевается присоединяемая деталь, шайба, и затягивается гайка.

При выполнении чертежей болтового и шпильчатого соединений используются следующие упрощения:

- не изображают фаски на шестигранных и квадратных головках болтов, винтов и гаек, а также на его стержне;
- допускается не показывать зазор между стержнем болта, винта, шпильки и отверстием в соединяемых деталях;
- при построении чертежа болтового, винтового, шпильчатого соединений на изображениях гайки и шайбы линии невидимого контура не проводят;
- болты, гайки, винты, шпильки и шайбы на чертежах болтового, винтового и шпильчатого соединений показывают нерассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси;

— при вычерчивании гайки и головки болта, винта сторону шестиугольника берут равной наружному диаметру резьбы. Поэтому на главном изображении вертикальные линии, ограничивающие среднюю грань гайки и головки болта, совпадают с линиями, очерчивающими стержень болта.

при его изображении.



Болтовое соединение – соединение деталей, осуществляемое с помощью болта, гайки и шайбы.

На сборочных чертежах болтовое соединение вычерчивают по относительным размерам. Это значит, что величину отдельных элементов определяют в зависимости от наружного диаметра d резьбы. Размеры крепежных деталей на сборочных чертежах не наносят. Необходимые данные о болте записывают в спецификации.

Болтовое соединение показано на рисунке. В деталях, которые нужно соединить (дет. 1 и дет. 2), просверливают отверстия немного большего диаметра, чем диаметр болта.

Чертежи крепежных соединений рекомендуется вычерчивать упрощенно. Фаски на шестигранных и квадратных головках болтов и гаек, а также на стержне не изображают.

Определение относительных размеров для болтового соединения с резьбой: диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника, $D = 2d$
 высота головки болта $h = 0,7d$
 для нарезной части $10 \sim 2d + 6$

высота гайки $H = 0,8d$

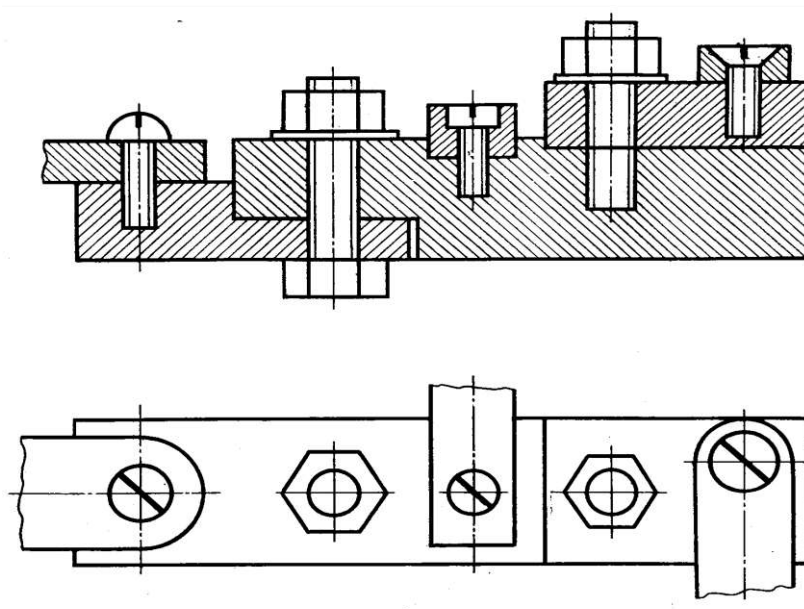
диаметр отверстия под болт $d = 1,1d$ диаметр шайбы $D_{ш} = 2,2d$ высота шайбы $S = 0,15d$

При выполнении чертежей болтового и шпилечного соединений используются следующие упрощения:

- не изображают фаски на шестигранных и квадратных головках болтов, винтов и гаек, а также на его стержне;
- допускается не показывать зазор между стержнем болта, винта, шпильки и отверстием в соединяемых деталях;
- при построении чертежа болтового, винтового, шпилечного соединений на изображениях гайки и шайбы линии невидимого контура не проводят;
- болты, гайки, винты, шпильки и шайбы на чертежах болтового, винтового и шпилечного соединений показывают не рассечёнными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси;
- при вычерчивании гайки и головки болта, винта сторону шестиугольника берут равной наружному диаметру резьбы. Поэтому на главном изображении вертикальные линии, ограничивающие среднюю грань гайки и головки болта, совпадают с линиями, очерчивающими стержень болта.

Задание

Перечертить изображение деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М 12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76) (см. Приложения)



«Деталирование сборочного чертежа»

Цель работы: приобретение навыков в чтении чертежей сборочных единиц; закрепить навыки и знания в выполнении чертежей деталей.

Время проведения: 2 часа

Общие сведения.

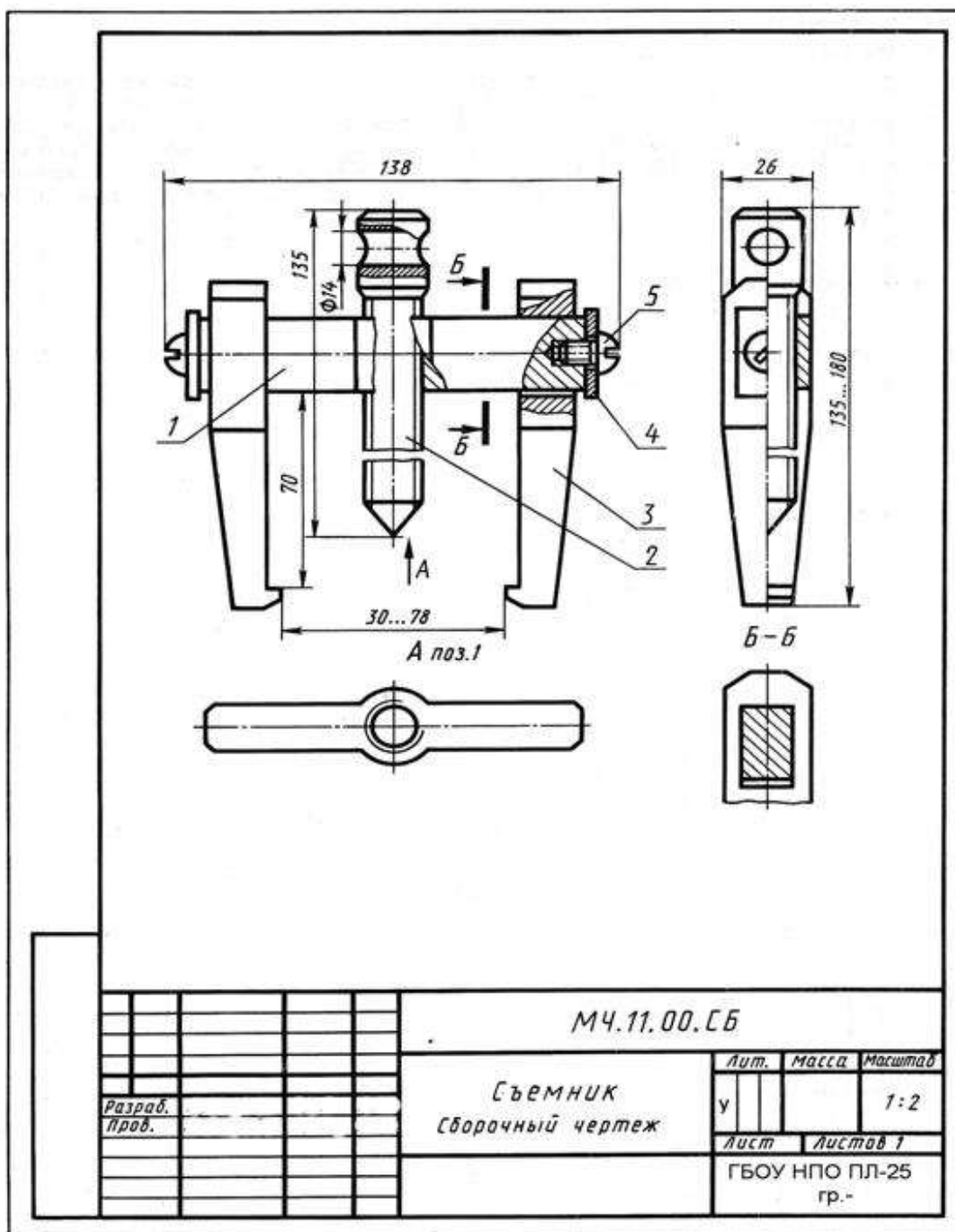
Деталированием называется процесс выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида.

Процесс деталирования состоит из подготовительной стадии и стадии непосредственного выполнения рабочих чертежей.

1. По спецификации изучают и отмечают все оригинальные детали, подлежащие исполнению в виде рабочих чертежей.
2. Намеченную деталь находят на всех изображениях сборочного чертежа, изучают ее внутреннюю и внешнюю форму и определяют ее габаритные размеры.
3. В соответствии с ГОСТ 2.305-68 выбирают главное изображение детали. Главным изображением может быть вид, разрез или сочетание вида с разрезом для симметричных деталей. Положение главного изображения детали на рабочем чертеже может не соответствовать ее расположению на главном изображении сборочного чертежа. При выборе главного изображения детали рекомендуется придерживаться требований конструктивного и технологического порядка.
4. Намечают необходимое количество изображений детали (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), исходя из того, что оно должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме и размерах детали.

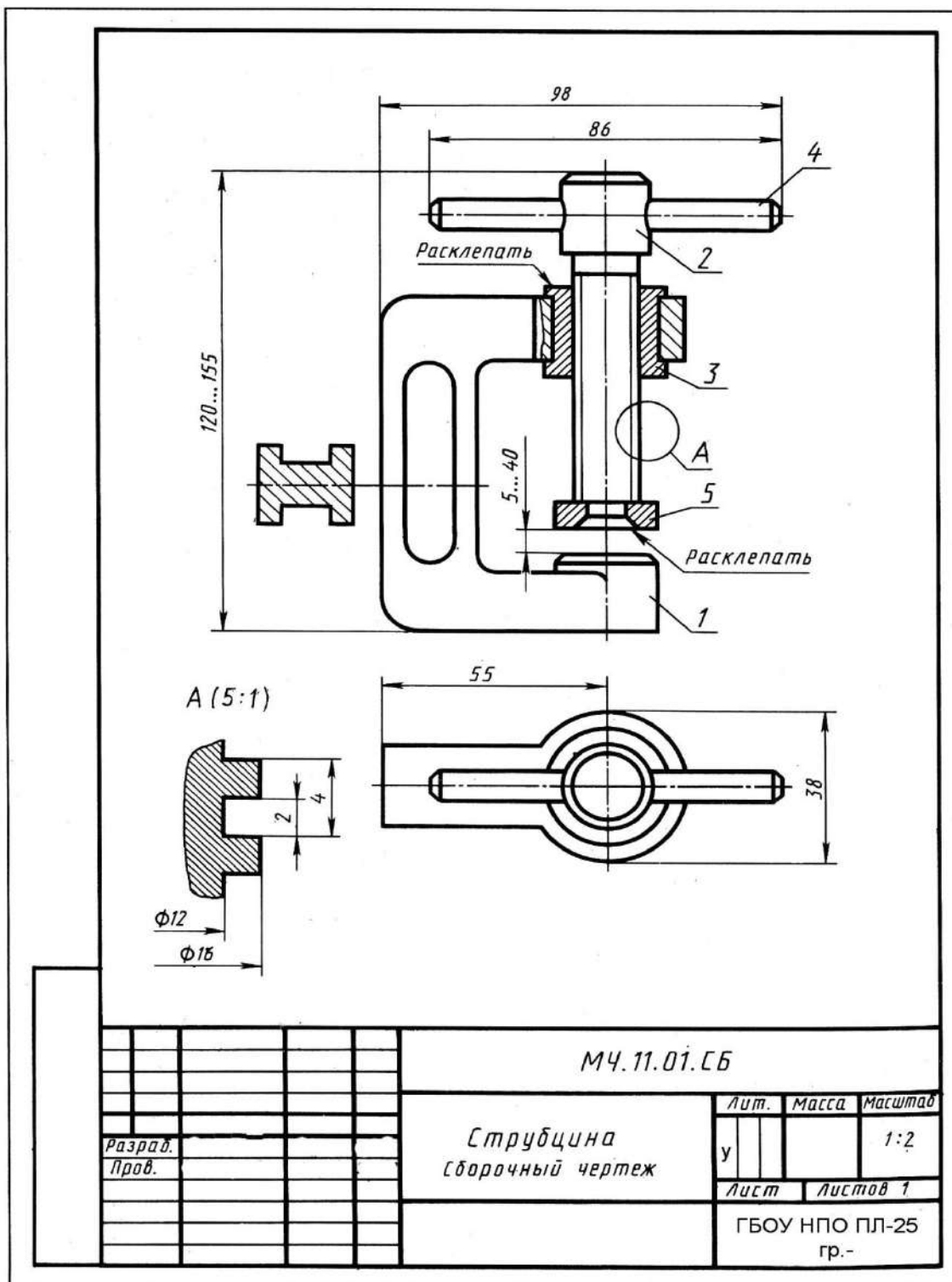
5. Выбирают масштаб изображения в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Не обязательно придерживаться одного и того же масштаба для всех рабочих чертежей деталей данного изделия. Детали малого размера или сложной формы рекомендуется вычерчивать в увеличенном масштабе.
6. В соответствии с ГОСТ 2.301-68 выбирают формат, нужный для выполнения рабочего чертежа.
7. Производят компоновку чертежа, т. е. намечают размещение всех изображений детали на принятом формате.
8. В тонких линиях вычерчивают виды, разрезы, сечения и выносные элементы, придерживаясь требований ГОСТ 2.305-68.
9. Проводят выносные и размерные линии.
10. Определяют истинные размеры элементов детали и проставляют их на рабочем чертеже. Особое внимание, обращая на то, чтобы номинальные размеры сопряженных деталей не имели расхождений. Размеры конструктивных элементов (фасок, проточек, уклонов и пр.) определяют не по сборочному чертежу, а по соответствующим стандартам на эти элементы.
11. Наносят обозначения шероховатости поверхностей исходя из технологии изготовления детали или ее назначения.
12. Обводят чертеж и выполняют штриховку разрезов и сечений.
13. Проверяют чертеж, если необходимо, вносят исправления, заполняют основную надпись записывают технические требования и пр.

Выполнить чертежи деталей со сборочного чертежа



Вариант 1:

съемник — приспособление для съёмки шкивов, подшипников качения, шестерён и других деталей с валов. Основные детали съёмника: коромысло 1, на которое надеты захваты 3 и нажимной винт 2. Предотвращают соскальзывание захватов с коромысла ограничители 4, закреплённые винтами 5. Демонстрируемый узел устанавливается на выступы захватов. Съёмка деталей осуществляется путем вращения нажимного винта, в отверстие которого с этой целью вставляется стержень (рычаг)



Вариант 2:

струбцина — винтовой зажим, применяющийся для закрепления обрабатываемых деталей, а также различных приспособлений. С помощью струбины можно прижимать склеиваемые детали и др. Основные детали струбины: скоба 1, втулка 3 и нажимной винт 2. Втулка со скобой соединена путем расклепывания, а с нажимным винтом — на резьбе. Винт вращают с помощью рукоятки 4. На конце винта, который расклепан, имеется кольцо 5, соединенное подвижно с нажимным винтом

«Составление таблицы «Прикладные программы CAD/CAM систем»»

Цель работы: ознакомиться с основными прикладными программами CAD/CAM.

Время проведения-3 часа

Общие сведения.

Все современные CAD/CAM/CAE системы в зависимости от решаемых ими задач можно разделить на две группы: специализированные и универсальные.

Специализированные программные комплексы могут использоваться как автономно, так и включаться в состав универсальных систем. По функциональному признаку они классифицируются на:

- программы для графического (CAD) ядра системы (Design Base, положенной в основу функционирования универсальной системы Helix и ряда специализированных систем, производимых и используемых в Японии, Parasolid– Unigraphics, Solid Works, ACIS - ADEM, AutoCAD, Solid Edge);
- системы для функционального моделирования (CAE0, реализующие метод конечных элементов, которые, в свою очередь, также делятся на системы общего применения (NASTRAN, ANSYS, COSMOS/M и др.) и проблемно-ориентированные системы (ADAMS, MARS и др.);
- системы для подготовки управляющих программ для технологического оборудования (CAM) (SmartCAM, Euclid, и др.).

Универсальные системы предназначены для комплексной автоматизации процессов проектирования, анализа и производства продукции машиностроения. В зависимости от функциональных возможностей различают системы низкого уровня (AutoCAD, TopCAD, Caddy), среднего уровня (Cimatron, Pro/JUNIOR) и полномасштабные (CATIA, UNIGRAPHICS, Pro/ENGINEER).

Задание

Заполнить таблицу, используя материал лекций, учебно-методических пособий

название	характеристика	особенности	возможности
1	2	3	4

В графе 1 указать название системы

В графе 2 перечислить основные характеристики

В графе 3 указать индивидуальные особенности программы и интерфейса

В графе 4 записать функциональные возможности

«Изучение основных элементов и настройка интерфейса Компас»

Цель работы: научить основным приемам создания графических изображений, освоение интерфейса системы КОМПАС, настройка графического редактора, команды вычерчивания графических примитивов и выполнения надписей конструкторских документов.

Время проведения-3 часа

Общие сведения.

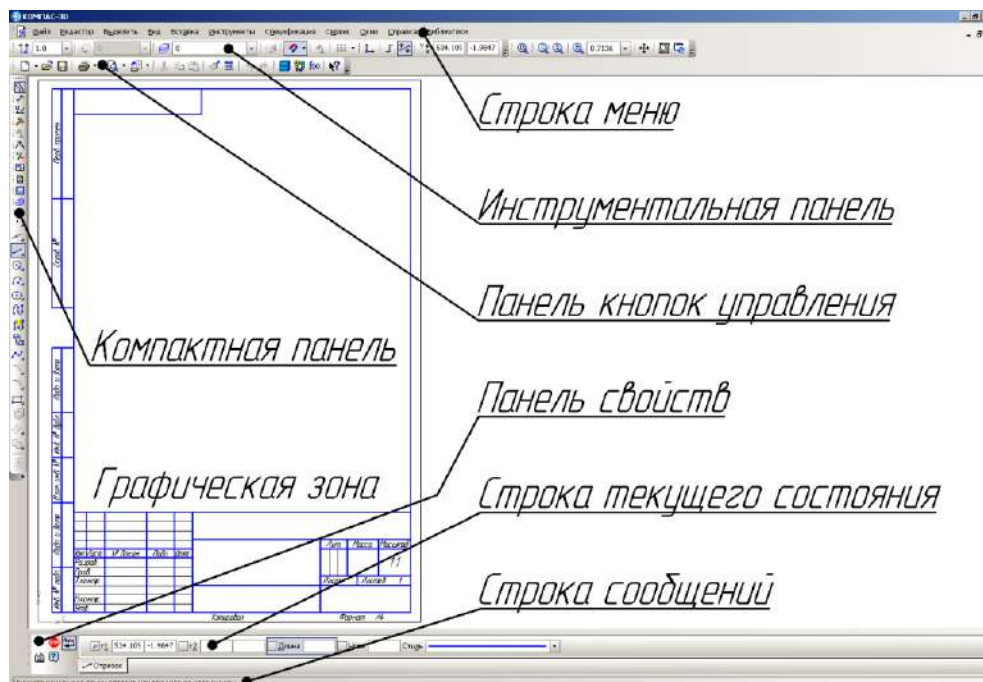
КОМПАС-ГРАФИК разработан специально для операционной среды MS Windows и в полной мере использует все ее возможности и преимущества представляя пользователю максимальную эффективность и удобство в работе.

После запуска программы и открытия любого документа на экране монитора показано окно системы со всеми его основными элементами. (Рисунок1). Здесь размещается изображение открытого чертежа, здесь появляются новые документы, в этой области выполняются все операции, связанные с построением, оформлением или редактированием документа. Все остальные элементы программного окна занимают обслуживание данной области.

Заголовок расположен в самой верхней части окна. В нем отображается важная информация: название и номер версии программы/ тип открытого документа/ полный путь и имя документа. Если открытый документ является листом чертежа дополнительно отображается информация об имени текущего вида.

Например: КОМПАС – 3D V12- [Вид -> - главный вид]

Строка меню расположена в верхней части программного окна, сразу под заголовком. В ней расположены все основные меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним



команды. Справа от названия некоторых команд нанесены обозначения клавиш клавиатуры (или их комбинаций). Это так называемые горячие клавиши, для запуска таких команд достаточно нажать соответствующую клавишу, не открывая само меню.

Некоторые команды в списке могут отображаться

Рисунок 1.1 Рабочее окно КОМПАС-ГРАФИК

бледным шрифтом. Это означает, что в данный момент отсутствуют условия для их выполнения. В таком случае команда объявляется запрещенной и не может быть выполнена.

Панель управления расположена в верхней части окна системы сразу под строкой меню. На этой панели находятся кнопки, позволяющие обратиться к наиболее часто используемым при работе с КОМПАС-ГРАФИК командам: создания, открытия и сохранения файлов документов, вывода на плоттер и принтер и т.д. Состав панели управления различен для разных режимов работы системы

Строка сообщений располагается в самом низу программного окна КОМПАС-ГРАФИК. В ней отображаются различные сообщения и запросы системы.

Строка текущего состояния находится в нижней части окна КОМПАС-ГРАФИК сразу над Строкой сообщений. В этой строке отображаются параметры текущего документа – вид, слой, масштаб, отображения в окне и ряд других параметров: шаг курсора при перемещении клавиатуры, его текущие координаты и т.д.

Команды управления изображением в КОМПАС-ГРАФИК представлены кнопками на Панели управления и командами в меню Сервис, которые дублируют друг друга.

Если нужно подробнее рассмотреть какую-либо часть чертежа, выполнить геометрические построения или корректировку документа на его ограниченном участке, необходимо предварительно увеличить этот участок во весь экран.

Можно увеличить или уменьшить масштаб изображения в фиксированное число раз с помощью кнопок Увеличить масштаб и уменьшить масштаб на Панели управления.

Можно явно задать масштаб изображения, введя его значение в поле Текущий масштаб в Строке текущего состояния или выбрав значение из Списка масштабов. При этом в качестве центра нового изображения будет взят центр окна.

Иногда при выполнении команд, связанных с редактированием изображения, на экране возникают небольшие искажения, которые носят временный характер и не имеют отношения к реальному состоянию текущего документа. В подобных случаях выполняют процедуру регенерации изображения на экране с помощью кнопки **Обновить изображение** на Панели управления. При этом система очищает окно документа и заново прорисовывает все объекты чертежа, устраняя искажения.

Если установлен такое значение масштаба отображения документа, при котором он не помещается целиком в окне документа, на экране автоматически появляются дополнительные средства управления изображением – *горизонтальная и вертикальная линейки прокрутки*. Они отображаются в окне документа внизу и справа. Для прокрутки изображения в окне нужно воспользоваться кнопками со стрелками, расположенными по краям линеек.

Прокрутку изображения в окне документа можно выполнять с помощью клавиатуры. Для этого можно использовать как клавиши управления курсором, так и клавиши на цифровой клавиатуре.

В любом режиме работы геометрического редактора можно быстро прокручивать изображение с помощью клавиатуры и мыши. Для этого нужно одновременно нажать клавиши <Shift> и <Ctrl> и не отпускать их. Затем нажать левую клавишу мыши и не отпуская ее, «перетянуть» изображение в нужном направлении.

Создание новых документов

Электронные чертежи, создаваемые в КОМПАС-ГРАФИК, как и любые другие документы, хранятся на жестком диске компьютера в виде файлов. Можно открыть неограниченное число документов любых типов, а каждый документ – в неограниченном числе окон.

С помощью КОМПАС-ГРАФИК можно создавать документы различных типов, таких как чертеж, фрагмент, текст-графические спецификации, таблицы,

Создание. Чтобы создать новый документ, вызывается команд **Файл – Создать**. На экране появится диалог создания документа. Можно либо выбрать нужный шаблон документа на вкладке **Шаблон**, либо выбирается тип документа на вкладке **Новые документы**.

Другим способом создания нового документа является выбор его из меню кнопки **Создать**.

Для создания нового листа выполняется команда **Файл – Создать – Лист**. Используя команду **Параметры** текущего листа на меню **Настройки** выбирается формат листа.

Для создания нового фрагмента выполняется команда **Файл – Создать – Фрагмент**. Поскольку фрагменты не имеют элементы управления, обычно никакой настройки для них не выполняется, и можно сразу начать черчение.

Задание

Выполнить упражнения в следующей последовательности:

Упражнение 1.01.

Запуск и отмена команд инструментальной панели **Геометрия**. Компактная панель, кнопки переключения между панелями – геометрия, размеры, обозначения, редактирование, параметризация, измерения, выделение, спецификация. Кнопка **Стоп**. При выполнении упражнения необходимо использовать команды **Прямоугольник** и **Окружность**.

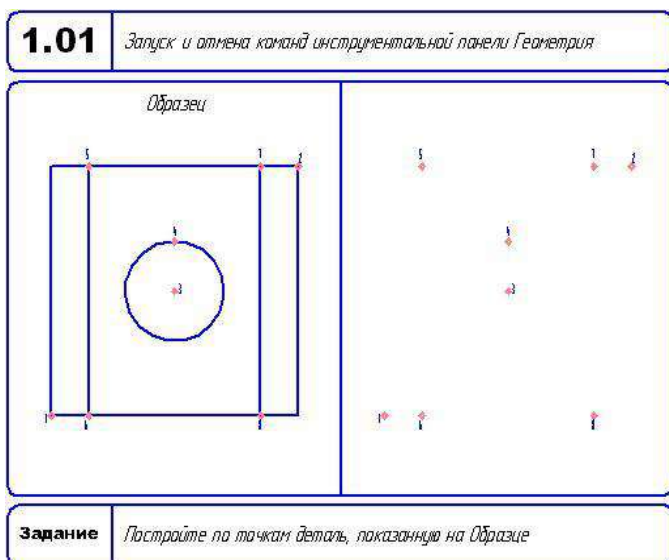


Рисунок 1.2 Упражнение 1.01

Упражнение 1.02.

Работа с расширенными панелями команд инструментальной панели **Геометрия: Отрезок, 2 перпендикулярных отрезка**.

Упражнение 1.03.

Работа с Панелью специального управления. Автоматическое и ручное создание объектов. Ввод отрезка с использованием кнопки **Автосоздание объекта**. Если кнопка включена объект создается автоматически, если нет – в ручную.

Упражнение 1.04.

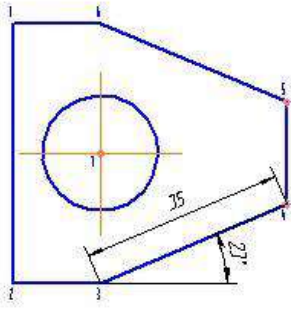
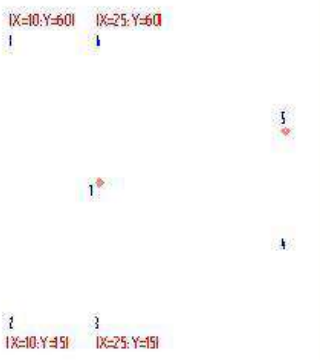
Панель свойств - управление процессом выполнения команды. Заголовок, элементы управления, вкладки. Размещение.

Ввод данных в поля Панели свойств. Автоматический, ручной, комбинированный, с использованием геометрического калькулятора. Tab – перемещение между полями (для задания координат точек)

Автоматический ввод – включить кнопку ввод отрезка, уазать начальную точку отрезка, указать точку отрезка, затем указать конечную отрезка и щелкнуть мышью. Отрезок построен.

Ручной ввод. На панели **Текущего состояния системы** ввести поочередно координаты каждой точки отрезка, нажать клавишу <Enter> - отрезок построен.

Комбинированный ввод. Выделить начальную точку, ввести значение длины отрезка и величину угла на панели **Текущего состояния системы**, нажать клавишу <Enter> - отрезок построен.

1.04	<i>Ввод данных в поля Панели свойств</i>
<p><i>Образец</i></p> 	
Задание	<i>Постройте деталь по Образцу</i>

Упражнение 1.05

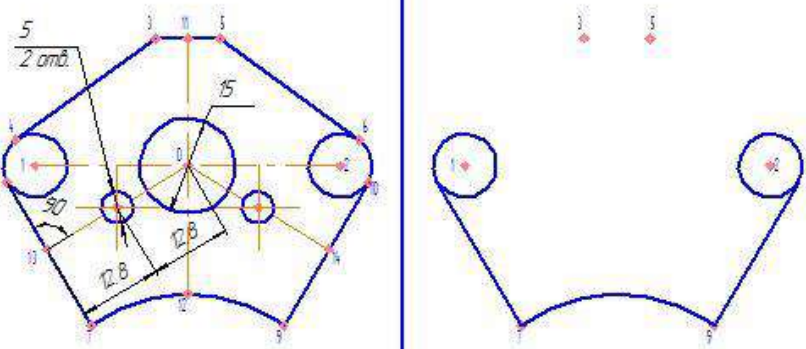
Ввод выражений в поля **Панели свойств**. Координаты точек вводится в поле Панели текущего состояния. величина угла вводится следующим образом $56+35/60$..

Упражнение 1.06.

Использование глобальных привязок. Точное черчение, характерные точки объектов. Глобальные привязки, их настройка (запретить привязки, отображать текст). Отключение привязок. Изменение стиля линии.

Для постройки отрезка с соблюдением условия его касания к окружности используются глобальные привязки. **Глобальные привязки** всегда действуют по умолчанию при выполнении операции ввода и редактирования. Для вызова глобальных привязок можно щелкнуть на кнопке **Установка глобальных привязок** на Панели текущего состояния. Выбирается флажком нужная привязка. Для удобства и наглядности построения рекомендуется, дополнительно включить флажок **Отображать текст**.

Для изменения стиля линии щелкните в поле **Текущий стиль** в строке **Панель текущего состояния** где выбирается требуемая линия

1.06	<i>Использование глобальных привязок</i>
<p style="text-align: center;"><i>Образец</i></p>  <p>The image shows a technical drawing of a mechanical part. The left side is a detailed drawing with dimensions: a radius of 5, a distance of 2 отб (from the top), a 30-degree angle, and a distance of 12.8. The right side shows a simplified version of the part with red diamond markers at key points, representing global snap markers.</p>	
Задание	<i>Завершите построение детали по Образцу</i>

Упражнение 1.06

Упражнение 1.07.

Использование локальных привязок. Отличия от глобальных привязок. Локальные привязки позволяет выполнить те же самые процедуры привязки курсора к характерным точкам, что и глобальные. Локальная привязка является более приоритетной чем глобальная и выполняется только для одного (текущего) запроса точки. Все локальные привязки собраны в линию локальных привязок. Для вызова меню на экране, во время выполнения команды, щелкните правой кнопкой клавиши мыши в любой точке чертежа, в появившемся каскадном меню. Привязка выбирается нужная привязка.

Упражнение 1.08.

Использование клавиатурных привязок. Отключить глобальные, 5, Shift-5, Ctrl-5. Фиксация параметров объектов (кнопка запомнить состояние). Клавиатурные привязки представляют собой команды точного позиционирования курсора, которые выполняются с помощью клавиатуры.

Для выполнения упражнения рекомендуется выполнить команду Запретить привязки. Вычертить окружность заданного радиуса. Для повторного ввода окружности заданного радиуса нажать кнопку Запомнить состояние на Панели специального управления. Для фиксации достаточно указать положение центра

Для построения отрезков прямых, фиксация точки осуществляется нажатием клавиши <Enter> на клавиатуре.

Упражнение 1.09.

Использование прямоугольной сетки. Параметры сетки. Настроить шаг сетки – ось x – 16 мм, ось y – 13 мм, прямоугольная.

Управление отображением сетки в активном окне осуществляется кнопкой Сетка на Панели текущего состояния. Управление сеткой выполняется с помощью команд, расположенных в меню. Вид сетки отображается в активном окне и настраивается с помощью команды Сервис-Параметры – Текущее состояние.

Упражнение 1.10.

Использование изометрической сетки. Шаг 10 мм по обеим осям. Другие настройки: цвет, линии вместо точек.

«Построение чертежа плоских деталей»

Цель работы: изучение команд, предназначенных для нанесения размеров и построение сопряжений, средствами КОМПАС.

Время выполнения-3 часа

Общие сведения

Ввод геометрических объектов

Для создания чертежа изделия любой сложности используются геометрические примитивы.

Примитивы – ограниченный набор графических объектов, с помощью которого средствами объявленного набора операций можно сконструировать много большее множество других объектов. Элемент конструктора, составная часть целого, способная к комбинированию. Для удобства пользователя в системе КОМПАС предусмотрены различные способы и режимы построения геометрических объектов в меню инструментальной панели Геометрические построения. На этой панели собраны директивы, с помощью которых можно создавать геометрические объекты: точки, прямые, отрезки, окружности, эллипс, дуги окружностей и эллипсов, многоугольники, кривые Безье. Кривая Безье – кривая, состоящая из гладко состыкованных полиномов 4-го порядка.

В расширенных командах меню существует возможность выбора наиболее приемлемого для пользователя способа построения примитива. У таких пиктограмм в правом нижнем углу стоит темный треугольник. Для активизации расширенных команд достаточно нажать левой клавишей мыши на треугольник и выбрать необходимый примитив. Для точного построения чертежа необходимо включить Привязки - механизм позволяющий установить четкую позицию курсора относительно характерных точек объектов. Всплывающее меню Привязки находится в нижней строке экрана. Необходимо отметить, что активация избыточных привязок затрудняет работу в системе.

Редактирование объектов

Редактирование чертежа включает следующие операции: удаление, перемещение, копирование, поворот, масштабирование, симметричное отображение, создание эквидистанты к кривой, усечение части кривой, деформацию сдвигом. Для редактирования объектов их необходимо предварительно выделить рамкой. Выделенные объекты отображаются на экране изменят цвет, после чего специальным цветом можно приступить к их редактированию в меню Р инструментальной панели. Поддерживается перенос и копирование объектов через Буфер обмена. Перетаскивание мышью характерных точек любых объектов позволяет быстро менять их размер и положение.

Задание

1. Выбрать формат А3 с основной надписью вдоль короткой стороны.

2. Изобразить осевые линии.

Для этого:

а) активизировать панель Геометрия;

б) щелкнуть по пиктограмме Отрезок, задать стиль линии Осевая, а затем изобразить осевые линии. При формировании изображений осевых линий использовать расширенную команду - Параллельный отрезок - В Панели свойств задать расстояние между осевыми линиями. Изображения вертикальных и горизонтальных линий рекомендуется выполнять при включенном режиме - Ортогональное черчение панели Текущее состояние.

3. Изобразить заданные окружности. Для точного указания точек использовать объектную привязку Пересечение. Для этого щелкнуть на кнопке -Установка глобальных привязок и в открывшемся окне установить опцию Пересечение.

4. Построить окружности, касательные к заданным окружностям. Для этого использовать команду - Касательная окружность к двум кривым.

5. Удалить ненужные части окружностей. Использовать команду – Усечь кривую панели Редактирования.

6. Построить дугу окружности m на заданном удалении от внешнего контура и прямую n , параллельную вертикальной оси симметрии. Использовать команду - Эквидистанта кривой панели Геометрия.

7. Построить сопряжения между прямой n и дугой окружности m . Для построения сопряжений использовать команду - Скругление.

8. Построить окружности и касательные к ним. Для построения касательных использовать опцию - Отрезок, касательный к двум кривым.

9. Удалить ненужные части окружности с использованием команды -Усечь кривую.

10. Установить точность размерных надписей - число знаков после запятой. Выполнить изображения размеров.

11. Заполнить основную надпись.

Пример выполненной работы представлен на рис. 2.13.

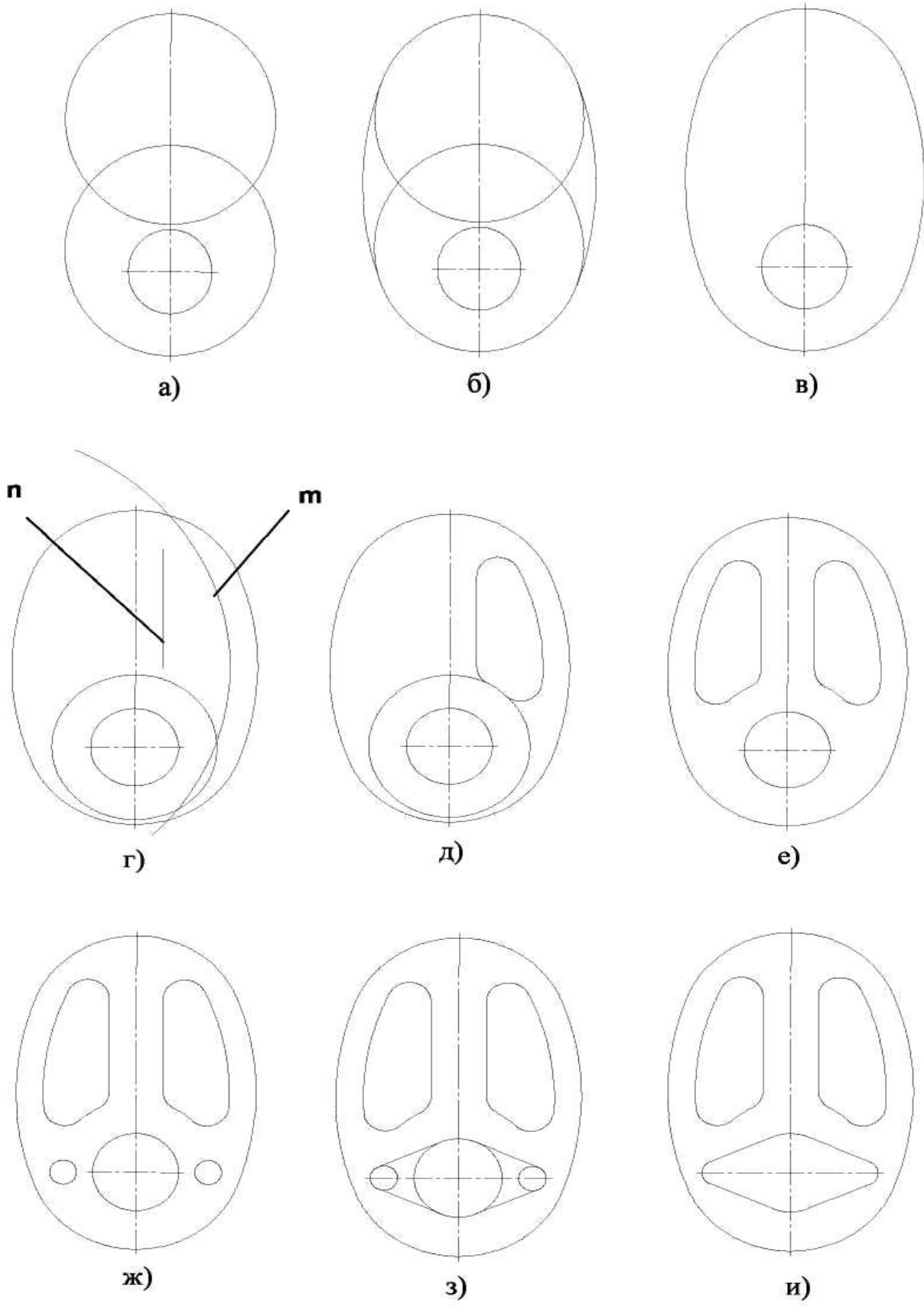
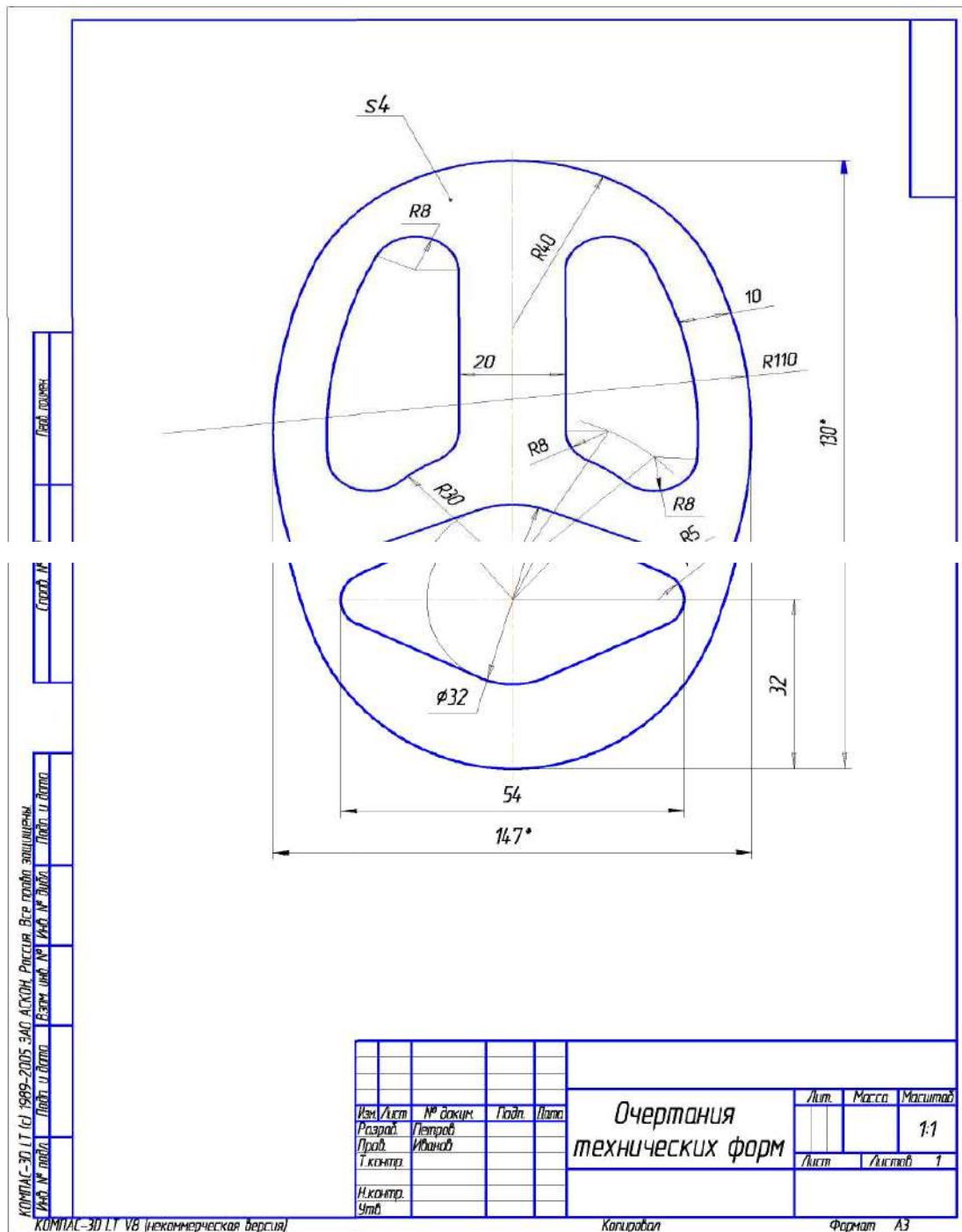


рис. 2.13.

Задание

Выполнить рабочий чертеж прокладки с использованием построений сопряжений и нанесением размеров.



«Выполнение сечений и разрезов в программе Компас-График»

Цель работы: изучение методов построения взаимосвязанных изображений деталей с использованием: 1) локальных систем координат; 2) вспомогательных прямых; 3) команд инструментальной панели Геометрия; 4) нанесения штриховки.

Время проведения-3 часа

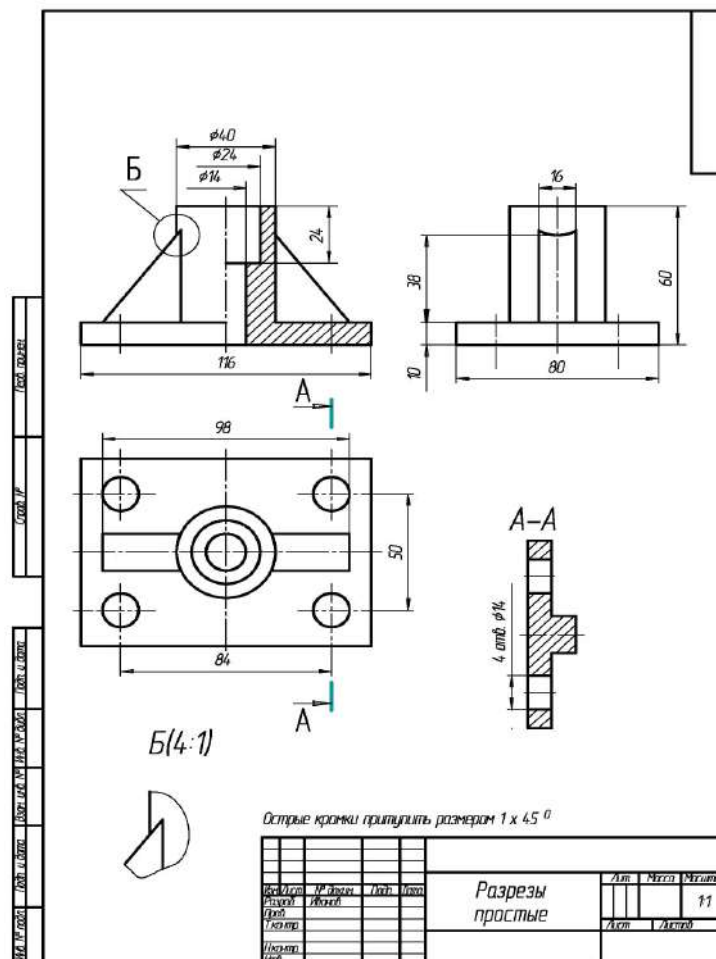
Общие сведения.

Исходными данными являются изображения детали на главном виде и виде сверху и выдаются в соответствии с вариантом задания. Работа выполняется в следующей последовательности:

1. Создать документ **Чертеж**.
2. Выбрать формат чертежа и его расположение на рабочем поле экрана.
3. Задать масштаб изображения.
4. Задать положения локальных **СК**, связанных с отдельными изображениями детали. Рекомендуется начинать выполнение задания с вида сверху. Построить вид сверху.
5. Построить вспомогательные линии, отражающие проекционную связь между видом сверху и главным видом.
6. Выполнить изображения главного вида и вида слева, используя вспомогательные линии, отражающие проекционную взаимосвязь.
7. Выполнить изображение штриховки на месте разреза
8. Выполнить надписи на чертеже и сформировать изображение текста: «Острые кромки притупить размером $1 \times 45^\circ$ ».
9. Нанести размеры детали на чертеже. Заполнить основную надпись.

Задание

Выполнить чертёж детали с разрезом.



«Простановка размеров чертежа детали»

Цель работы: ознакомиться с основными приемами простановки размеров.

Время проведения-3часа

Общие сведения.

Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий

При проектировании в КОМПАС-ГРАФИК неоднократно приходится вносить те или иные изменения в разрабатываемые чертежи, т.е. различными способами выполнять их редактирование

Выделение объектов непосредственно связано с их последующим редактированием. С помощью процедуры выделения системе объясняется, какие именно объекты должны быть изменены вызываемой командой редактирования. Таким образом, выделение объектов предшествует их редактированию. Однако есть исключения. Некоторые команды редактирования, такие, как команда **Деформация сдвигом** или **усечь кривую**. Действуют иначе. Она не требует предварительного выделения объектов. Вместо этого после их запуска нужно сначала указать объекты/ а затем начинается выполнение собственно операции редактирования. В КОМПАС – ГРАФИК предусмотрены различные средства для выделения объектов

В течении одного сеанса выбора объектов можно свободно использовать любую комбинацию этих способов выделения объектов. Простое выделение можно выполнить мышью, не прибегая к специальным средствам. В более сложных случаях необходимо использовать специальные команды из меню **Выделить** в Строке меню или обратиться к **странице Выделение Инструментальной панели**.

Выделенные объекты отображаются на экране специальным цветом, который можно изменить в диалоге настройки системы. По умолчанию этот цвет зеленый. После выбора нужных объектов можно приступить к их редактирования – удалению, перемещению, копированию, и т.д.

Отменить выделение объектов можно простым щелчком мыши в любой свободной области рабочей зоны.

Использование вспомогательных построений

Для обеспечения точного черчения при построении геометрических объектов необходимо использовать глобальные, локальные и клавиатурные привязки. С их помощью можно быстро установить курсор в характерные точки существующих объектов на чертеже.

Если нужная точка отсутствует в явном виде/ ее всегда можно вывести с помощью вспомогательных построений.

Вспомогательные построения являются полным аналогом тонких линий используемых конструктором при черчении на кульмане, и чрезвычайно широко применяются при работе в КОМПАС – ГРАФИК

Средства построения вспомогательных прямых включают в себя кнопку **Ввод вспомогательной прямой** и связанную с ней **Панель расширенных команд** вспомогательных построений.

После выполнения вспомогательных построений и создания на их основе основных геометрических объектов вспомогательные линии можно быстро удалить с экрана с помощью команды **Удалить – Вспомогательные кривые и точки**.

Простановка размеров

КОМПАС – ГРАФИК поддерживает все предусмотренные ЕСКД типы размеров: линейные, диаметральные, угловые и радиальные. Кнопки вывода соответствующих команд, расположены на странице **Размеры Инструментальной панели**.

На панели расширенных команд располагаются различные дополнительные варианты простановки размеров. Панель расширенных команд включает в себя линейный размер с обрывом, линейные размеры от общей базы, цепной линейный размер. Цепной линейный размер, линейный размер с общей выносной линией, размер высоты. Кнопки **Радиальный размер** и **Угловой размер** имеют свои Панели расширенных команд.

По умолчанию система автоматически вписывает размерную надпись значения качества и предельных отклонений.

Построение фасок и скруглений

Команда **Фаска** позволяет построить одну или несколько фасок между геометрическими объектами. Для построения фаски нужно последовательно указать курсором на два элемента, между которыми она будет построена. Значение длин и углов фасок можно непосредственно внести в соответствующие поля Строки параметров или выбрать из списка стандартных значений.

Возможны два варианта задания параметров для построения фаски. В первом случае в поле параметров объектов необходимо ввести длину фасок на первом элементе и угол. Во втором случае задаются значения длин фасок на первом и втором элементах. Для переключения на нужный вариант используется кнопки **Усечение первого объекта** и **Усечение второго объекта**, с помощью которых можно управлять способом построения фаски.

За один вызов команды можно построить произвольное количество фасок.

Задание

Выполнить упражнения в следующей последовательности:

Упражнение 2.01. Выделение объектов мышью. Панель Выделение (то же, что и меню Выделение). Команда **Выделить объект указанием**.

Упражнение 2.02. Выделение объектов с помощью прямоугольной рамки (просто курсором, опять же Shift). Команда **Выделить рамкой**.

Упражнение 2.03. Выделение объектов командой **Выделить текущей рамкой** (в начале попробовать обычной рамкой – плохо)

Упражнение 2.04. Выделение объектов командой **Выделить текущей ломаной**. Команда **Выделить прежний список**.

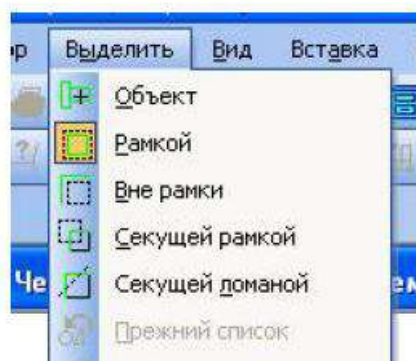


Рисунок 2.1 Команда выделить

Упражнение 2.05. Простое удаление объектов (Delete). Отмена и повтор действий (по умолчанию 30 шагов, максимум - 100)

Упражнение 2.06 Вспомогательные прямые – аналог тонких линий на кульмане, нужны для



предварительных построений (11).

Рисунок 2.2 Вспомогательные прямые

Ввод произвольной вспомогательной прямой (привязка пересечение). Можно вводить и параметры на Панели свойств.

Упражнение 2.07. Ввод вспомогательной перпендикулярной прямой (2 прямые перпендикулярно боковым ребрам через центры отверстий)

Упражнение 2.08. Ввод вспомогательной параллельной прямой. Сначала “уши” – 4 прямые, для создания указываем в чертеже. Обводка - непрерывный ввод объектов, Новый ввод. Удаляем прямые. Потом также центры отверстий, окружности - Запомнить состояние.

Упражнение 2.09. Построение биссектрисы угла, образованного двумя отрезками (последовательно указать отрезки). Панель расширенных команд на странице Вспомогательные прямые. Выбирается нужный. Указать заново. Построить окружность.

Упражнение 2.10. Ввод произвольных точек (1 – привязка, 2,3 – ввод координат, 6 – клавиатурой с шагом 5). Стили точек (на панели свойств “Стиль”).

Упражнение 2.11. Простановка точек равномерно по незамкнутому элементу (вычерчиваются 2 отрезка стилем вспомогательная прямая, верхний отрезок – клавиатурой с шагом 5, строим точки на кривой – 9 штук). Непрерывный ввод объектов. Удаляются все вспомогательные построения.

Упражнение 2.12. Простановка точек пересечения геометрических объектов (1 вспомогательная горизонталь $y = -10$) (10.4). Указываем оси на верхней виде и соответствующие линии на нижнем. Вычерчиваются все окружности.

Упражнение 2.13. Панель **Размеры**. Ввод простых линейных размеров (2 вида – по точкам и указанием). Управление ориентацией размеров.

Упражнение 2.14. Ввод линейных размеров с управлением размерной надписью (квалитет, отклонения – автоматически, $\times 45^\circ$, текст после)

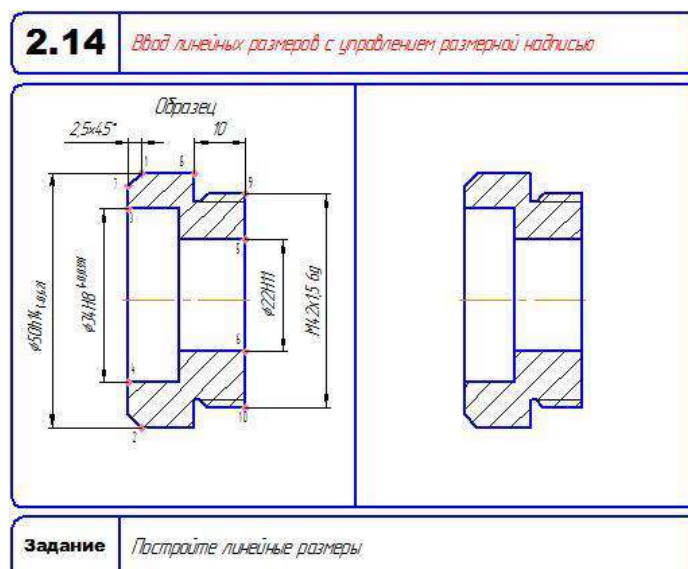


Рисунок 2.3 Упражнение 2.14

Упражнение 2.15. Ввод линейных размеров с заданием параметров (Вкладка Параметры Панели свойств: текст на полке, вручную, тип стрелки, зазор).

Упражнение 2.16. Ввод угловых размеров (управление ориентацией, параметры – похожи на линейные)

Упражнение 2.17. Ввод диаметральных размеров (параметры, размерная линия полная или с обрывом)

Упражнение 2.18 Ввод радиальных размеров (от центра или не от центра, параметры)

Упражнение 2.19. Ввод размеров (текст под размерной линией)

Упражнение 2.20 Построение фасок по катету и углу (параметры на Панели свойств, если угол не 45° , важен порядок указания объектов)

Упражнение 2.21 Построение фасок по двум катетам (меняем Способ построения, важен порядок указания базовых объектов)

Упражнение 2.22 Построение фасок с усечением объектов (кнопки управления усечением 1 и 2 элемента, не штриховать)

Упражнение 2.23 Построение фасок

Упражнение 2.24 Построение скруглений (полная аналогия с фасками, управление усечением объектов, дорисовать тонкие линии)

Упражнение 2.25 Построение сопряжений с помощью команды скругление

2.25	<i>Построение сопряжений; самостоятельная работа</i>
<i>Образец</i>	
Задание	<i>Выполните скругление контура детали по размерам на Образце</i>

Упражнение 2.25

«Редактирование чертежа детали»

Цель работы: ознакомиться с основными приемами редактирования чертежа.

Время проведения-3 часа

Общие сведения.

КОМПАС – 3D V12 представляет пользователю разнообразные возможности редактирования объектов. Наиболее простые и часто используемые приемы редактирования можно выполнять с помощью мыши. Для реализации специальных возможностей редактирования требуется вызов специальных команд. Команды редактирования сгруппированы в меню **Редактор**, а кнопки для вызова команд – на панели **Редактирования**.

Перед вызовом команд сдвига, поворота, масштабирования, преобразования симметрии и копирования требуется выделить объекты, участвующие в операции.

С помощью мыши можно сдвигать и копировать геометрические объекты и виды на чертеже, а также редактировать характерные точки геометрических объектов. Также двойным щелчком мыши по объекту запускается процесс редактирования параметров этого объекта. На Панели свойств появляется тот же набор управляющих команд, что и при создании объекта.

Копирование объектов

Многие машиностроительные, строительные и любые другие чертежи часто имеют несколько одинаковых элементов. В таком случае необходимо тщательно и точно вычертить только один из этих элементов, а остальные можно получить с помощью копирования. В КОМПАС-ГРАФИК можно явно задать параметры копирования (угол поворота и масштаб копии, координаты базовой точки и ее нового положения и т.д.), введя их в поля Текущего состояния объекта. После фиксации нового положения базовой точки система копирует выделенные элементы и ожидает указания следующего места их копирования. Операция копирования осуществляется с помощью кнопки

Копирование на странице **Редактирование** Инструментальной панели.

Симметрия объектов

В машиностроительном черчении часто деталь (или отдельные ее элементы) имеет симметричные участки относительно вертикальной, горизонтальной или наклонной оси симметрии. В подобных случаях конструктор вычерчивает один элемент, а симметричные участки строятся с помощью команды **Симметрия**. Эту команду можно успешно использовать и при отсутствии симметрии на чертеже в явном виде. В таком случае ее нужно построить с помощью вспомогательных построений.

Команда **Симметрия** на странице **Редактирование** Инструментальной панели позволяет симметрично отобразить выделенные объекты активного документа относительно произвольной оси симметрии. Если же элемент не выделен, команда будет не доступна. Чтобы использовать в качестве оси симметрии начерченный ранее отрезок или прямую надо активизировать кнопку **Выбор базового объекта** на Панели специального управления, а затем указать курсором нужный элемент, кроме того задать параметры оси симметрии можно в полях Строки параметров объекта

Усечение и выравнивание объектов

При редактировании чертежа часто необходимо удалить не весь элемент, а только ее часть. КОМПАС – ГРАФИК позволяет удалить любую часть геометрических объектов, усекая их по точкам пересечения с другими объектами, по двум точкам на объекте, по произвольной границе и т.д. наличие в системе средств усечения объектов позволяет применить при создании чертежа более рациональные приемы построения изображения. Лишние участки убираются с помощью команды **Усечь кривую** на странице **Редактирование**.

Деформация объектов

Команда **Деформация сдвигом** на странице **Редактирование** Инструментальной панели является одним из самых мощных инструментов редактирования чертежей КОМПАС-ГРАФИК. Она позволяет легко изменить геометрию детали для устранения возможных ошибок, или прорабатывать несколько ее вариантов в поисках оптимального.

Команда деформации незаменима при проектировании изделий по образцу. Можно взять за основу чертеж, ранее разработанной детали, которая имеет похожую геометрию. Затем с помощью команды деформации и других команд редактирования изменить ее и сохранить под другим именем сэкономив, таким образом, время на разработку нового чертежа.

Особенность данной команды заключается в том, что она не требует предварительного выбора объектов, подлежащих деформации, после активизации команды указываются последовательно первая и вторая точки габаритного прямоугольника, который должен захватить деформируемую область

Штриховка областей

Команда **Штриховка** на странице **Геометрические построения** Инструментальной панели позволяют заштриховать одну или несколько областей в текущем виде чертежа или фрагмента. По умолчанию ожидается ввод точки для автоматического определения границ штрихуемой области, внутри которой указана точка

После задания границ штриховки выполняется ее предварительное построение. До фиксации штриховки можно изменить ее параметры (шаг штриховки/ угол наклона, базовую точку и текущий стиль), задавая нужные значения в полях Панели текущего состояния.

Задание

Образец

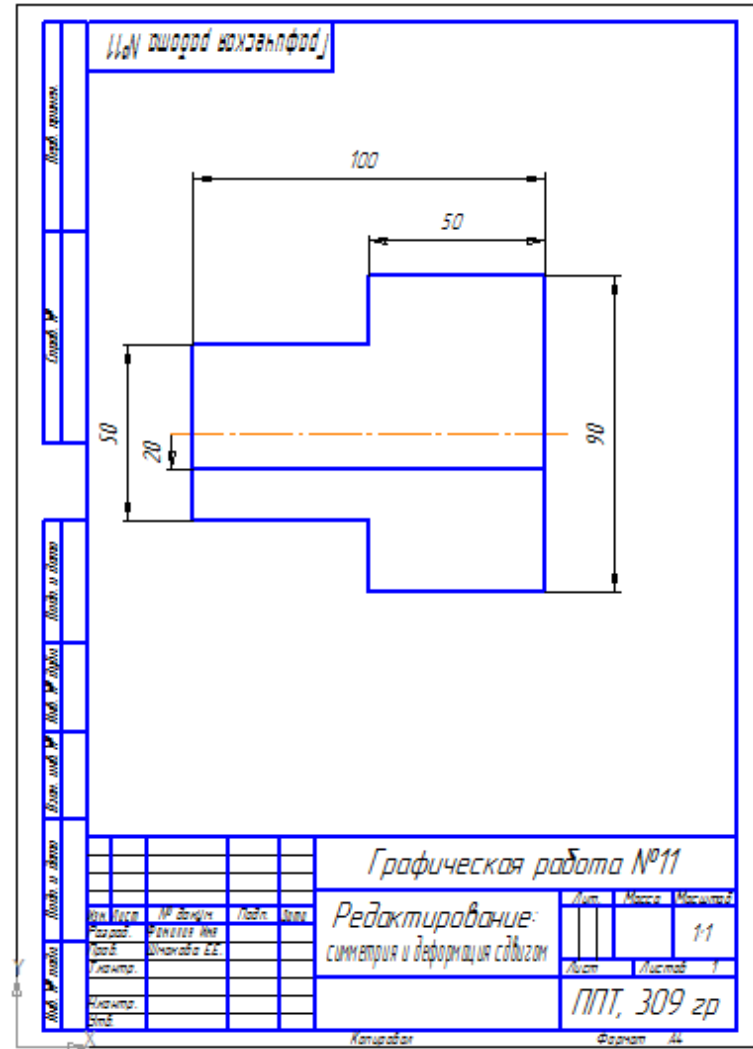


Рис. 1

Задание 1. Выполните чертеж по образцу на рис.1

Порядок выполнения:

1. Запустите систему Компас 3D V12
*Примечание: После выбора темы оформления, в главном меню окна системы нажмите **Сервис – Получить лицензию***
2. В качестве режима работы выберите «**Чертеж**»
Команда **Файл/Создать/Чертеж**
3. Выполните контур верхней части изображения, по размерам, представленным на чертеже (рис. 2)

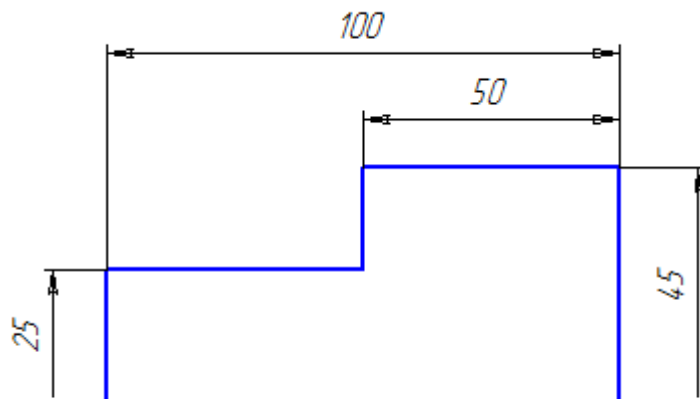


Рис. 2


4. Для выполнения осевой линии активизируйте на панели **Обозначения – Осевая линия по двум точкам**, . Курсором укажите две точки, рис. 3. Осевая линия построена. Прервите команду.



Рис. 3

5. Выполните очерк нижней части детали. Команда **Симметрия** становится активной после выделения необходимых объектов, поэтому нажмите **Выделить – Секущей рамкой**. Расположите рамку выше осевой линии, рис. 4. В этом случае не произойдет выделение осевой линии.

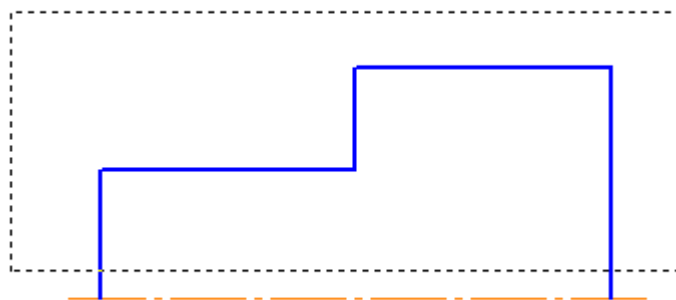


Рис. 4

Нажмите кнопку **Симметрия** на панели **Редактирование**. Строка параметров (вместе с панелью специального управления) примет вид, показанный на рис. 5.

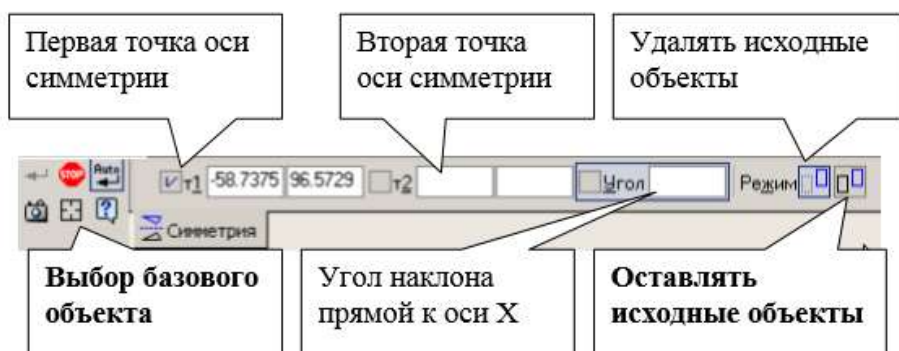


Рис. 5

Кнопка **Оставлять исходные объекты** активна. На панели специального управления нажмите кнопку **Выбор базового объекта**, рис. 5, курсором укажите осевую линию, рис. 4, и получите изображение, показанное на рис. 6.

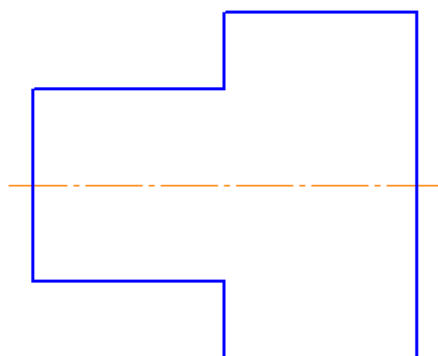


Рис. 6

• Для построения горизонтальной прямой, определяющей в разрезе отверстие диаметром 20 мм, воспользуйтесь командой **Параллельный отрезок** на панели **Геометрия**, рис. 7.



Рис. 7

На запрос системы **Укажите прямую для построения параллельного отрезка** курсором укажите осевую линию. Строка параметров для этой команды показана на рис. 8.



Рис. 8

Поле для ввода значения длины отрезка активно, поэтому с клавиатуры наберите «100» и нажмите [Enter]. После ввода длины становится активным поле **Расстояние до отрезка**, поэтому с клавиатуры наберите «10». Подведите курсор к вертикальной прямой до срабатывания глобальной привязки **Пересечение** и нажмите левую кнопку мыши, рис. 9.

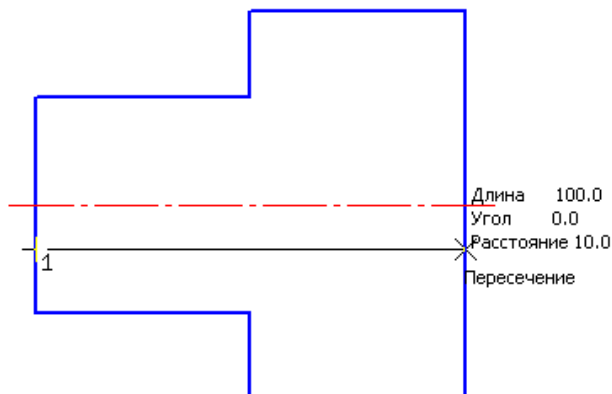


Рис. 9

6. Сохраните созданный документ в Вашей папке, под именем ЛПЗ_11_1_Фамилия
- 7.

Задание 2. Выполните редактирование детали, используя команду **Деформация сдвигом**

Порядок выполнения:

1. Выполните чертеж детали, изображенный на рис. 10. На данном чертеже первый цилиндрический элемент на 20 мм длиннее, чем на чертеже, показанном на рис. 1. И вся длина детали увеличена тоже на 20 мм. В этом случае целесообразно изменить размеры детали командой **Деформация сдвигом** на панели **Редактирование**.

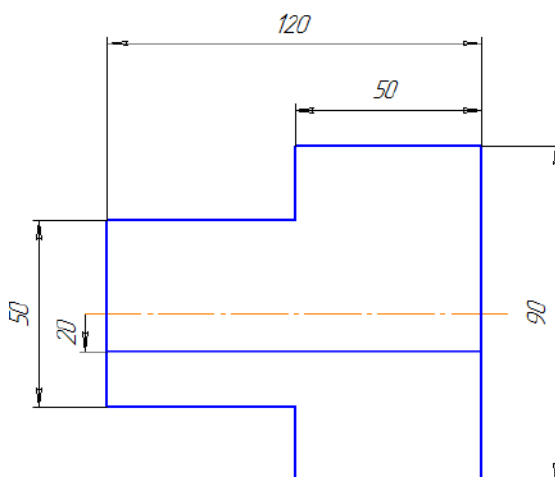


Рис. 10

2. Активизируйте команду **Деформация сдвигом** и выполните мышью рамку согласно рис. 11.

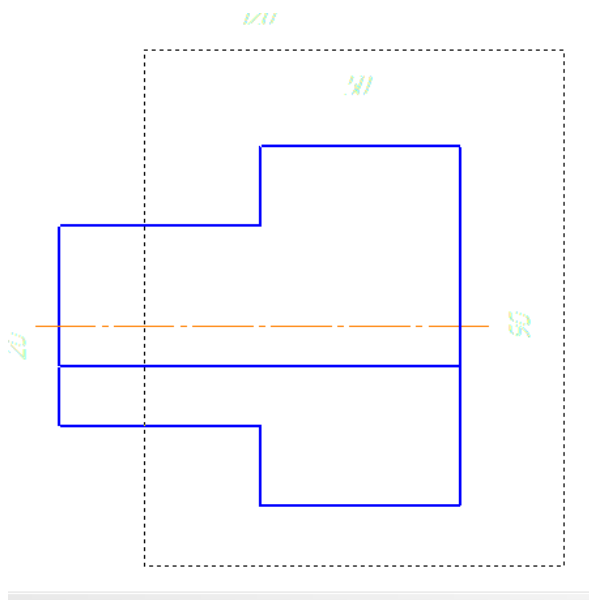


Рис. 11

Строка параметров для деформации сдвигом показана на рис. 12.

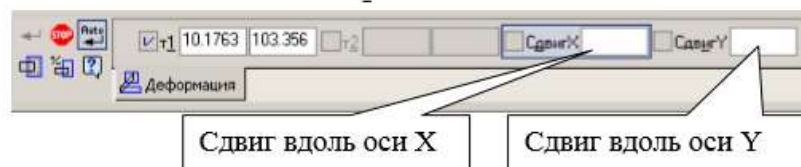


Рис. 12

Поле ввода значений сдвига вдоль оси X активно, поэтому наберите с клавиатуры «20» (вправо – положительное значение), [Enter]. Поле ввода значений сдвига вдоль оси Y активно, поэтому наберите с клавиатуры «0», [Enter]. Чертеж выполнен (рис. 13).

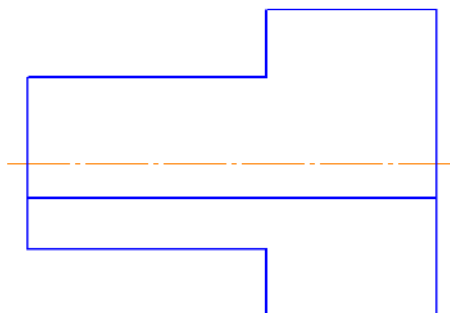


Рис. 13

3. Измените диаметр цилиндрической части, равный 90 мм, на 110 мм. Для этого выполните выделение частей цилиндра. При выделении верхней части цилиндра, рис. 14, сдвиг вдоль оси X - 0, а сдвиг вдоль оси Y равен 10 мм (положительное направление).
4. При выделении нижней части, рис. 14 - сдвиг вдоль оси X - 0, а сдвиг вдоль оси Y равен - 10 мм (отрицательное направление).

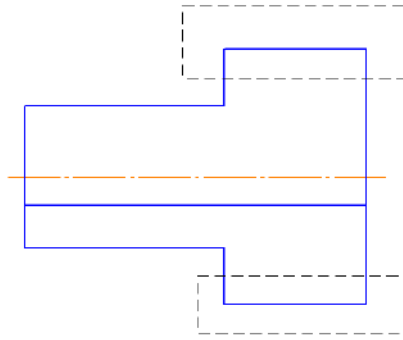


Рис. 14

5. Получим изображение рис. 15

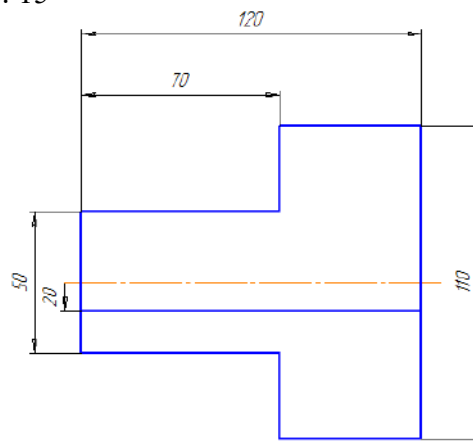


Рис. 15

Задание 3. Выполните чертеж, показанный на рис. 16. Изображение детали (рис. 15) перевернуто.

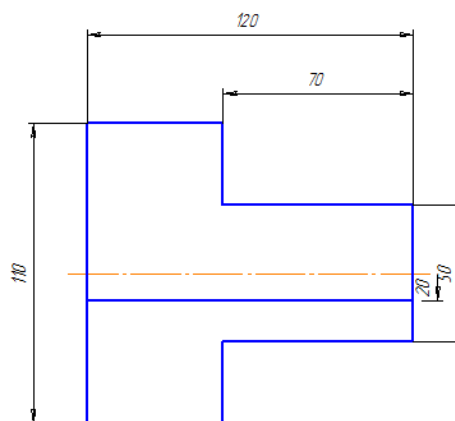


Рис. 16

Порядок выполнения:

1. Для выполнения данного чертежа необходимо воспользоваться командой **Симметрия** на панели **Редактирование**. Прежде необходимо провести прямую (вспомогательную), которая находилась бы посередине детали. Для этого активизируйте на панели Геометрия команду Биссектриса, рис. 17.



Рис. 17

2. Укажите курсором отрезки для построения вспомогательной прямой, рис. 18, и **Создать объект**. Вспомогательная прямая, расположенная в середине детали, построена.

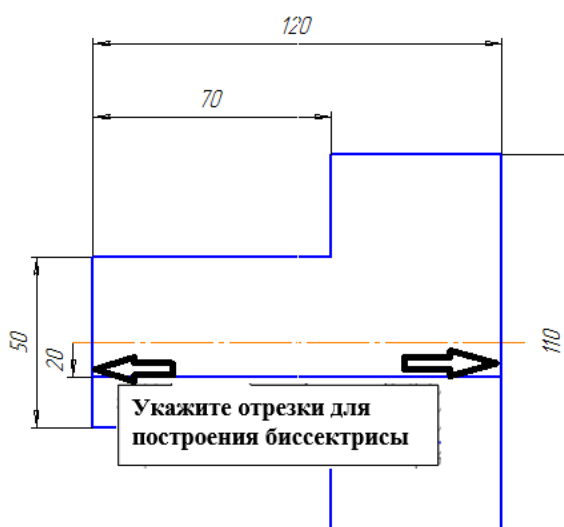






Рис. 18

3. Выделите все изображение. Для этого: Редактор – Выделить все  (или [Ctrl+A]). На панели **Редактирование** сделайте активной команду **Симметрия** . В строке параметров включите режим Удалить исходные объекты, , на панели специального управления нажмите Выбор базового объекта  и укажите курсором построенную вспомогательную прямую.
4. Прервите команду. Удалите вспомогательную прямую. Для этого: **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки**.
5. Сохраните созданный документ в Вашей папке, под именем ЛПЗ_11_2_Фамилия

«Выполнение титульного листа в СПДС "КОМПАС-3D»

Цель работы: освоить настройки графического редактора, командам вычерчивания графических примитивов и выполнения надписей конструкторских документов.

Время проведения-2 часа

Общие сведения.

Проектирование в различных областях производства предполагает широкое использование интегрированных компьютерных систем, работающих на уровне трехмерных компьютерных геометрических моделей, которые позволяют осуществить интеграцию всех этапов жизненного цикла продукта и существенно ускорить процесс геометрического моделирования.

В отечественном производстве применяют такие векторные системы как AUTOCAD, MATCAD, ADEM, CREDO. Преимущества системы КОМПАС 3D - возможность как двумерного, так и трехмерного моделирования, удобный русифицированный интерфейс, поддержка стандартов ГОСТ. Минимальные системные требования предполагают наличие у пользователя процессора Pentium 166, 64 Мб оперативной памяти, видеокарта 4 Мб, OS Windows 95/ 98/ NT/ 2000/ XP, что отображает незначительное использование компьютерных ресурсов.

Система КОМПАС 3D LT – учебная облегченная версия профессиональной системы трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС 3D, тем не менее, обладает всеми возможностями универсального графического редактора по созданию трехмерных моделей и плоских чертежей любого уровня сложности, позволяет изучить реальные физические свойства модели – объем, плотность, массу, центр тяжести, моменты инерции и т.д. Система КОМПАС 3D состоит из двух частей – модуля плоского черчения 2D и модуля трехмерного твердотельного моделирования 3D. В системе можно создавать 3 типа документов: фрагменты, плоские чертежи и трехмерные детали. Фрагменты представляют собой пустой лист неограниченных размеров; плоский чертеж – лист чертежа со штампом основной надписи; трехмерные детали предназначены для создания объемного изображения.

Интерфейс системы двумерного моделирования

Поскольку система КОМПАС является прикладной программой Windows, то ее окно имеет стандартные элементы управления. Для плоских чертежей и фрагментов окно системы КОМПАС содержит следующие элементы.

Строка меню расположена в верхней части программного окна, в ней записаны все меню системы. В каждой из меню хранятся связанные с ним команды. Доступные в текущий момент команды изображаются более ярким цветом и выбираются щелчком мыши на имени команды. Для команд, завершающихся многоточием, на экран выводятся диалоговые окна. Под пиктограммой зашифровано справочное меню системы.

Например, Контекстная, Указатель, кривая Безье, Показать и выбрать соответствующий раздел. Для выхода из меню достаточно щелкнуть левой клавишей мыши за его пределами.

Панель управления расположена под строкой меню и содержит наиболее часто используемые команды меню в виде пиктограмм. Для каждой пиктограммы при указании курсором мыши всплывает подсказка.

Инструментальная панель – вертикальное меню в левой части окна, состоит из нескольких страниц: геометрические построения, размеры и технологические обозначения, редактирование, выделение и измерения. Каждая из страниц содержит панель расширенных задач, сгруппированных по функциональному признаку, т.е. свое подменю у пиктограмм. Сразу после запуска системы автоматически включается кнопка Геометрические построения на инструментальной панели и открывается данная панель.

Панель специального управления находится ниже инструментальной панели и содержит набор кнопок управления изображением, характерных для выполняемой команды.

Строка параметров объектов располагается сразу под окном документа и появляется после вызова какой-либо команды из панели инструментов или в режиме редактирования объектов. Здесь содержатся параметры, характеризующие строящийся геометрический объект, так, например, для окружности это – координаты центра окружности, ее радиус, способ построения, тип линии.

Строка параметров автоматически выключается после прекращения работы команд построения или редактирования объектов.

Строка сообщений системы содержит информацию о текущем виде, строку подсказку системы, меню привязок, меню типов линий, строку текущего состояния курсора и масштаба.

Задание

По предложенному образцу выполнить титульный лист для работ.

«Выполнение трехмерной модели в программе Компас-3D»

Цель работы: изучение основных команд построения трехмерных моделей.

Время проведения-5 часов

Общие сведения.

Общим принципом твердотельного моделирования является выполнение над телами булевых операций: объединения, вычитания и пересечения.

Принцип формообразования объемных геометрических элементов определяется перемещением в пространстве плоской фигуры, называемой эскизом.

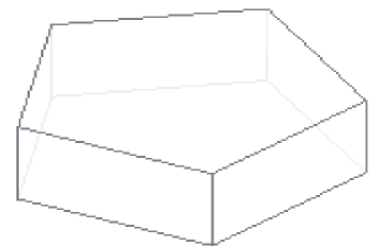
В зависимости от вида перемещения - прямолинейное, вращательное или криволинейное - образуются соответствующие тела. Так, прямолинейное перемещение порождает призмы, пирамиды, цилиндры или конусы. Вращением плоской фигуры создаются тела вращения. Криволинейное перемещение позволяет создавать тела, ограниченные сложными криволинейными поверхностями. Создавая различные формы эскизов, а также комбинируя различные перемещения, можно создавать тела практически произвольной формы.

После построения 3D-модели детали можно получить ее чертеж. Для этого нужно указать необходимые виды, провести линии разрезов и сечений. Чертеж создается в автоматизированном режиме.

Этапы построения

1. Создаем новый документ **Деталь**.
2. Выявляем простейшие геометрические тела, из которых состоит деталь. В нашем случае это: пятигранная призма с призматическим отверстием, цилиндр и половина шара с вырезом. В этой последовательности и будем формировать модель.
3. В качестве конструктивной плоскости выберем координатную плоскость **XZ**.
4. В плоскости **XZ** выполняем эскиз для создания основания - призмы, в нашем случае пятиугольника. Для удобства дальнейшей работы центр пятиугольника поместим в начало системы координат.
5. Применим к полученному пятиугольнику **Операцию выдавливания**.

В окне **Расстояние** зададим **50**, а **Направление - Прямое**. Результат выдавливания показан на рис. Здесь применен каркасный способ отображения модели с прорисовкой невидимых ребер тонкими линиями.

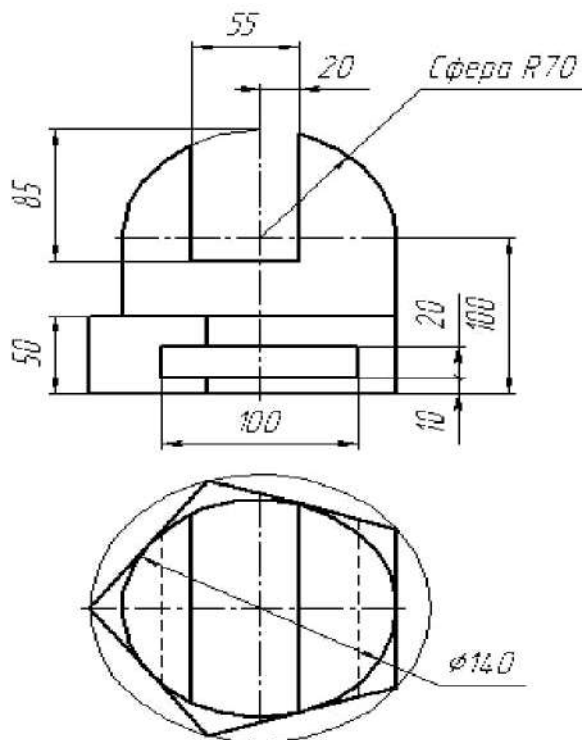


6. Для создания цилиндра в качестве конструктивной плоскости используем верхнюю грань призмы. В ней выполняем эскиз - окружность.

7. Модель цилиндра формируем с помощью операции **Приклеить выдавливанием** на расстояние **50**.

Задание

По чертежу требуется выполнить трехмерную модель детали.



«Выполнение сборочного чертежа в программе Компас»

Цель работы: Изучение команд, предназначенных для редактирования изображений средствами КОМПАС, использования менеджера библиотек для получения изображений стандартных крепёжных изделий и выполнение документа спецификация.

Время проведения-4 часов

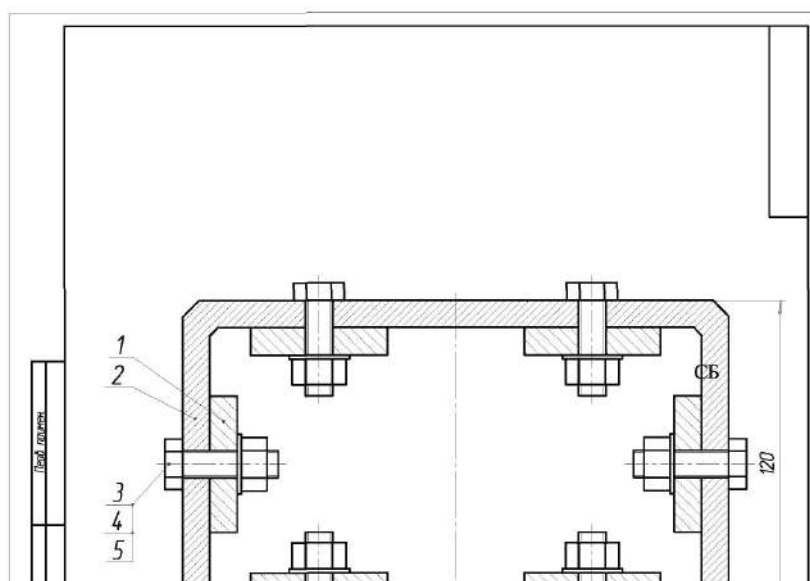
Общие сведения.

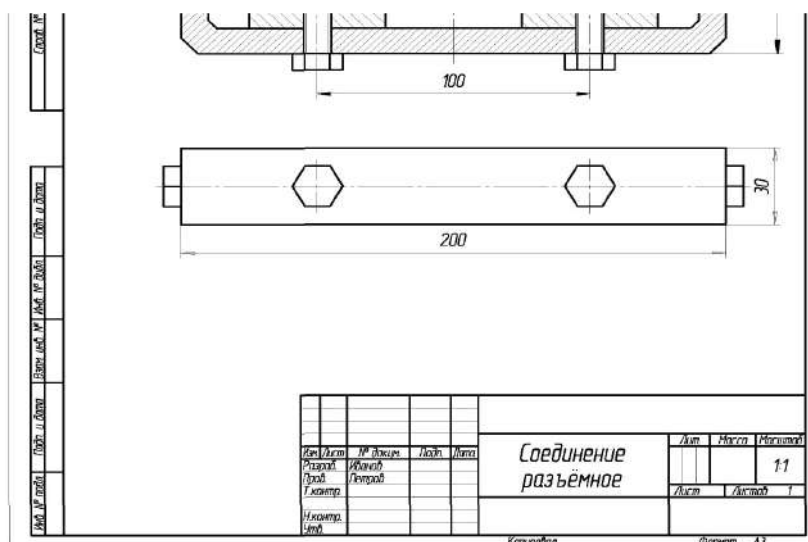
1. Создать новый документ Чертеж. Выбрать формат А3 с основной надписью вдоль короткой стороны.
2. Изобразить четвертую часть корпусной детали.
3. Выполнить изображение фаски. Для этого щелкнуть по кнопке- Фаска. Задать в Панели свойств длину фаски. Выбрать отрезки, между которыми строится фаска.
4. Построить симметричные изображения четверти, а затем половины корпусной детали. Для этого щелкнуть по пиктограмме и задать две точки, находящиеся на оси сопряжения (точки р1 и р2) . Для отражения половины корпусной детали указать точки р3 и р4 на оси отражения.

5. Выполнить изображение штриховки. Для этого в Панели свойств задать угол наклона и расстояние между линиями штриховки. Указать замкнутые контуры, подлежащие штриховке.
6. Вставить из библиотеки стандартных графических объектов изображение соединение болтом. В окне Болт Гайка Шайба задать диаметр и высоту пакета.
7. Изобразить пластину в разрезе с углом штриховки 135° .
8. Вставить изображения болтом в соответствующие места сборочного чертежа с различным углом вставки. Для вставки изображений соединения болтом использовать команды редактирования чертежа: - Сдвиг,- Поворот, - Копирование.
9. Выполнить вид сверху. Вставить изображения болтового соединения на виде сверху, используя установки в окне Болт Гайка Шайба – кнопку Вид сверху.
10. Проставить номера позиций, нанести размеры на чертеже. Щелкнуть по кнопке - Обозначения для вызова страницы Обозначения. Щелкнуть по кнопке- Обозначения позиций. Задать начальную точку выноски. В Панели свойств щелкнуть по пиктограмме Параметры. Задать опцию Без стрелки. Щелкнуть по кнопке - Создать объект в Панели свойств.

Задание

Выполнить сборочный чертёж.





«Составление спецификации к сборочному чертежу»

Цель работы: ознакомиться с основными приемами создания спецификации к сборочному чертежу

Время проведения-3 часа

Общие сведения.

Каждый сборочный чертеж должен иметь спецификацию. Согласно ГОСТ 2.102-68 именно спецификация является основным конструкторским документом для сборочных единиц. Она определяет состав сборочной единицы и необходима для ее изготовления. На основе спецификации комплектуются все остальные конструкторские документы. Разработка спецификации на сборочную единицу, состоящую даже из нескольких десятков деталей является довольно трудоемкой задачей, не говоря уже о более сложных изделиях. Конструктору приходится заполнять строки спецификации, фактически дублируя информацию из штампов чертежей сборочных единиц и деталей

При составлении спецификации необходимо придерживаться требований стандартов, которые строго оговаривают последовательность создания разделов, порядок сортировки строк в разделах и много другое.

Система проектирования спецификации КОМПАС – ГРАФИК в значительной степени облегчает выполнение подобных операций при подготовке спецификации. Конструктор может создавать разделы и вводить в них строки в любой последовательности – все операции по поддержке корректной структуры документов система выполнит автоматически

Объекты спецификации можно создавать не только в документах спецификациях, но и в чертежах, и в моделях. Приемы создания и редактирования объектов спецификации в различных типах документов практически одинаковы. Кнопки вызова команд работы с объектами спецификации в режимах работы с графическими документами и моделями по умолчанию находятся на инструментальной панели **Спецификация**.

В сборочном чертеже нужно создавать те объекты спецификации, изображения которых содержатся в этом чертеже. Как правило, это объекты из разделов Сборочные единицы, Детали, Стандартные изделия.

Создание объектов спецификации в чертеже

Объект спецификации – строка или несколько следующих друг за другом строк спецификации КОМПАС – 3D. Объект спецификации имеет информационную природу. Он представляет собой комплекс разнородных сведений о каком – либо материальном объекте (например, деталь сборочной единице или документе) включаемом в спецификацию.

Объекты спецификации бывают базовыми и вспомогательными

Текстовая часть объекта спецификации может быть заполнена различными способами.

Режим ввода и редактирования текстовой части действует после вызова команды вставки нового объекта спецификации до тех пор, пока не подтверждено создание объекта

Режим ввода текстовой части практически не отличается от текстового режима КОМПАС – 3D. В этом режиме в таблице спецификации открывается для редактирования строка, в которой будет расположена текстовая часть объекта спецификации.

Редактирование объектов спецификации в документе

Для входа в режим редактирования текстовой части существующего объекта спецификации нужно дважды щелкнуть мышью по строкам, в которых размещается этот объект либо установить выделение объекте и вызвать команду Редактор – Редактировать объект. Выход из режима редактирования текста производится точно так же, как выход из режима ввода объекта – щелчком мышью в любом месте спецификации вне редактируемого объекта или при помощи комбинации клавиш <Ctrl>+<Enter>.

Для удаления объекта спецификации установите выделение на этом объекте. Затем вызывается команда **Редактор – Удалить объект**. На экране появится запрос на подтверждение удаления объекта. В нем указывается обозначение и наименование объекта. Если объект требуется удалить нажимается кнопка «Да», или «Нет», если объект удалять не нужно. Отменить удаление объекта спецификации невозможно. Если при настройке текущей спецификации включена опция **Удалять геометрию при удалении объекта спецификации** нужно быть очень внимательным, так как это повлечет за собой удаление из сборочного чертежа и модели сборки всех объектов, входящих в состав удаляемого объекта спецификации.

Просмотр геометрии объектов спецификации

Включение в состав объекта спецификации позиционной линии выноски является необходимым условием для передачи информации об объектах спецификации между чертежом и спецификацией. Включение в состав объекта спецификации соответствующих ему графических объектов позволяет быстро отыскать изображение этого объекта спецификации в сборочном чертеже. В состав геометрии любого базового объекта спецификации можно включить несколько позиционных линий – выносок. В этом случае номер позиции объекта спецификации будет передаваться на полки всех подключенных линий выносок.

Для осуществления просмотра геометрии объекта спецификации выполняется ее открытие совместно с подключенным к нему сборочный чертеж или сборку. Затем расположить мозаикой окна этих документов. в режиме разметки страницы недоступны для редактирования. Для редактирования объектов требуется вернуться в нормальный режим. Для перехода из режима разметки страницы в нормальный режим вызывается команда **Вид - Нормальный режим** или нажимается кнопка **Нормальный режим** на панели **Вид**. По умолчанию система находится в нормальном режиме работы со спецификацией.

Создание документа спецификации

Система проектирования спецификаций предполагает два режима работы ручной и полуавтоматический. Чтобы создать спецификацию вызывается команда **Файл – Создать**. В по-

явившемся диалоге создания нового документа выбирается тип нового документа – **Спецификация**. Также спецификацию можно создать, нажав кнопку **Спецификация** на панели **Новый документ**. На экране появится таблица новой спецификации. В ней можно создать объекты спецификации. Эта таблица и правила ее заполнения (колонки, разделы, наличие автоматической сортировки, количество резервных строк и т.д.) будут соответствовать стилю, который установлен по умолчанию для новой спецификации. Стилль спецификации можно изменить.

Режим работы с документом - спецификацией

При создании и заполнении текстовой части объектов документа-спецификации на экране располагается стандартная таблица спецификации, в графы которой вводятся данные. Такой режим работы называется нормальным режимом заполнения спецификации. Данный режим аналогичен нормальному режиму заполнения текстового документа. В этом режиме также редактируются дополнительные параметры объектов спецификации, к объектам подключается геометрия, производится сортировка объектов, простановка позиций и другие операции с объектами.

Основная надпись документа-спецификации в нормальном режиме не видна и не доступна для редактирования. Для заполнения основной надписи требуется перейти в **Режим разметки страниц**. Этот режим при работе со спецификацией похож на режим разметки страницы текстового документа. Для перехода в режим разметки страницы вызывается команда **Вид – Разметка страниц** или нажимается кнопка **Разметка страниц** на панели **Вид**.

В этом режиме страницы спецификации показываются так, как они будут выводиться на печать. Видны и доступны для редактирования таблицы основной надписи документа – спецификации. Объекты спецификации **документов к объекту спецификации**

Объект спецификации можно связать с документами КОМПАС 3D. Эта связь является двусторонней и ассоциативной и позволяет передавать данные об объекте спецификации в подключенный документ, или наоборот, данные из документа в соответствующий ему объект спецификации. Документы подключаются к объекту спецификации на вкладке Панели свойств **Документы**. Она содержит разворачивающуюся панель **Документы**. Панель содержит список подключенных к объекту документов. Выделив название любого из них, в нижней части панели можно просмотреть его уменьшенное изображение (при условии, что не включена опция **Выключить просмотр**). Для подключения документа к объекту спецификации нажимается на панели **Документы** кнопка **Добавить документ**. В появившемся диалоге указывается путь к файлу документа и его имя.

Информация из подключенного документа может передаваться не только в колонки бланка спецификации, но и в дополнительные колонки. Например, в дополнительную колонку объекта может быть автоматически передана масса детали из модели или из соответствующей графы основной надписи.

Подключение

Вызвав команду **Сервис – Показать состав объекта** система перейдет в режим показа геометрии объектов спецификации. Просмотр геометрии других объектов текущей спецификации объекты выделяются любым способом

Синхронизация данных при изменении документов

Для передачи объектов из текущей спецификации в подключенные к ней документы вызывается команда **Сервис – Синхронизировать данные**. Подключенный документ необязательно должен быть открыт в момент вызова команды. В результате действия команды в чертеж или сборку будут переданы объекты из спецификации. Если при подключении к объектам спецификации документов была включена опция **Передавать изменения в документ**, то данные

из колонок объектов будут переданы в подключенные к объектам документы. Система выдаст сообщение об изменении спецификации и документов, подключенных к объектам

В чертеж передаются не все объекты спецификации, а только те, которые были созданы в этом чертеже или имеют в своем составе геометрию этого чертежа. Это правило продиктовано тем, что спецификация может быть подключена к нескольким листам сборочного чертежа, и передача всех объектов спецификации в каждый подключенный чертеж приведет к появлению большого количества одинаковых объектов. Во избежание такой неоднозначной ситуации объект спецификации передается только в тот чертеж, в котором находится соответствующее ему изображение. Передача объектов из спецификации в подключенные чертежи производится также каждый раз при сохранении спецификации. В этом случае синхронизация происходит автоматически и вызывать соответствующую команду не требуется.

Задание

1. Создать сборочный чертеж. Проставить номера позиции к деталям, входящие в сборочную единицу.
2. Заполнить спецификацию:

Открыть новый документ - чертеж. Установить тип документа Спецификация. Для этого необходимо указать элементы падающего меню и вкладок сервис → параметры → параметры листа → оформление. Щелкнуть по кнопке - Выбрать в открывшемся окне Параметры. Выбрать тип документа Спецификация. Первый лист. ГОСТ 2.106 - 96. Ф1.

Заполнить спецификацию.

Формат Экз. Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
Левый промен		Документация		
	АВКГ 04 31 00 000СБ	Сборочный чертеж		
		Детали		
	А3 1	АВКГ 04 31 00 001	Корпус	
	А3 2	АВКГ 04 31 00 002	Пластина	
Справа №		Стандартные изделия		
		Болт М10х38 ГОСТ 7798-70		
		Гайка М10 ГОСТ 5915-70		
		Шайба 10 ГОСТ 6402-70		
КОМПАС-3D LT (с 1989-2005 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены. Версия: 16.0.1) ИИИ № 16.0.1 Лист и дата				
Изм. / Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разработ.	Иванов ИИ			
Проб.	Петров ИИ			
Исполнил				
Чтб				
Соединение разъемное				Лист Лист Листов
КОМПАС-3D LT (некоммерческая версия) Копировал				Формат А4

Литература

Основные печатные и/или электронные издания

1. Анамова, Р. Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531858>.

2. Куликов, В. П., Инженерная графика : учебник / В. П. Куликов. — Москва : КноРус, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-406-11700-2. — URL: <https://book.ru/book/949516> — Текст : электронный.

3. Панасенко, В. Е. Инженерная графика / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46137-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298523>

4. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015545-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084079>

5. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18482-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535124>

Дополнительные источники

1. Электронный ресурс Российское образование, Федеральный портал (<http://www.edu.ru>).
2. Электронный ресурс «Техническая графика». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
3. ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД. Форматы» (с Изменениями N 1, 2, 3).
4. ГОСТ 2.302-68 «ЕСКД. Масштабы» (с Изменениями N 1, 2, 3).
5. ГОСТ 2.303-68 «ЕСКД. Линии» (с Изменениями N 1, 2, 3).
6. ГОСТ 2.304-81 «ЕСКД. Шрифты чертежные» (с Изменениями N 1, 2).
7. ГОСТ 2.305- 2008 «ЕСКД. Изображения — виды, разрезы, сечения».
8. ГОСТ 2.306-68 «ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах».
9. ГОСТ 2.307- 2011 «ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений».
10. ГОСТ 2.308- 2011 «ЕСКД. Указание допусков формы и расположения поверхностей».
11. ГОСТ 2.309-73 «ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей».
12. ГОСТ 2.310-68 «ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки» (с Изменениями N 1, 2, 3, 4).
13. ГОСТ 2.311-68 «ЕСКД. Изображение резьбы».
14. ГОСТ 2.312-72 «ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений».
15. ГОСТ 2.313-82 «ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений».
16. ГОСТ 2.316-2008 «ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц».
17. ГОСТ 2.317-2011 «ЕСКД. Аксонометрические проекции».
18. ГОСТ 2.318-81 «ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий» (с Изменениями N 1).
19. ГОСТ 2.320-82 «ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов».
20. ГОСТ 2.321-84 «ЕСКД. Обозначения буквенные».

Приложение 2.1.6
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.06 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.06 «Метрология, стандартизация и сертификация» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:
СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Оглавление

№ п.п.	Название практической работы	Стр.
1.	Пояснительная записка	4
2.	Перевод национальных не метрических единиц измерения в единицы международной системы СИ.	5
3.	Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации.	10
4.	Чтение линейных размеров на чертежах, определение годности действительных размеров детали.	18
5.	Чтение размеров с использованием таблиц полей допусков валов и отверстий.	21
6.	Чтение обозначений допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.	24
7.	Определение шероховатости поверхности.	29
8.	Чтение обозначений шероховатости поверхности на чертежах.	33
9.	Определение цены деления и погрешности средств измерения.	36
10.	Изучение штангенинструмента.	40
11.	Изучение микрометрического инструмента.	46
12.	Выбор средств измерения.	50
13.	Графическое изображение посадок.	52
14.	Определение группы посадок на чертежах сопрягаемых деталей.	55
15.	Приложения	59
16.	Список литературы	70

Пояснительная записка

Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении аудиторных практических работ по дисциплине ОП.09 «Метрология, стандартизация и сертификация» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Выполнение аудиторных практических работ, обучающихся в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся.

ОП.06 «Метрология, стандартизация и сертификация» является дисциплиной, входящей в общепрофессиональный цикл по профессии СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения профессиональной деятельности;
- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- определять этапы решения задачи;
- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- читать конструкторскую и технологическую документацию.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- правила чтения конструкторской и технологической документации;
- требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД;
- систему допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий;
- причины брака, дефектов изделий.

Практическая работа

Перевод национальных не метрических единиц измерения в единицы международной системы СИ

Цель работы: научиться определять соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.
Материалы для выполнения работы: ГОСТ 8.417-2002 — единицы физических величин.

Общие теоретические сведения.

Основы метрологии.

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Физическая величина (ФВ) - характеристика одного из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общая в качественном отношении по многим физическим объектам, но в количественном отношении индивидуальна для каждого объекта.

Значение физической величины - оценка ее размера в виде некоторого числа по принятой для нее шкале.

Единица физической величины - ФВ фиксированного размера, которой условно присвоено значение равное единице и применяемая для количественного выражения однородных ФВ.

Различают основные, производные, кратные, дольные, когерентные (СИ), системные и внесистемные единицы.

Международная система единиц физических величин.

Совокупность основных и производных единиц ФВ, образованная в соответствии с принятыми принципами, называется *системой единиц физических величин*. Единица основной ФВ является *основной единицей* данной системы. В Российской Федерации используется система единиц СИ, введенная ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин». В качестве основных единиц приняты метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и канделла (табл. 12).

Производная единица - это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными. Некоторые производные единицы системы СИ, имеющие собственное название, приведены в табл. 13.

Основные единицы физических величин системы СИ.

Величина			Единица		
Наименование	Обозначение		Наименование	Обозначение	
	Размерность	Рекомендуемое		русское	международное
Длина	L	l	метр	м	m
Масса	M	m	килограмм	кг	kg
Время	T	t	секунда	с	s
Сила электрического тока	I	I	ампер	A	A
Термодинамическая температура	O	T	кельвин	K	K

Количество вещества	N	n, v	моль	моль	mol
Сила света	J	J	канделла	кд	cd

Таблица 12

Производные единицы системы СИ, имеющие специальное название

Таблица 13.

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через ед.СИ
Частота	T^{-1}	герц	Гц	c^{-1}
Сила, вес	$LM T^{-2}$	ньютон	Н	$M * K * c^{-2}$
Давление, механическое напряжение	$L^{-1} M T^{-2}$	паскаль	Па	$M^{-1} * K * c^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	$L^2 M T^{-2}$	джоуль	Дж	$M^2 * K * c^{-2}$
Мощность	$L^2 M T^{-3}$	ватт	Вт	$M^2 * K * c^{-3}$
Количество электричества	TI	кулон	Кл	$c * A$
Электрическое напряжение, потенциал, электродвижущая сила	$L^2 M T^{-3} I^{-1}$	вольт	В	$M^2 * K * c^{-3} * A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$	фарад	ф	$M^{-2} * K^{-1} * c^4 * A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	ом	Ом	$M^2 * K * c^{-3} * A^{-2}$
Магнитная индукция	$M T^{-2} I^{-1}$	тесла	Тл	$K * c^{-2} * A^{-1}$

Для установления производной единицы следует:

- выбрать ФВ, единицы которых принимаются в качестве основных;
- установить размер этих единиц;
- выбрать определяющее уравнение, связывающее величины, измеряемые основными единицами, с величиной, для которой устанавливается производная единица. При этом символы всех величин, входящих в определяющее уравнение, должны рассматриваться не как сами величины, а как их именованные числовые значения;

Все основные, производные, кратные и дольные единицы являются системными. *Внесистемная единица* - это единица ФВ, не входящая ни в одну из принятых систем единиц. Внесистемные единицы по отношению к единицам СИ разделяют на 4 вида:

- допускаемые наравне с единицами СИ, например: единицы массы - тонна; плоского угла - градус, минута, секунда; объема - литр и др. Некоторые внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ, приведены в табл.14.

Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ.

Таблица 14.

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей СИ
Масса	тонна	т	10^3 кг
Время	минута	мин	60 с
	час	ч	3600 с
	сутки	сут	86400 с
Объем	литр	л	10^{-3} м ³
Площадь	гектар	га	10^4 м ²

- допускаемые к применению в специальных областях, например: астрономическая единица, парсек, световой год - единицы длины в астрономии; диоптрия - единица оптической силы в оптике; электрон-вольт - единица энергии в физике и т.д.
- временно допускаемые к применению наравне с единицами СИ, например: морская миля - в морской навигации; карат - единица массы в ювелирном деле и др. Эти единицы должны изыматься из употребления в соответствии с международными соглашениями;
- изъятые из употребления, например; миллиметр ртутного столба – единица давления; лошадиная сила - единица мощности и некоторые другие.

Различают кратные и дольные единицы ФВ. *Кратная единица*- это единица ФВ, в целое число раз превышающая системную или внесистемную единицу. Например, единица длины - километр равна 10 м, т.е. кратная метру. *Дольная единица* - единица ФВ, значение которой в целое число раз меньше системной или внесистемной единицы. Например, единица длины миллиметр равна 10⁻³ м, т.е. является дольной. Приставки для образования кратных и дольных единиц СИ приведены в табл.15.

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований.

Таблица 15.

Множитель	Приставка	Обозначение	Множитель	Приставка	Обозначение
10 ¹⁸	экса	Э	10 ⁻¹	деци	d
10 ¹⁵	пета	П	10 ⁻²	санتي	с
10 ¹²	тера	Т	10 ⁻³	милли	м
10 ⁹	гига	Г	10 ⁻⁶	микро	мк
10 ⁶	мега	М	10 ⁻⁹	нано	н
10 ³	кило	к	10 ⁻¹²	пико	п
10 ²	гекто	г	10 ⁻¹⁵	фемто	ф
10 ¹	дека	да	10 ⁻¹⁸	атто	а

Существует соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными (см. таблицу 16)

Соотношения между единицами измерения.

Таблица 16

№ п.п	Величины	Единицы измерения в СИ	Соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.
1.	Длина	м	1мкм = 10 ⁻⁶ м
2.	Масса	кг	1т = 1000 кг 1ц = 100 кг
3.	Температура	К	O = (t °C + 273,15) К
4.	Вес (сила тяжести)	Н	1кг = 9,81Н 1дин = 10 ⁻⁵ Н
5.	Давление	Па	1бар = 10 ⁵ Па 1мбар = 100 Па 1дин /см ² = 1мкбар = 0,1 Па 1кгс /см ² = 1 ат = 9,81х10 ⁴ Па = 735 мм.рт.ст. 1 кгс / м ² = 9,81 Па 1 мм.вод.ст. = 9,81 Па

			1 мм.рт.ст. = 133,3 Па
6.	Мощность	Вт	1 кгс × м / с = 9,81 Вт 1 эрг / с = 10 ⁻⁷ Вт 1 ккал/ч = 1,163 Вт
7.	Объем	м ³	1 л = 10 ⁻³ м ³ = 1 дм ³
8.	Плотность	кг / м ³	1 т / м ³ = 1 кг / дм ³ = 1 г / см ³ = 10 ³ кг / м ³ 1 кгс × с ² / м ⁴ = 9,81 кг / м ³
9.	Работа, энергия, количество теплоты	Дж	1 кгс × м = 9,81 Дж 1 эрг = 10 ⁻⁷ Дж 1 кВт × ч = 3,6 × 10 ⁶ Дж = 4,19 кДж

ЗАДАНИЕ П.Р:

Выразить в соответствующих единицах значения физических величин (повариантное задание по таблице 17).

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с единицами физических величин и их размерностью по ГОСТ 8.417-2002 или по методическому указанию.

Оформить заголовочную часть практической работы и выполнить задание .

2. Перечертить задание по своему варианту (см. таблицу 16) в форме таблицы. Используя таблицы 11-15 данного пособия, выразить в соответствующих единицах заданные величины.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение метрологии.
2. Продолжите: физическая величина...
значение физической величины...
единица физической величины...
3. Перечислите основные единицы Международной системы СИ.
4. Приведите примеры производных единиц СИ.
5. Выразить 1 м в км, Мм, мм, дм.
6. Выразить 1 мм. рт. ст. в Па.

ВЫРАЗИТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕДИНИЦАХ.

Таблица 17

Варианты заданий.					
1,7, 13, 19		2,8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
10м	мкм	100м	мм	100см	м
100кг	т	100кг	ц	100кг	г
37 °С	Θ =	32 °С	Θ =	25 °С	Θ =
250К	°С	450К	°С	210 К	°С
10Па	бар	10Па	Мбар	10Па	дин/см ²
100Па	мм.рт.ст.	100Па	кгс/см ²	100Па	мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	мбар	1000 мм.рт.ст.	Па	1000 мм.рт.ст.	кгс/ см ²
10 Н	кг	10 Н	дин	10 Н	г
10Вт	ккал/ч	10Вт	эрг/с	10Вт	кгс*м/с
10Дж	ккал	10Дж	кВт*ч	10Дж	эрг

0,1л	см ³	0,1л	дм ³	0,1л	м ³
0,1 м/с	м/ч	0,1 м/с	км/с	0,1 м/с	км/ч
10 А	ГА	10 А	кА	10 А	МА
100Вт	МВт	100Вт	сВт	100Вт	дВт
1 кг / м ³	кг/дм ³	1 кг / м ³	г/см ³	1 кг / м ³	г/м ³
Варианты заданий.					
4, 10,16, 22		5, 11, 17, 23		6,12,18, 24	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1Мм	м	10мкм	м	100мм	м
10т	кг	100ц	т	100г	кг
48 °С	Θ =	53 °С	Θ =	70 °С	Θ =
375К	°С	273К	°С	300К	°С
10Па	ат	10Па	мм.рт.ст.	10Па	мбар
100Па	кгс/м ²	100Па	мкбар	100Па	дин/м ²
1000 мм.рт.ст.	дин/см ²	1000 мм.рт.ст.	ат	1000 мм.рт.ст.	кгс/м ²
10 Н	дГ	10 Н	сГ	10 Н	дин
1Вт	ккал/ч	1Вт	кгс*м/с	1Вт	эрг/с
1Дж	ккал	1Дж	кВт*ч	1Дж	эрг
0,01л	см ³	0,01л	дм ³	0,01л	м ³
0,1 м/с	м/мин	0,1 м/с	км/мин	0,01 м/с	км/ч
0,1 А	гА	0,1 А	сА	0,1 А	МА
1Вт	МВт	1Вт	сВт	1Вт	дВт
1 кг / м ³	кг/дм ³	1 кг / м ³	г/см ³	1 кг / м ³	мг/ м ³

Ответы к заданию. ВЫРАЗИТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЕДИНИЦАХ.

Таблица 17а

Варианты заданий.					
1,7, 13, 19		2,8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
10м	10 ⁷ мкм	100м	10 ⁵ мм	100см	1м
100кг	0,1т	100кг	1,0 ц	100кг	10 ⁵ Г
37 °С	Θ = 310,15К	32 °С	Θ = 305,15К	25 °С	Θ = 298,15К
250К	t = - 23,15 °С	450К	t = 176,85 °С	210 К	t = - 63,15 °С
10Па	10 ⁻⁴ бар	10Па	10 ⁻¹⁰ Мбар	10Па	10 ² дин/см ²
100Па	0,75 мм.рт.ст.	100Па	1,02x10 ⁻³ кгс/см ²	100Па	10,2 мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	0,13x10 ⁴ мбар	1000 мм.рт.ст.	1,333x10 ⁵ Па	1000 мм.рт.ст.	1,36 кгс/ см ²
10 Н	1,02кг	10 Н	10 ⁶ дин	10 Н	1,02x10 ³ Г
10Вт	8,6 ккал/ч	10Вт	10 ⁸ эрг/с	10Вт	1,02 кгс*м/с
10Дж	2,4x10 ³ ккал	10Дж	2.8x10 ⁶ кВт*ч	10Дж	10 ⁸ эрг
0,1л	100 см ³	0,1л	0,1 дм ³	0,1л	0.1x10 ⁻³ м ³
0,1 м/с	360 м/ч	0,1 м/с	0,0001км/с	0,1 м/с	3,6x10 ⁶ км/ч
10 А	10 ⁻⁸ ГА	10 А	0,01кА	10 А	10 ⁻⁵ МА
100Вт	10 ⁻⁴ МВт	100Вт	10 ⁴ сВт	100Вт	10 ³ дВт

$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-4} \text{ кг} / \text{дм}^3$	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-4} \text{ г} / \text{см}^3$	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^3 \text{ г} / \text{м}^3$
Варианты заданий.					
4, 10, 16, 22		5, 11, 17, 23		6, 12, 18, 24	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1Мм	10^6 м	10мкм	10^{-5} м	100мм	0,1м
10т	10^4 кг	100ц	10 т	100г	0,1 кг
48°C	$\Theta = 321,15\text{K}$	53°C	$\Theta = 326,15\text{K}$	70°C	$\Theta = 343,15\text{K}$
375К	$t = 101,85^\circ \text{C}$	273К	$t = -0,15^\circ \text{C}$	300К	$t = 26,85^\circ \text{C}$
10Па	$1,02 \times 10^{-3} \text{ ат}$	10Па	$7,5 \times 10^{-2} \text{ мм.рт.ст.}$	10Па	0,1 мбар
100Па	$10,2 \text{ кгс} / \text{м}^2$	100Па	10^3 мкбар	100Па	$10^7 \text{ дин} / \text{м}^2$
1000 мм.рт.ст.	$1,335 \times 10^6 \text{ дин} / \text{см}^2$	1000 мм.рт.ст.	1,36 ат	1000 мм.рт.ст.	$1,36 \times 10^4 \text{ кгс} / \text{м}^2$
10 Н	$1,02 \times 10^2 \text{ дг}$	10 Н	10,2сг	10 Н	10^6 дин
1Вт	0,86 ккал/ч	1Вт	$0,1 \text{ кгс} \cdot \text{м} / \text{с}$	1Вт	$10^7 \text{ эрг} / \text{с}$
1Дж	$0,24 \times 10^3 \text{ ккал}$	1Дж	$2,8 \times 10^5 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$	1Дж	10^7 эрг
0,01л	10 см^3	0,01л	$0,01 \text{ дм}^3$	0,01л	$0,1 \times 10^{-4} \text{ м}^3$
0,1 м/с	6 м/мин	0,1 м/с	$0,6 \times 10^{-4} \text{ км} / \text{мин}$	0,01 м/с	0,036 км/ч
0,1 А	0.001 гА	0,1 А	10 сА	0,1 А	10^{-7} МА
1Вт	10^3 мВт	1Вт	100 сВт	1Вт	10 дВт
$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-3} \text{ кг} / \text{дм}^3$	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^{-3} \text{ г} / \text{см}^3$	$1 \text{ кг} / \text{м}^3$	$10^6 \text{ мг} / \text{м}^3$

Практическая работа

Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации

Цель работы: Изучение Системы стандартизации РФ. Ознакомление с национальными стандартами, СТО и ТУ.

Материалы для выполнения работы:

ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

ГОСТ Р 1.12—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения».

ГОСТ Р 1.2—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила разработки. Утверждения. Обновления и отмены».

ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

ГОСТ Р 1.5—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

ГОСТ Р 1.9—2004 «Знак соответствия национальному стандарту Российской Федерации. Изображение. Порядок применения».

ГОСТ 2.114—95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия»;

Описание практической работы:

Общие теоретические сведения.

Система стандартизации Российской Федерации — это совокупность организационно-технических, правовых и экономических мер, осуществляемых под управлением национального органа по стандартизации и направленных на разработку и применение нормативных документов в области стандартизации с целью защиты потребителей и государства.

С принятием ФЗ о техническом регулировании началось реформирование системы, в котором можно выделить три этапа:

1-й этап— начальный (2002 г.)— состояние Государственной системы стандартизации (ГСС), функционирующей с 1992 г., к моменту принятия названного закона;

Основой ГСС являлся фонд законов, подзаконных актов, нормативных документов по стандартизации. Указанный фонд представлял четырехуровневую систему, включавшую:

- 1) техническое законодательство;
- 2) государственные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- 3) стандарты отрасли и стандарты общественных организаций;
- 4) стандарты предприятий и технические условия.

2-й этап— переходный (2003—2010 гг.)— преобразование государственной системы стандартизации (ГСС) в национальную систему стандартизации (НСС) с изменением правового статуса системы с государственного на добровольный.

С 1 июля 2003 г. — дня вступления в силу ФЗ о техническом регулировании признаны национальными действующие государственные и межгосударственные стандарты, введенные в действие до 1 июля 2003 г. для применения в Российской Федерации.

Впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов действующие государственные и межгосударственные стандарты рекомендовано применять в добровольном порядке, за исключением обязательных требований, обеспечивающих достижение целей законодательства РФ о техническом регулировании.

Роль главных инструментов государственного технического регулирования, которую выполняли государственные стандарты, переходит к ТР. Несмотря на добровольный характер национальных стандартов, их требования могут стать обязательными для изготовителя, если он принял решение об их применении для производства и поставки продукции.

В переходный этап происходит установление единой системы документации по стандартизации: национальных стандартов, общероссийских классификаторов (в том числе правил их разработки и применения), стандартов организаций. Нормативные документы федеральных органов исполнительной власти, например СанПиНы бывшего Минздрава России, СНИПы бывшего Госстроя России, с принятием ТР на соответствующую продукцию относятся к такой категории, как «свод правил».

Постановлением Правительства РФ от 17.06.2004 № 294 было утверждено Положение о Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии, которое определено национальным органом по стандартизации (вместо Госстандарта России). Федеральное агентство по техническому регулированию (Ростехрегулирование) находится в ведении Министерства промышленности и энергетики РФ (Минпромэнерго России).

3-й этап — окончание формирования национальной системы стандартизации — системы, возглавляемой негосударственной организацией и базирующейся на национальных стандартах только добровольного применения.

Характеристика национальных стандартов.

Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, в том числе правила их разработки и применения, представляют собой национальную систему стандартизации.

Национальный стандарт Российской Федерации — утвержденный органом РФ по стандартизации стандарт, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

Виды национальных стандартов.

Вид стандарта — характеристика, определяющаяся его содержанием в зависимости от объекта стандартизации.

ГОСТ Р 1.0 установил следующие основные виды стандартов:

- стандарты основополагающие;
- стандарты на услуги;
- стандарты на процессы (работы);
- стандарты на методы контроля;
- стандарты на термины и определения.

Основополагающий стандарт — стандарт, имеющий широкую область распространения и (или) содержащий общие положения для определенной области.

Основополагающий стандарт может применяться непосредственно в качестве стандарта или служить основой для разработки других стандартов и иных нормативных или технических документов.

Существует два подвида стандартов — организационно-методические и общетехнические.

При стандартизации организационно-методических и общетехнических объектов устанавливаются положения, обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве, эксплуатации продукции и оказании услуг.

Основополагающие организационно-методические стандарты устанавливают общие организационно-технические положения по проведению работ в определенной области.

Основополагающие общетехнические стандарты устанавливают: научно-технические термины, многократно используемые в науке, технике, производстве; условные обозначения различных объектов стандартизации — коды, метки, символы.

Стандарт на продукцию — стандарт, устанавливающий требования, которым должна удовлетворять продукция или группа однородной продукции, чтобы обеспечить ее соответствие своему назначению.

В ГОСТ Р 1.0—2004 указывается, что стандарты на продукцию устанавливают для групп однородной продукции или конкретной продукции: а) технические требования; б) методы контроля безопасности; в) технические требования к основным потребительским свойствам; г) требования к условиям и правилам эксплуатации; д) требования к транспортированию, хранению, применению и утилизации.

На продукцию разрабатывают следующие основные подвиды стандартов:

- 1) стандарт общих технических условий;
- 2) стандарт технических условий.

В первом случае стандарт содержит общие требования к группам однородной продукции, во втором — к конкретной продукции. Указанные стандарты в общем случае включают следующие разделы: классификация, основные параметры и (или) размеры; общие технические требования; правила приемки; маркировка, упаковка, транспортирование, хранение. По группам однородной продукции могут разрабатываться стандарты узкого назначения: стандарты технических требований; стандарты правил приемки; стандарты правил упаковки, транспортирования и хранения.

Стандарты на процессы устанавливают требования к выполнению различного рода работ на отдельных этапах жизненного цикла продукции (услуги) — разработка, изготовление, хранение, транспортирование, эксплуатация, утилизация для обеспечения их технического единства и оптимальности.

Стандарты на работы (процессы) должны содержать требования безопасности для жизни и здоровья населения и охраны окружающей природной среды при проведении технологических операций.

Стандарты на методы контроля должны в первую очередь обеспечивать всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству продукции (услуги). Устанавливаемые в стандартах методы контроля должны быть объективными, точными и обеспечивать воспроизводимые результаты. Для каждого метода в зависимости от специфики его проведения устанавливают:

- а) средства испытаний и вспомогательные устройства;
- б) порядок подготовки к проведению испытаний;
- в) порядок проведения испытаний;
- г) правила обработки результатов испытаний;
- д) правила оформления результатов испытаний;
- е) допустимую погрешность испытаний.

Стандарты могут быть узкого назначения — проверка одного показателя качества, либо широкого назначения - проверка комплекса показателей.

Практика обязательной сертификации вызвала необходимость разработки стандартов смешанного вида — стандартов на продукцию и методы контроля, в частности стандартов на требования безопасности к продукции (услуге) и методы контроля безопасности.

Стандарт на услугу устанавливает требования, которым должна удовлетворять группа однородных услуг (услуги туристские, услуги транспортные) или конкретные услуги (классификация гостиниц, грузовые перевозки) с тем, чтобы обеспечить соответствие услуги ее назначению.

Стандарт на термины и определения — стандарт, устанавливающий термины, к которым даны определения, содержащие необходимые и достаточные признаки понятия.

Терминологические стандарты выполняют одну из главных задач стандартизации — обеспечение взаимопонимания между всеми сторонами, заинтересованными в объекте стандартизации.

Разработка национальных стандартов.

Порядок разработки и утверждения стандартов осуществляется согласно по следующей общей схеме.

1. Национальный орган по стандартизации разрабатывает и утверждает программу разработки национальных стандартов (далее — НС).
2. Разработчик (любое физическое или юридическое лицо) организует уведомление о разработке НС, обеспечивает доступность проекта НС заинтересованным лицам для ознакомления, дорабатывает проект НС с учетом полученных замечаний заинтересованных лиц, проводит публичное обсуждение проекта.
3. Технический комитет (ТК) по стандартизации организует проведение экспертизы данного проекта.
4. Национальный орган по стандартизации утверждает и публикует в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования перечень НС, которые могут на добровольной основе применяться для соблюдения требований ТР.

Применение национальных стандартов.

Применение национального стандарта — это использование указанного нормативного документа в различных видах деятельности:

- в производстве, торговле;
- в качестве доказательной базы ТР;
- в отношении продукции (услуг) на территории РФ с целью экспорта, при этом составляется договор (контракт).

В договор о поставке продукции или исполнении услуги должно быть включено условие о соответствии продукции (услуг) обязательным требованиям стандартов.

Применение национального стандарта подтверждается в соответствии со ст. 22 ФЗ о техническом регулировании знаком соответствия национальному стандарту в порядке, определенном

ГОСТ Р 1.9— 2004 «Знак соответствия национальному стандарту Российской Федерации. Изображение. Порядок применения».

Знак соответствия является формой доведения до потребителя информации о соответствии конкретной продукции требованиям национальных стандартов на эту продукцию. Подтверждение соответствия осуществляется по инициативе заявителя в форме добровольной сертификации.

Применением знака соответствия национальному стандарту является:

- маркирование им непосредственно продукции, тары, упаковки, товарно-сопроводительной документации, прилагаемой к продукции, поступающей к приобретателю при реализации;
- использование этого знака в рекламе, проспектах, на официальных бланках и вывесках, при демонстрации экспонатов на выставках и ярмарках;
- если необходимость маркирования продукции знаком соответствия установлена в договоре (контракте) на поставку продукции.

Знаком соответствия может маркироваться продукция, на которую имеются национальные стандарты следующего содержания:

- стандарты общих технических условий (технических условий);
- стандарты общих технических требований (технических требований).

Характеристика стандартов организаций.

Стандарты организаций (СТО) — документы по стандартизации, введенные ФЗ о техническом регулировании.

СТО, по существу, заменяют две категории стандартов, ранее введенные - стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

СТО применяются для совершенствования производства, обеспечения качества продукции, оказываемых услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний, результатов исследований, измерений и разработок.

Объекты стандартов организации.

СТО могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые услуги, а также на продукцию, создаваемую и поставляемую данной организацией на внутренний и внешний рынки, на работы, выполняемые данной организацией на стороне, и оказываемые ею на стороне услуги в соответствии с заключаемыми договорами (контрактами).

Объектом стандартизации могут быть:

- требования к качеству закупаемой продукции (собственные стандарты организаций — потребителей продукции;
- на полученные в результате НИР принципиально новые виды продукции, процессы, услуги, методы испытаний;
- внутри организации, выпускающей продукцию: составные части (детали и сборочные единицы) разрабатываемой и изготавливаемой продукции; процессы выполнения работ на стадиях жизненного цикла продукции; технологическая оснастка и инструмент и пр;
- внутренние документы по обеспечению и улучшению качества.

Поскольку СТО заменяет стандарты отраслей народного хозяйства, общественных объединений, стандарты предприятий, то сфера их действия является различной — от сферы отрасли народного хозяйства и сферы научно-практической деятельности до сферы отдельного предприятия. В отраслях, где существуют крупные корпорации или отраслевые объединения предприятий, стандартизацию на уровне организаций называют «корпоративной стандартизацией».

Получат широкое применение СТО, распространяющиеся на деятельность по торговле, стандарты субъектов РФ - территориальные стандарты.

Требования к стандартам организаций.

СТО должны обеспечивать соблюдение требований ТР, а также национальных стандартов, разрабатываемых для содействия соблюдению требований ТР.

В СТО не должны устанавливаться требования, параметры, характеристики и другие показатели, противоречащие ТР или национальным стандартам, разрабатываемым в обеспечение ТР, стандартам ИСО, МЭК и других международных организаций.

Разработка и утверждение стандартов организаций.

При установлении последовательности разработки СТО рекомендуется предусматривать наличие четырех следующих стадий:

- организация разработки стандарта;
- разработка проекта стандарта (первая редакция), его согласование заинтересованными сторонами;
- доработка проекта стандарта (окончательная редакция), его согласование и экспертиза;
- утверждение стандарта, его регистрация, распространение и введение в действие.

Возможность при разработке собственных стандартов учесть специфику структуры или области деятельности является преимуществом стандартизации на уровне организации.

СТО утверждает руководитель организации приказом и (или) личной подписью на титульном листе стандарта, в установленном в организации порядке, без ограничения срока действия. Если проект стандарта затрагивает вопросы безопасности, то он должен быть согласован с органом государственного контроля и надзора, к компетенции которого относятся эти вопросы.

Проект СТО может представляться разработчиком в ТК по стандартизации, который организует проведение экспертизы данного проекта, если СТО распространяется:

- 1) на продукцию, поставляемую на внутренний и (или) внешний рынки;
- 2) работы и услуги, выполняемые организацией на стороне.

СТО является интеллектуальной собственностью разработчика, а значит, и объектом авторского права, могут использоваться другой организацией в своих интересах только по договору с утвердившей его организацией.

В состав обозначения стандарта, распространяющегося на продукцию, поставляемую на внутренний и внешний рынки, или работы (услуги), выполняемые на стороне, следует согласно ГОСТ Р 1.4 включать:

- аббревиатуру — «СТО»;
- код органа по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций;
- регистрационный номер, присваиваемый организации;
- год утверждения стандарта.

Технические условия как нормативный документ.

ТУ имеют двойной статус, как документа технического и нормативного.

ТУ выполняют роль НД в том случае, если на них делаются ссылки в договорах (контрактах), но их назначение этим не ограничивается.

При декларировании соответствия собственными доказательствами заявителя для целей подтверждения соответствия ТР может быть техническая документация.

ТУ разрабатывают: на одно конкретное изделие, материал, вещество и т.п.; на несколько конкретных изделий, материалов, веществ и т.п. В отличие от национальных стандартов они разрабатываются в более короткие сроки, что позволяет оперативно организовать выпуск новой продукции.

Объект ТУ:

- продукция, в частности ее разновидности — конкретные марки, модели товаров;
- изделия, выпускаемые мелкими сериями (предметы галантереи, изделия народных промыслов);
- изделия сменяющегося ассортимента (сувениры, выпускаемые к знаменательному событию);
- изделия, осваиваемые промышленностью;
- продукция, выпускаемая на основе новых рецептур и (или) технологий.

ТУ должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности: технические требования; требования безопасности; требования охраны окружающей среды; правила приемки; методы контроля; транспортирование и хранение; указания по эксплуатации; гарантии изготовителя.

Требования, установленные ТУ, не должны противоречить обязательным требованиям национальных стандартов, распространяющимся на данную продукцию.

ТУ подлежат согласованию на приемочной комиссии, если решение о постановке продукции на производство принимает приемочная комиссия. Подписание акта приемки опытного образца (опытной партии) продукции членами приемочной комиссии означает согласование ТУ. Если решение о постановке продукции на производство принимают без приемочной комиссии, ТУ направляют на согласование заказчику (потребителю).

ТУ, содержащие требования, относящиеся к компетенции органов госнадзора, подлежат согласованию с ними.

ТУ утверждает разработчик документа.

Обозначение ТУ формируется из: кода ТУ; кода группы продукции по классификатору продукции (ОКП); трехразрядного регистрационного номера; кода предприятия разработчика ТУ по классификатору предприятий и организаций (ОКПО); двух последних цифр года утверждения документа.

Например: ТУ 1115-017-38576343-93, где 1115 - код группы продукции по ОКП; 017 — регистрационный номер; 38576343 — код предприятия по ОКПО. Для продукции, поставляемой для государственных нужд (закупаемой по государственному контракту), в случаях, когда в контрактах есть ссылка на ТУ, должна быть предусмотрена их государственная регистрация.

На регистрацию представляется копия ТУ и в качестве приложения к нему — каталожный лист.

В каталожном листе приводятся подробные сведения о предприятии-изготовителе и выпущенной конкретной продукции в виде текста и в закодированном виде. Предприятие-разработчик несет ответственность за правильность заполнения каталожного листа.

При согласии заказчика (потребителя) разрешается не разрабатывать ТУ, если продукция может быть выпущена:

- по контракту — продукция, предназначенная для экспорта;
- по образцу-эталону и его техническому описанию — непродовольственные товары (кроме сложной бытовой техники и продукции бытовой химии), потребительские свойства которых определяются непосредственно образцом товара без установления количественных значений показателей его качества или когда значения этих показателей установлены ГОСТом (ГОСТ Р) на группу однородной продукции;
- по техническому документу (ТД) — полуфабрикаты, вещества, материалы, изготовленные в установленном объеме по прямому заказу одного предприятия. Указанные документы выполняют роль ТУ.

В связи с расширением сферы применения стандартов организаций, в частности распространением их на поставляемую продукцию, ТУ начинают вытесняться СТО. Уже известны случаи переоформления ТУ в СТО. В ближайшей перспективе на конкретные разновидности продукции будут действовать два массовых документа — ТУ и СТО.

ЗАДАНИЕ П.Р:

Ознакомиться с общими теоретическими сведениями и указанными ГОСТами НСС. Проработать поставленные вопросы по указанным в задании первоисточникам.

ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Проработайте следующие разделы: 3,4,5,6,7,8 и продумайте вопросы:

1. Основные цели и принципы стандартизации.
2. Национальный орган по стандартизации и его функции.
3. Документы в области стандартизации в РФ.
4. Их разработка, утверждение и применение.
5. Виды стандартов.
6. Применение документов.
7. Издание и распространение национальных стандартов и стандартов организаций.

ГОСТ Р 1.12—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения».

Выпишите следующие термины:

- знак соответствия национальным стандартам;
- национальный орган РФ по стандартизации;
- правила (нормы) по стандартизации;
- рекомендации по стандартизации;
- национальный стандарт РФ;
- стандарт организаций;
- экспертиза проекта стандарта.

ГОСТ Р 1.2—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила разработки. Утверждения. Обновления и отмены».

Проработайте следующие разделы: 3,4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6 и продумайте вопросы:

1. Правила разработки национальных стандартов.
2. Правила утверждения национальных стандартов.
3. Правила обновления и отмены национальных стандартов.

ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Проработайте раздел 4 и продумайте вопросы:

1. Разработка и применение стандартов организаций.
2. Утверждение стандартов организаций.
3. Объекты стандартов организаций.
4. Правила обозначения стандартов организаций.

ГОСТ Р 1.5—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Проработайте следующие разделы: 3, 4, 7, 8 и продумайте вопросы:

1. Требования к содержанию стандартов.
2. Правила изложения стандартов.
3. Правила обозначения национальных стандартов.

ГОСТ Р 1.9— 2004 «Знак соответствия национальному стандарту Российской Федерации. Изображение. Порядок применения».

Проработайте следующие разделы: 1, 3,4, 5, 6 и продумайте вопросы:

1. Область применения знака соответствия национальному стандарту.
2. Цели применения знака соответствия.
3. Изображение знака соответствия национальному стандарту.
4. Порядок применения знака соответствия национальному стандарту.

ГОСТ 2.114—95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия»;

Проработайте следующие разделы: 3, 4, 5, 6 и продумайте вопросы:

1. Назначение и объекты ТУ.
2. Правила построения и изложения ТУ.
3. Согласование и утверждение ТУ.
4. Правила обозначения ТУ.

Порядок выполнения работы:

Проработав указанный материал, результаты оформить по образцу таблицы 5.

Национальная система стандартизации.

Таблица 5.

Показатели нормативных документов	Нормативные документы		
	Национальные стандарты	Стандарты организаций	Технические условия
1. Характеристика			
2. Применение			
3. Объекты			
4. Требования к НД			
5. Разработчик			
6. Стадии разработки			
7. Утверждение и согласование			
8. Содержание			
9. Применение знака соответствия			
10. Обозначение и его расшифровка			

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение единой информационной системы.
2. Назовите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
3. Какие права даются организациям в области стандартизации?
4. В каком случае другая организация может использовать СТО?

Закончите предложение:

1. Национальный орган по стандартизации опубликовывает и распространяет...
2. Издание национальных стандартов других стран осуществляет...
3. Издание и распространение стандартов организаций осуществляет...
4. Заказчиком разработки национального стандарта может быть...
5. Разработчиком национального стандарта может быть...

Практическая работа

«Чтение линейных размеров на чертежах, определение годности действительных размеров детали»

Теоретические сведения

Различают номинальный, действительный и предельный размеры.

Номинальный размер – размер, который указывают на чертеже на основании инженерных расчетов, опыта проектирования, обеспечения конструктивного совершенства или удобства изготовления детали (изделия).

В производстве невозможно выполнить абсолютно точно требуемые размеры деталей. Некоторая погрешность вносится также при измерении. Поэтому существует понятие – *действительный* размер детали. Так называют размер, полученный в результате измерения с погрешностью мерительного инструмента.

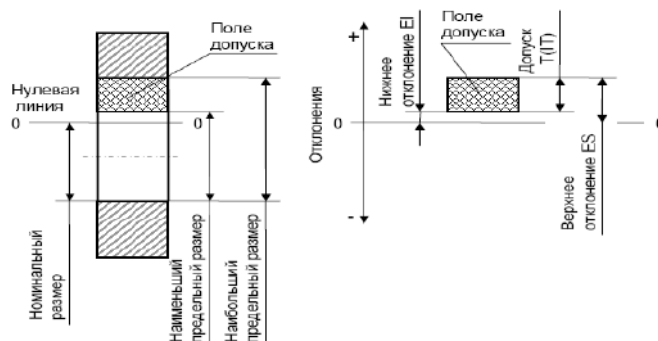
Для определения допускаемого диапазона требуемых размеров устанавливают *предельные* размеры детали. Такими называются наибольшее и наименьшее допустимые значения размера, между которыми должен находиться действительный размер годной детали. Большой из них называется наибольшим предельным размером, меньший – наименьшим предельным размером.

Сравнение действительного размера с предельными дает возможность судить о годности детали. Изготовленные детали считаются годными, если их действительные размеры находятся между предельными размерами или равны им: для отверстия - $D_{min} \leq D_a \leq D_{max}$; для вала - $d_{min} \leq d_a \leq d_{max}$

Для упрощения чертежей введены предельные отклонения от номинального размера, представляемые рядом с этим размером. Верхним предельным отклонением называется алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами; нижним предельным отклонением – алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами.

Действительным отклонением называется алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами. Отклонение является положительным, если предельный или действительный размер больше номинального, и отрицательным, если указанные размеры меньше номинального.

Допуском T называется разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра. Допуск размера – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Он равен также алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями. Допуск – величина всегда положительная. Он определяет заданную точность изготовления. Чем меньше допуск, тем точнее должен быть изготовлен элемент детали и тем труднее, сложнее и потому дороже его изготовление. Чем больше допуск, тем грубее требования к элементу детали и тем проще и дешевле его изготовление.



При схематическом изображении полей допусков предельные отклонения размеров откладываются по вертикали в определенном масштабе от линии, условно соответствующей номинальному размеру, называемой нулевой линией. Положительные отклонения откладываются вверх от нулевой линии, а отрицательные – вниз.

Все выше перечисленные элементы, относящиеся к отверстию, обозначаются прописными буквами, относящиеся к валу – строчными.

№ п/п	Название параметра	ВАЛ		ОТВЕРСТИЕ	
		Условн. обозначение	Формула расчета	Условн. обозначение	Формула расчета
1.	Номинальный размер	d	Расчет конструктора	D	Расчет конструктора

2.	Действительный размер	da	Измерением	Da	Измерением
3.	Наибольший предельный размер	d max	d max = d + es	D max	Dmax = D+ES
4.	Наименьший предельный размер	d min	d min = d + ei	D min	Dmin = D+EI
5.	Верхнее предельное отклонение	es	es = d max - d	ES	ES = D max - D
6.	Нижнее предельное отклонение	ei	ei = d min - d	EI	EI = D min - D
7.	Действительное отклонение	ea	ea = da - d	Ea	Ea = Da - D
8.	Допуск	Td	Td = d max - dmin Td = es - ei	TD	TD = Dmax - Dmin TD = ES - EI

«Чтение линейных размеров на чертежах, определение годности действительных размеров детали»

Цель работы – усвоение основных терминов и определений, формирование навыков в вычислении предельных размеров, величин допусков.

Порядок выполнения работы

- 1.Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.
- 2.Выполните задание №1.
- 3.Постройте графики полей допусков в определенном масштабе, нанесите все размеры, отклонения, допуски.
- 4.Выполните задание №2.

Задание №1

По заданным номинальным размерам и предельным отклонениям подсчитать предельные размеры, допуски размеров и результаты занести в соответствующие графы таблицы отчета

Таблица 1

	Размеры, мм			
Вариант 1	Ø54 ^{-0,025} _{-0,050}	Ø13 ^{+0,040}	Ø8 ^{+0,013} _{-0,044}	Ø13 _{-0,065}
Вариант 2	Ø44 ^{+0,033} _{-0,012}	Ø136 ^{+0,089} _{+0,044}	Ø12 ^{-0,033} _{-0,066}	Ø44 _{-0,017}
Вариант 3	Ø80 ^{-0,011} _{-0,033}	Ø55 ^{+0,045}	Ø66 ^{+0,034} _{-0,014}	Ø80 ^{+0,048} _{+0,012}
Вариант 4	Ø34 _{-0,055}	Ø14 ^{+0,030} _{+0,003}	Ø34 ^{+0,046} _{-0,013}	Ø76 ^{+0,040}
Вариант 5	Ø12 _{-0,055}	Ø24 ^{+0,089} _{+0,044}	Ø36 ^{+0,046} _{-0,013}	Ø12 ^{-0,022} _{-0,055}

Задание №2.

Определите годность действительного размера детали
Таблица 2

	ВАЛ		ОТВЕРСТИЕ	
	d мм	d _a мм	D мм	D _a мм
Вариант 1	Ø44 ^{+0,033} _{-0,012}	d _a = 44,035	Ø50 _{-0,017}	D _a = 50,0
Вариант 2	Ø35 ^{+0,012}	d _a = 35,012	Ø12 _{-0,01}	D _a = 11,98
Вариант 3	Ø67 ^{+0,046} _{-0,013}	d _a = 67,002	Ø40 ± 0,022	D _a = 40,02
Вариант 4	Ø36 ^{+0,012} _{+0,003}	d _a = 36,009	Ø136 ^{+0,022} _{-0,044}	D _a = 136,020
Вариант 5	Ø80 ^{-0,011} _{-0,033}	d _a = 80,001	Ø77 ^{+0,048} _{+0,012}	D _a = 77,050

Отчет по работе

Отчет по работе должен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Данные варианта выполнения работы
3. Ответы на контрольные вопросы
3. Заполненную таблицу 3.
4. Графическое изображение расположения полей допусков с указанием всех предельных отклонений.
5. Указать годен или нет полученный действительный размер. Обосновать ответ.

Контрольные вопросы

- Что такое допуск, верхнее, нижнее отклонение размера?
- Какой размер называется действительным?
- В каких единицах измерения проставляются линейные размеры на чертежах?
- Почему не следует изготавливать все детали, из которых состоит механизм, с наивысшей точностью?
- В каком документе указываются размеры, которые должна иметь заданная деталь?

Таблица 3

Основные понятия	Обозначение размера, мм			
Номинальный размер				
Верхнее предельное отклонение				
Нижнее предельное отклонение				
Наибольший предельный размер				
Наименьший предельный размер				
Допуск				

Практическая работа «Чтение размеров с использованием таблиц полей допусков валов и отверстий»

Теоретические сведения

Точность размеров определяется величиной допуска — с уменьшением допуска точность повышается и наоборот. Однако значение допуска без учета величины и характера размера, назначения и условий работы детали не может служить мерой точности. Это объясняется следующим.

Каждый технологический метод обработки деталей характеризуется своей экономически обоснованной оптимальной точностью, но практика показывает, что с увеличением размеров возрастают технологические трудности обработки деталей с малыми допусками и оптимальные допуски, при неизменных условиях обработки, несколько увеличиваются. Обобщение опыта обработки деталей на металлорежущем оборудовании позволило выразить связь между экономически достижимой точностью и значениями размеров с помощью условной величины, называемой единицей допуска.

Единица допуска / выражает зависимость допуска от номинального размера и служит базой для определения стандартных допусков. В системе допусков и посадок СЭВ единицу допуска вычисляют по формулам:

для размеров до 500 мм

$$i = 0,45 \sqrt[3]{Dm} + 0,001Dm \quad (1)$$

для размеров свыше 500 до 10 000 мм

$$i = 0,004Dm + 2,1, \quad (2)$$

где Dm — средний диаметр интервала, мм;

i — единица допуска, мкм.

в формулах (1) и (2) первое слагаемое учитывает влияние погрешностей обработки, а второе — влияние погрешностей измерения и температурных погрешностей.

К размерам, имеющим даже одинаковые значения, могут предъявляться различные требования в отношении точности. Это объясняется большим разнообразием механизмов, а также узлов и деталей, отличающихся конструкциями, назначением и условиями работы, поэтому стандартные системы допусков и посадок содержат ряд квалитетов.

Квалитетом называется совокупность или ряд допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров.

Допуск для квалитетов, за некоторым исключением, устанавливают по формуле

$$T = ai, \quad (3) \text{ где } a \text{ — число единиц допуска.}$$

В пределах одного и того же квалитета a постоянно. Благодаря этому все номинальные размеры в каждом квалитете имеют одинаковую степень точности. Допуски в одном и том же квалитете для разных размеров все же изменяются, так как по мере увеличения размеров увеличивается единица допуска [см. формулы (1) и (2)]. При переходе от квалитетов высокой точности к квалитетам грубой точности допуски увеличиваются вследствие увеличения числа единиц допуска, поэтому в разных квалитетах изменяется точность одних и тех же номинальных размеров (см. табл. 5.2)..

В Единой системе допусков и посадок установлено 19 квалитетов и определены формулы для расчета допусков. Точность валов, изготовленных, например, шлифованием во всем диапазоне диаметров одинакова, несмотря на то, что погрешность обработки, как показали эксперименты, растет с увеличением размера обрабатываемой детали.

Точность возрастает с уменьшением номера квалитета. Самые точные квалитеты (01, 0, 1, 2, 3, 4), как правило, применяются при изготовлении образцовых мер и калибров. Квалитеты с 5-го по 11-й, как правило, применяются для сопрягаемых элементов деталей. Квалитеты с 12-го по 18-й применяются для несопрягаемых элементов деталей.

Чтобы максимально сократить число значений допусков при построении рядов допусков, стандартом установлены интервалы размеров, внутри которых значение допуска для данного качества не меняется.

Пример 1. На размер $\varnothing 23$ установлен допуск $T = 52$ мкм. На размер $\varnothing 280$ установлены допуски: в первом случае — 52, во втором — 130 и в третьем — 210 мкм. Определить, в каком случае на размер $\varnothing 280$ установлен более точный и в каком менее точный допуски, чем на размер $\varnothing 23$.

Решение. Вычисляем единицы допуска V формулу (1) подставляем заданные размеры, весьма близкие к средним размерам интервалов. Для $\varnothing 23$, $i = 0,45 \sqrt[3]{23} + 0,001 * 23 = 1,3$. Для $\varnothing 280$ $i = 0,45 \sqrt[3]{280} + 0,001 * 280 = 3,22$ мкм. Находим число единиц допуска для размера $\varnothing 23$ при $T = 52$ мкм $a_{23} = T/i = 52/1,3 = 40$. Находим числа единиц допусков, установленных на размер $\varnothing 280$, сопоставляем их с a_{23} (числом единиц допуска, найденного для размера $\varnothing 23$) и определяем точность допусков в трех заданных случаях: 1) $T = 52$ мкм; $a_{280} = 52/3,22 = 16,2 < a_{23}$. следовательно, допуск на $\varnothing 280$ точнее, чем на $\varnothing 23$ мм; 2) $T = 130$ мкм; $a_{280} = 130/3,22 = 40 = a_{23}$ — допуски обоих размеров имеют одинаковую точность; 3) $T = 210$ мкм, $a_{280} = 210/3,22 = 65 > a_{23}$ — допуск на размер $\varnothing 280$ грубее, чем на размер $\varnothing 23$.

«Чтение размеров с использованием таблиц полей допусков валов и отверстий»

Цель работы - получить практические навыки работы с таблицами допусков и посадок в системе отверстия и вала.

Порядок выполнения работы

1. Проработайте теоретический материал
2. Выполните задания.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.

Вариант №1

Задание 1. Определить величину допуска по 10 качеству для детали размером 125 мм.

Задание 2. По заданным номинальным размерам 165u7; 82H7 определить предельные размеры.

Задание 3. Определить допуск на изготовление деталей с номинальными размерами 8g5; 12m5; 15k7.

Задание 4. По заданным номинальным размерам 50H8; 120f8 определить, какая из деталей изготовлена более точно?

Вариант №2

Задание 1. Определить величину допуска по 7 качеству для детали размером 25 мм.

Задание 2. По заданным номинальным размерам 165u8; 66H8 определить предельные размеры.

Задание 3. Определить допуск на изготовление деталей с номинальными размерами 24g5; 12H5; 40k6.

Задание 4. По заданным номинальным размерам 46H8; 116f8 определить, какая из деталей изготовлена более точно?

Вариант №3

Задание 1. Определить величину допуска по 8 качеству для детали размером 66 мм.

Задание 2. По заданным номинальным размерам 18h8; 24d10 определить предельные размеры.

Задание 3. Определить допуск на изготовление деталей с номинальными размерами 52d9; 70K8; 120N8.

Задание 4. По заданным номинальным размерам 50H6; 120f6 определить, какая из деталей изготовлена более точно?

Вариант №4

Задание 1. Определить величину допуска по 6 качеству для детали размером 86 мм.

Задание 2. По заданным номинальным размерам 36h8; 24d9 определить предельные размеры

Задание 3. Определить допуск на изготовление деталей с номинальными размерами 15k6; 52d9; 70K8.

Задание 4. По заданным номинальным размерам 44H7; 120f7 определить, какая из деталей изготовлена более точно?

Вариант №5

Задание 1. Определить величину допуска по 6 качеству для детали размером 42 мм.

Задание 2. По заданным номинальным размерам 24k8; 24H7 определить предельные размеры.

Задание 3. Определить допуск на изготовление деталей с номинальными размерами 36d9; 70H8; 116N8.

Задание 4. По заданным номинальным размерам 50H6; 110f6 определить, какая из деталей изготовлена более точно?

Отчет по работе

Отчет по работе должен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Данные варианта выполнения работы.
3. Решения заданий.
4. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

- Что такое единица допуска и для чего она служит?
- Что называется качеством?
- В чём различие между понятиями «допуск» и «поле допуска»?
- Для каких целей весь диапазон размеров разбит на группы и интервалы?
- Какой параметр определяет различную точность одинаковых номинальных размеров?

Практическая работа

«Чтение обозначений допусков формы и расположения поверхностей на чертежах»

Теоретические сведения

Под отклонением формы поверхности (или профиля) понимают отклонение формы реальной поверхности от формы номинальной поверхности.

Отсчет отклонений формы поверхности производится от прилегающей поверхности или от прилегающей линии. В общем случае под прилегающей поверхностью понимается поверхность, имеющая форму номинальной поверхности, соприкасающаяся с реальной поверхностью и расположенная вне материала детали так, чтобы расстояние от нее наиболее удаленной точки реальной поверхности, в пределах нормируемого участка, было минимальным. За отклонение формы принимают наибольшее расстояние от точек действительной поверхности до прилегающей поверхности.

Отклонением расположения называется отклонение реального (действительного) расположения рассматриваемого элемента (поверхности, оси или плоскости симметрии) от номинального расположения. Под номинальным понимается расположение, определяемое номинальными

линейными и угловыми размерами между рассматриваемым элементом и базой. При оценке расположения отклонения формы рассматриваемых поверхностей и базовых элементов исключаются из рассмотрения. При этом реальные поверхности заменяются прилегающими.

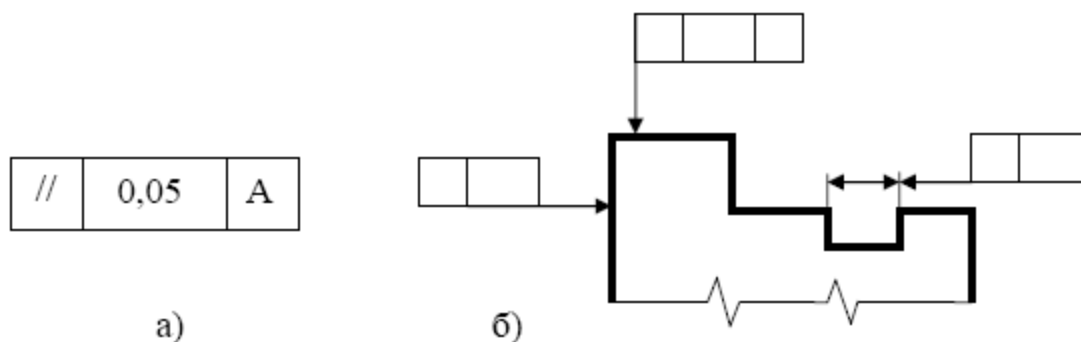
К отклонениям расположения поверхностей относятся:

1. отклонение от параллельности плоскостей, прямых в плоскости, осей поверхностей вращения, оси вращения и плоскости;
2. отклонение от перпендикулярности плоскостей, осей или оси и плоскости;
3. отклонение от соосности – относительно оси базовой поверхности и относительно общей оси;
4. отклонение от пересечения осей;
5. отклонение наклона;
6. отклонение от симметричности;
7. позиционное отклонение – смещение от номинального расположения.

Кроме перечисленных отклонений формы и расположения установлены суммарные отклонения формы и расположения. К ним относятся:

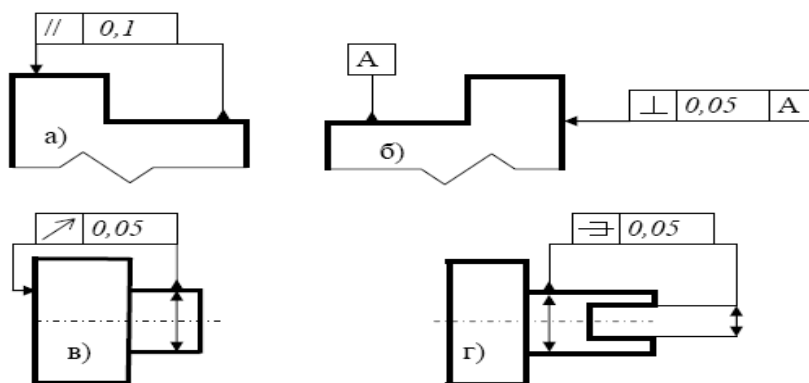
1. торцовое и радиальное биение и биение в заданном направлении;
2. полное торцовое и полное радиальное биение;
3. отклонение формы заданного профиля;
4. отклонение формы заданной поверхности.

На чертежах допуски формы и расположения поверхностей должны обозначаться в соответствии с **СТ СЭВ 368 – 76**. знак и числовое значение допуска вписывают в рамку: на первом месте указывают условное обозначение отклонения формы или расположения, на втором – числовое значение допуска и на третьем – базу, относительно которой определяют допуск (рис. а). Рамку соединяют с контурной линией изделия или с выносной линией (рис. б).



Условное обозначение отклонений формы и расположения поверхностей

Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют линией с рамкой допуска (рис. а). Чаще базу обозначают буквой и соединяют ее с треугольником (рис.б). Если базой является ось или плоскость симметрии, то треугольник располагают в конце размерной линии соответствующего размера поверхности (рис.в), при этом треугольник может заменить стрелку.



Примеры обозначений отклонений расположения поверхностей на чертежах.

Условные обозначения допусков формы и расположения поверхностей

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуск расположения	Допуск параллельности	
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск наклона	
	Допуск соосности	
	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения	
	Допуск торцового биения	
	Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения	
	Допуск полного торцового биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

«Чтение обозначений допусков формы и расположения поверхностей на чертежах»

Цель работы – закрепление определений параметров формы и отклонений расположения поверхностей, приобретение практических навыков чтения допустимого отклонения формы и расположения плоскостей на чертеже.

Порядок выполнения работы

1. Проработайте теоретический материал
2. Изобразите эскиз детали с указанием на заданных поверхностях обозначений отклонений формы и расположения поверхностей;
3. Заполните таблицу

Условное обозначение допуска	Поверхность	Расшифровка обозначения	Размерность
1	2	3	4

В графе 1 последовательно изобразить все указанные на чертеже допуски формы и расположения поверхностей.

В графе 2 охарактеризовать поверхность, на которой указан допуск

В графе 3 расшифровать обозначения отклонений формы и расположения заданных поверхностей

В графе 4 указать размерность числовых отклонений

Отчет по работе

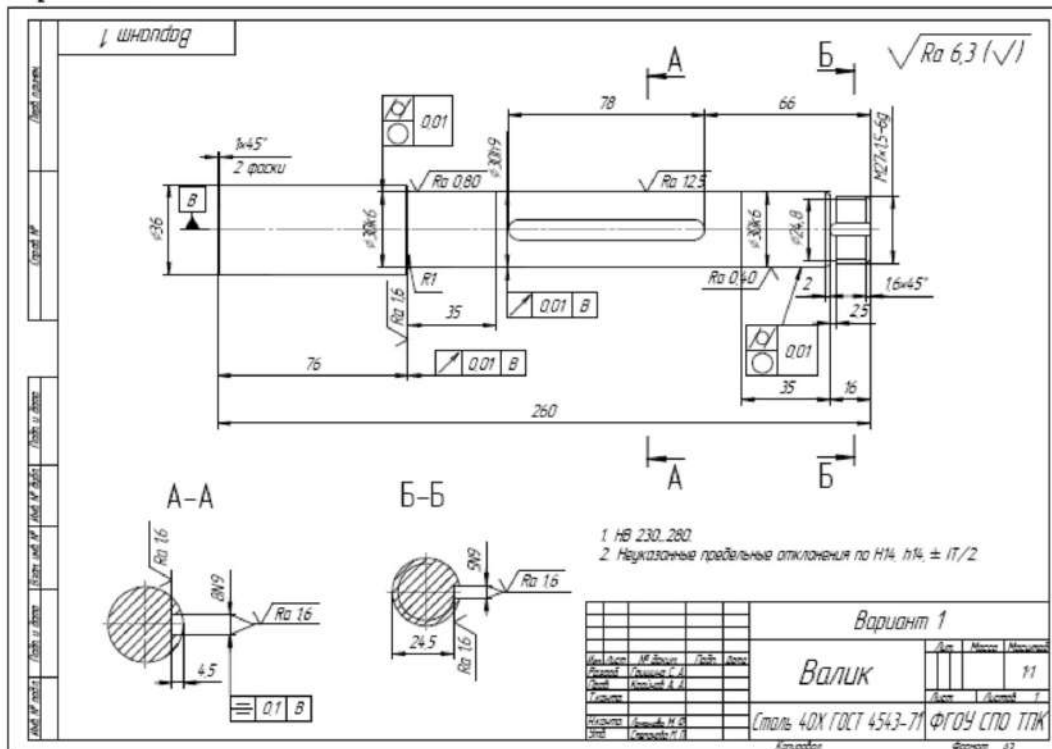
Отчет по работе должен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Эскиз детали.
3. Заполненную таблицу.

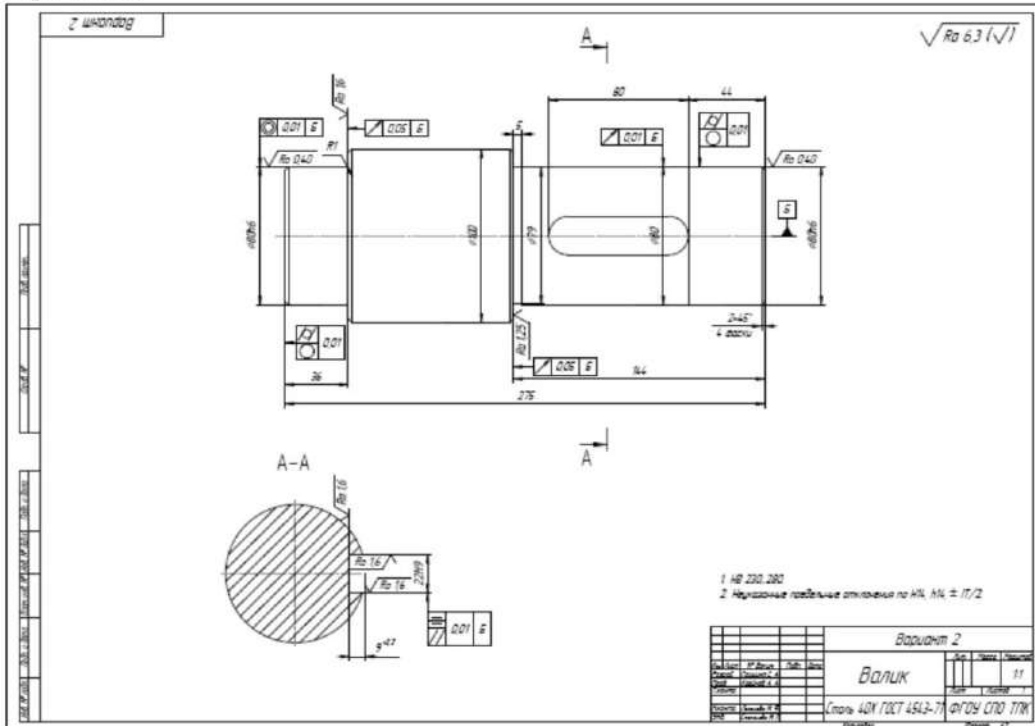
Контрольные вопросы:

- Что такое номинальная форма поверхности, реальная поверхность, профиль поверхности и прилегающая поверхность?
- Перечислите виды отклонений формы поверхности и условные обозначения их на чертеже.
- Что такое отклонение от плоскостности и частные виды отклонений?
- Какие средства измерений применяют для выявления отклонений от плоскостности?

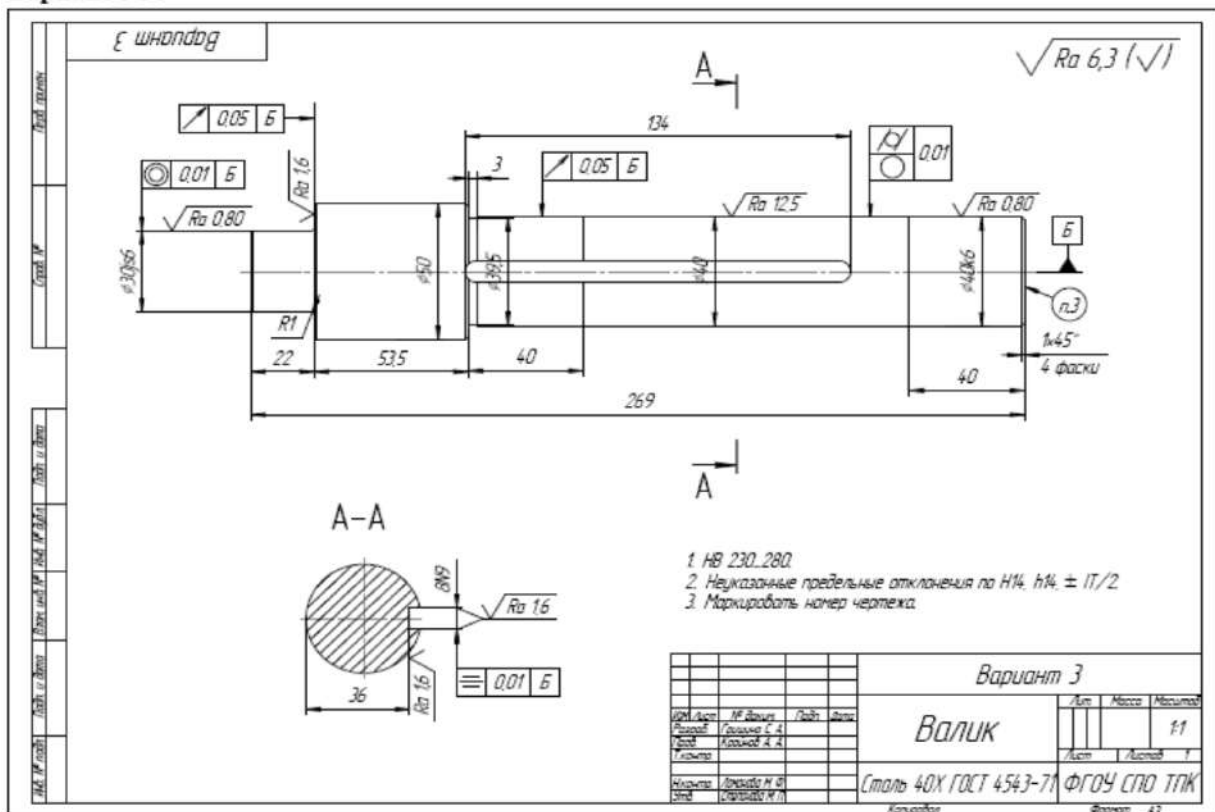
Вариант № 1



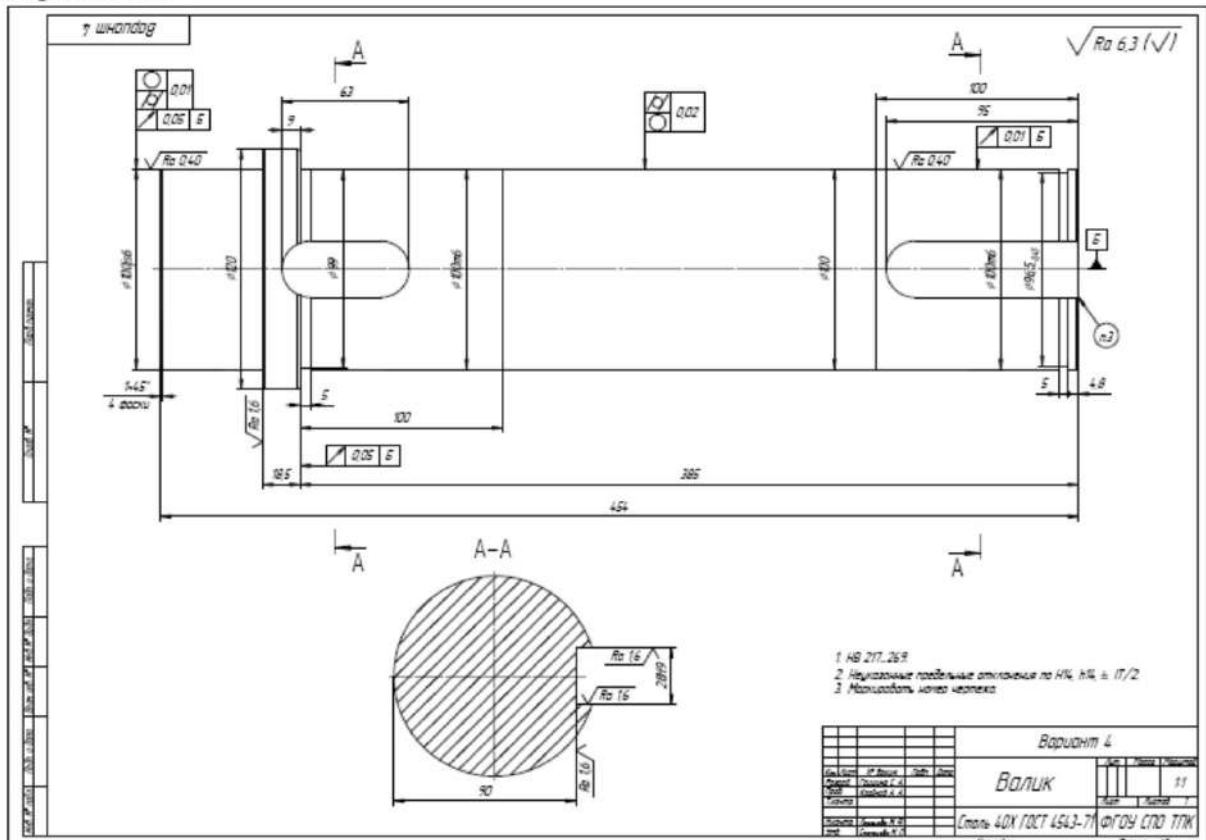
Вариант № 2



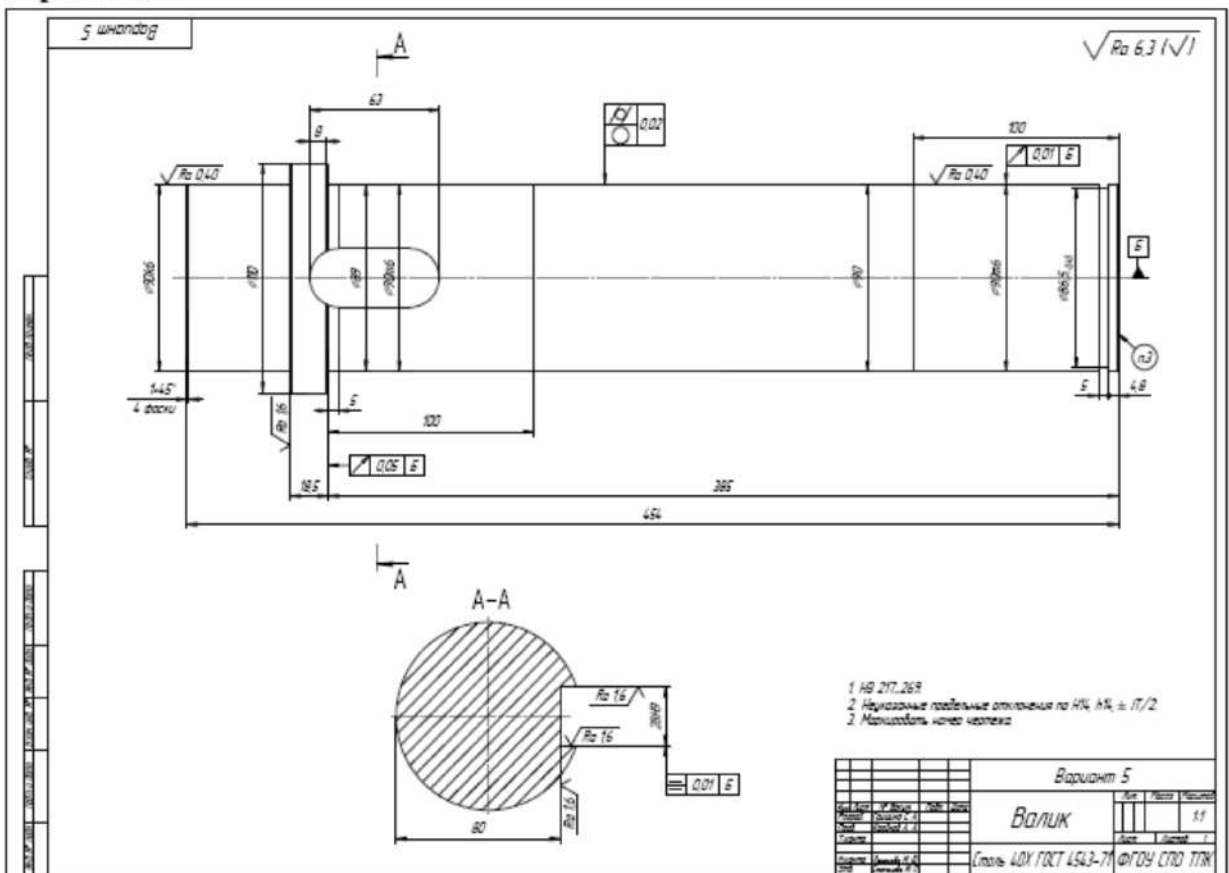
Вариант № 3



Вариант № 4



Вариант № 5



Практическая работа

Определение шероховатости поверхности

Цель работы: Научиться определять шероховатость поверхности для деталей разного назначения.

Материалы для выполнения работы:

ГОСТ 25142—82. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики;

ГОСТ 2.309—73. Шероховатость поверхности. Термины и определения;

ГОСТ 2789—73. Обозначение шероховатости поверхностей.

Описание практической работы:

Общие теоретические сведения.

Шероховатость поверхности регламентируется следующими стандартами:

ГОСТ 25142—82. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики;

ГОСТ 2.309—73. Шероховатость поверхности. Термины и определения;

ГОСТ 2789—73. Обозначение шероховатости поверхностей.

Шероховатость поверхности влияет на работу деталей машин.

В процессе формообразования деталей на их поверхности появляется шероховатость — ряд чередующихся выступов и впадин сравнительно малых размеров.

Шероховатость может быть следом от резца или другого режущего инструмента, копией неровностей форм или штампов, может появляться вследствие вибраций, возникающих при резании, а также в результате действия других факторов.

ГОСТ2789—73 устанавливает следующие параметры шероховатости:

1. Среднее арифметическое отклонение профиля R_a .
2. Высота неровностей профиля по десяти точкам R_z .
3. Наибольшая высота неровностей профиля R_{max} .
4. Средний шаг неровностей профиля S_m .
5. Средний шаг местных выступов S .
6. Относительная опорная длина профиля t_p .

Нормирование параметров шероховатости поверхности

Выбор параметров шероховатости поверхности производится в соответствии с ее функциональным назначением.

Основным во всех случаях является нормирование высотных параметров. Предпочтительно, в том числе и для самых грубых поверхностей, нормировать параметр R_a , который лучше отражает отклонения профиля, поскольку определяется по значительно большему числу точек, чем R_z .

Параметр R_z нормируется в тех случаях, когда прямой контроль R_a с помощью профилометров невозможен (режущие кромки инструментов и т. п.).

Числовые значения параметров R_a и R_z приведены в таблице 15 (см. приложение). Следует применять в первую очередь предпочтительные значения.

Технологический процесс изготовления детали и окончательная обработка поверхности детали определяет ее шероховатость. Параметры шероховатости поверхности при различных методах ее обработки даны в табл. 17(см. приложение).

Шероховатость (параметр R_a) связана с точностью изготовления изделия, т. е. с качеством табл.18 (см. приложение). Чем, меньше качество (уже поле допуска), тем более высокие требования к параметрам шероховатости.

В настоящее время существует несколько способов назначения шероховатости поверхности:

1. По выбору числовых значений для наиболее характерных видов сопряжений.
2. Шероховатость устанавливается стандартами на детали и изделия, а также на поверхности, с которыми они сопрягаются.

Пример 1.

На чертеже вала проставлен размер 30р6, но отсутствует параметр шероховатости. Известно, что вал будет соединен с деталью по посадке с натягом. Выбрать параметр шероховатости и по его числовому значению назначить вид окончательной обработки вала.

Решение

Согласно таблице 16 (см. приложение) назначают параметр Ra или Rz, - выбираем Ra. Для вала 6-го качества номинального размера 30 мм (интервал размеров «Св. 18 до 50 мм») по таблице 18 (приложение) могут быть назначены три значения Ra: 1,6; 0,8 и 0,4 мкм. Выбираем Ra = 0,8 мкм. Согласно табл. 17 (приложение) требования по точности и шероховатости выполняются при обтачивании и тонком шлифовании.

3. Когда отсутствуют рекомендации по назначению шероховатости поверхности, ограничения шероховатости могут быть связаны с допуском размера (IT), формы (TF) или расположения (TR). Большинство геометрических отклонений детали должно находиться в пределах поля допуска размера.

Поэтому величину параметра Rz рекомендуется назначать не более 0,33 от величины поля допуска на размер либо 0,5...0,4 от допуска расположения или формы. Если элемент детали имеет все три допуска, то следует брать допуск с наименьшей величиной:

$$Rz = 0,33 IT \text{ или } Rz = 0,5 TF; \text{ или } Rz = 0,5 TR$$

Переход от параметра Rz к параметру Ra производится по соотношениям:

$$Ra = 0,25 Rz \quad \text{при } Rz > 8 \text{ мкм или при } Rz = 8 \text{ мкм;}$$

$$Ra \approx 0,2 Rz \quad \text{при } Rz < 8 \text{ мкм.}$$

После определения параметра Ra округляют до ближайшего числа из ряда стандартных значений (см. приложение таблица 15).

Пример 2

На чертеже детали задан размер $\varnothing 42k6 \begin{pmatrix} +0,018 \\ +0,002 \end{pmatrix}$. Определить параметр шероховатости Ra.

Решение

Допуск размера IT = 16 мкм. Параметр Rz = 0,33 IT = 0,33 × 16 = 5,3 мкм. Параметр Ra = 0,2 Rz = 0,2 × 5,3 = 1,06 мкм. Для нанесения на чертеже детали принимаем Ra = 0,8 мкм.

Пример 3

На чертеже детали заданы $\varnothing 36k6 \begin{pmatrix} +0,015 \\ +0,002 \end{pmatrix}$, допуск радиального биения TR = 9 мкм и отклонение от цилиндричности TF = 4 мкм. Определить параметр шероховатости Ra.

Решение

Допуск размера IT = 13 мкм, допуск TR = 9 мкм, поэтому параметр Rz = 0,5 TF = 0,5 × 4 = 2 мкм. Параметр Ra = 0,2 Rz = 0,2 × 2 = 0,4 мкм. Для нанесения на чертеже детали принимаем Ra = 0,4 мкм.

ЗАДАНИЕ П.Р:

1. Задано соединение (по варианту см. таблицу 9):

- определить характер соединения;
- выбрать параметр шероховатости;
- по числовому значению параметра шероховатости назначить вид окончательной обработки отверстия и вала.

Таблица 9

Варианты заданий								
1, 19	2, 20	3, 21	4, 22	5, 23	6, 24	7, 25	8, 26	9, 27
$\varnothing 15 \begin{matrix} H6 \\ p5 \end{matrix}$	$\varnothing 20 \begin{matrix} H7 \\ s6 \end{matrix}$	$\varnothing 110 \begin{matrix} H6 \\ r5 \end{matrix}$	$\varnothing 90 \begin{matrix} H7 \\ t6 \end{matrix}$	$\varnothing 45 \begin{matrix} H6 \\ s5 \end{matrix}$	$\varnothing 10 \begin{matrix} H8 \\ s7 \end{matrix}$	$\varnothing 85 \begin{matrix} H7 \\ p6 \end{matrix}$	$\varnothing 50 \begin{matrix} H8 \\ u8 \end{matrix}$	$\varnothing 72 \begin{matrix} H7 \\ r6 \end{matrix}$
Варианты заданий								
10, 28	11, 29	12, 30	13, 31	14, 32	15, 33	16, 34	17, 35	18, 36
$\varnothing 75 \begin{matrix} H7 \\ t6 \end{matrix}$	$\varnothing 30 \begin{matrix} H8 \\ s7 \end{matrix}$	$\varnothing 130 \begin{matrix} H9 \\ u8 \end{matrix}$	$\varnothing 80 \begin{matrix} H7 \\ s6 \end{matrix}$	$\varnothing 12 \begin{matrix} H7 \\ r6 \end{matrix}$	$\varnothing 28 \begin{matrix} H7 \\ p6 \end{matrix}$	$\varnothing 35 \begin{matrix} H6 \\ s5 \end{matrix}$	$\varnothing 60 \begin{matrix} H6 \\ r5 \end{matrix}$	$\varnothing 48 \begin{matrix} H6 \\ p5 \end{matrix}$

2. На чертеже задан размер (см. по варианту таблицу 10). Определить параметр шероховатости Ra по расчетным формулам.

Таблица 10

Варианты заданий					
1,7,13,19,25	2,8,14,20,26	3,9,15,21,27	4,10,16,22,28	5,11,17,23,29	6,12,18,24,30
$\varnothing 25 \begin{pmatrix} -0,020 \\ -0,041 \end{pmatrix}$	$\varnothing 15 \begin{pmatrix} +0,012 \\ +0,001 \end{pmatrix}$	$\varnothing 30 \begin{pmatrix} +0,035 \\ +0,022 \end{pmatrix}$	$\varnothing 45 \begin{pmatrix} -0,050 \\ -0,089 \end{pmatrix}$	$\varnothing 64 \begin{pmatrix} +0,039 \\ +0,020 \end{pmatrix}$	$\varnothing 85 \begin{pmatrix} +0,073 \\ +0,051 \end{pmatrix}$

3. По варианту задан размер детали, допуск формы и расположения. Определить параметр шероховатости Ra по расчетным формулам (см. таблицу 11).

Таблица 11

Варианты	Соединение	Допуск формы, мкм			Допуск расположения, мкм		
		плоскостность	круглость	цилиндричность	соосность	перпендикулярность	торцовое биение
1,7,13,19,25	$\varnothing 32 \begin{pmatrix} +0,064 \\ +0,025 \end{pmatrix}$	12				20	
2,8,14,20,26	$\varnothing 36 \begin{pmatrix} +0,064 \\ +0,025 \end{pmatrix}$		6		25		
3,9,15,21,27	$\varnothing 70 \begin{pmatrix} +0,134 \\ +0,060 \end{pmatrix}$			40			100
4,10,16,22,28	$\varnothing 55 \begin{pmatrix} -0,009 \\ -0,039 \end{pmatrix}$	10				16	
5,11,17,23,29	$\varnothing 18 \begin{pmatrix} +0,030 \\ +0,012 \end{pmatrix}$		6		10		
6,12,18,24,30	$\varnothing 50 \begin{pmatrix} +0,109 \\ +0,070 \end{pmatrix}$			16			25

4. Подробно записать решение своего варианта по всем пунктам выполнения работы.

Порядок выполнения работы:

Задание 1.

1. Выписав по своему варианту задание, по таблице 4 (см. приложение) по системе отверстия и основному отверстию для заданного поля допуска вала определить характер соединения.
2. Для выбранного соединения по таблице 16 (см. приложение) выбрать параметр шероховатости.
3. Для отверстия и вала заданного качества и номинального размера по таблице 18 (см. приложение) выбрать числовое значение R_a , по которому (см. таблицу 17- приложение) назначить вид окончательной обработки отверстия и вала.

Задание 2.

Решать по образцу примера 2, для нанесения на чертеже принимать предпочтительное значение R_a по таблице 15 приложения.

Задание 3.

Решать по образцу примера 3, окончательным ответом принимать предпочтительное значение R_a по таблице 15 приложения.

Контрольные вопросы:

1. Какими стандартами регламентируется шероховатость поверхности?
2. Как влияет на работу деталей машин шероховатость поверхности?
3. От чего зависит выбор параметров шероховатости поверхности?
4. Какие параметры являются основными при выборе шероховатости поверхности?

Практическая работа

«Чтение обозначений шероховатости поверхности на чертежах»

Теоретические сведения

Шероховатость поверхности – это совокупность неровностей профиля поверхности с относительно малыми шагами в пределах базовой длины l .

Стандартом *СТ СЭВ 638-77* предусмотрен ряд параметров для количественной оценки шероховатости, причем, отсчет производится от единой базы, за которую принята средняя линия профиля.

Количественную оценку шероховатости производят по следующим параметрам:

- R_a – среднее арифметическое отклонение профиля, т.е. среднее значение расстояний (y_1 ; y_2 ; ...; y_n) от точек измеренного профиля до средней линии, взятых по абсолютной величине, в пределах базовой длины
- Высота неровностей профиля по десяти точкам R_z – среднее значение абсолютных высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины.
- Наибольшая высота неровностей профиля R_{max} – расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профиля в пределах базовой длины.

Требования к шероховатости поверхности деталей нужно устанавливать исходя из функционального назначения поверхности деталей конкретных изделий и их конструктивных особенностей. Основным во всех случаях является нормирование высотных параметров. Предпочтительно, в том числе и для самых грубых поверхностей, нормировать параметр R_a , который более представительно, чем R_z или R_{max} отражает отклонения профиля, поскольку определяется по всем точкам (или достаточно большому числу точек) профиля.

Шероховатость поверхностей обозначают на чертежах в соответствии с *ГОСТ 2.309-73*. шероховатость устанавливают для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей, независимо от методов их обработки. Структура обозначения шероховатости приведена на рис.

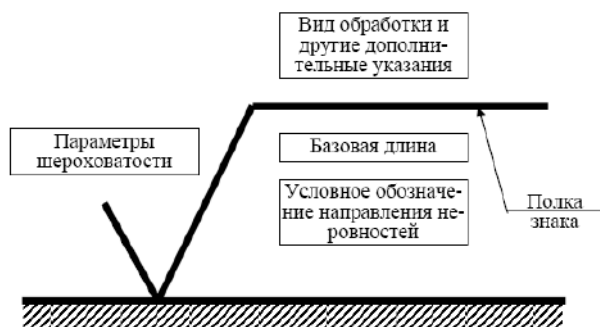


Рис.1

На рис.2. показаны обозначения шероховатости для различных видов обработки. В обозначении шероховатости поверхности, вид обработки которой конструктор не устанавливает, применяют знак, указанный на рис.2 а; этот знак является предпочтительным. В обозначении шероховатости, образуемой удалением слоя материала (точением, сверлением, травлением и т.п.), применяют знак, указанный на рис.2.б.

В обозначении шероховатости поверхности, образуемой без снятия слоя материала (литье, обработка давлением и т.п.), применяют знак, указанный на рис.2. в.



Рис.2

Значение параметра шероховатости по ГОСТ 2.309 -73 указывают в обозначении шероховатости после соответствующего символа, например: $Ra\ 0,4$; $Rmax\ 6,3$; $Sm\ 0,63$; $t_{50}\ 70$; $S\ 0,032$; $Rz\ 50$. Здесь указаны наибольшие допустимые значения параметров шероховатости; их наименьшие значения не ограничиваются. При указании наибольшего значения параметра шероховатости поверхности в обозначении приводят значение параметра, соответствующее наибольшей допустимой шероховатости, например $\sqrt{Ra_{0,4}}\ \sqrt{Rz_{50}}$.

При указании наименьшего значения параметра шероховатости поверхности в обозначении следует указывать "min", например $\sqrt{Ra_{3,2min}}\ \sqrt{Rz_{50min}}$. При указании диапазона значений параметра шероховатости поверхности в обозначении приводят пределы значений параметра, размещая их в две строки, например $Ra_{0,4}^{0,8}$; $Rz_{0,05}^{0,10}$; $t_p\ 70$ и т.п. При указании номинального значения параметра шероховатости поверхности в обозначении приводят это значение с предельными отклонениями по ГОСТ 2.309 -73, например: $Ra\ 1\pm 20\ \%$; $Rz\ 100_{-10}\ \%$; $Sm\ 0,63^{+20\ \%}$; $t_p\ 70\pm 40\ \%$ и т. п.

Обозначения шероховатости поверхностей на изображении детали располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок. При недостатке места допускается располагать обозначения шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, а также разрывать выносную линию (рис. 3).

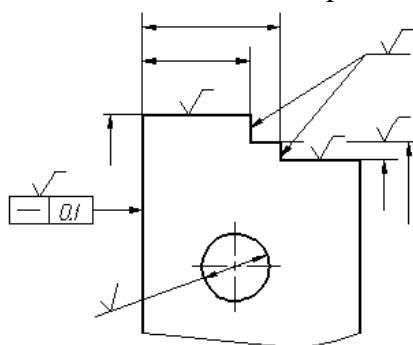


Рис. 3.

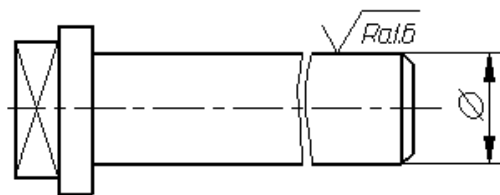


Рис. 4.

При изображении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров (рис. 4).

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей детали обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (рис. 5, а).

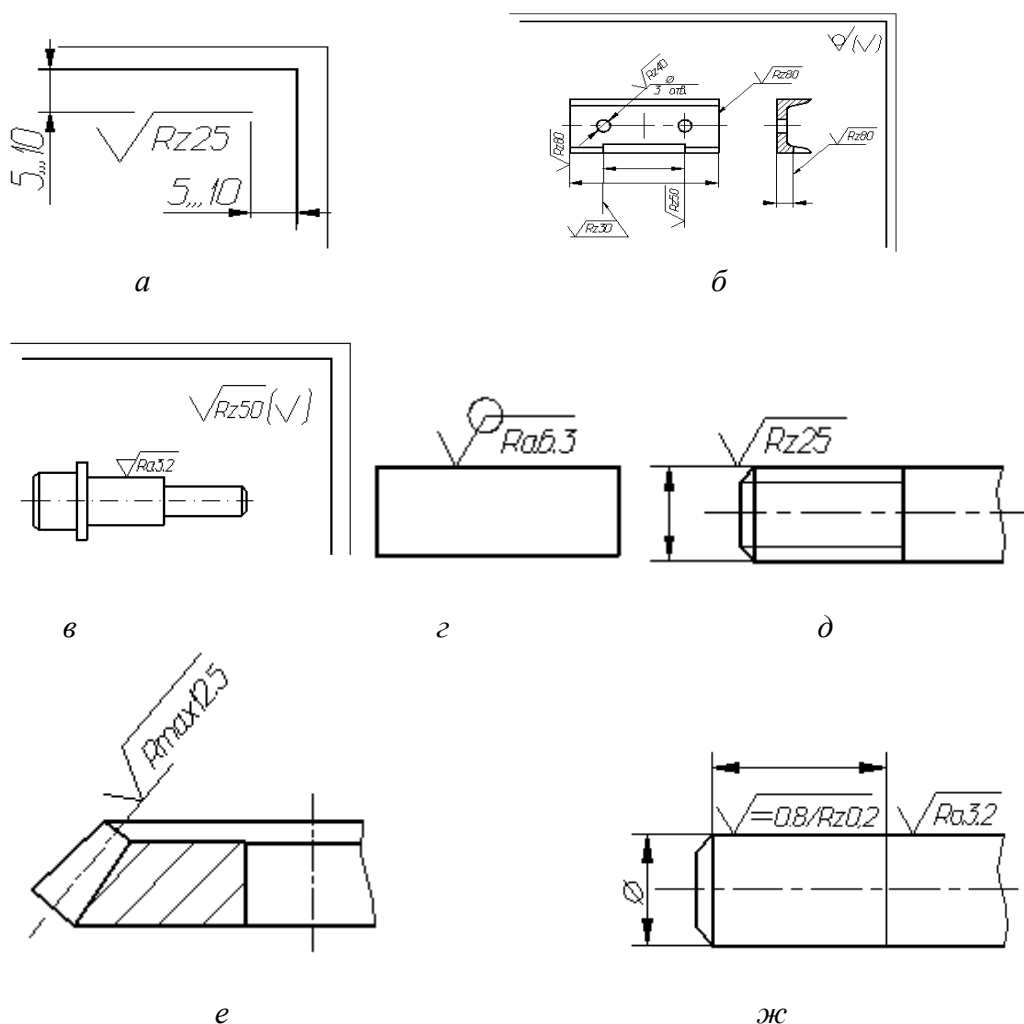


Рис. 5. Примеры различных случаев обозначения шероховатости

Обозначение шероховатости одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа (рис. 5, б, в). Если шероховатость поверхностей, образующих контур должна быть одинаковой обозначение шероховатости наносят один раз в соответствии с рис. 5, г. На рис. 5, д, е приведены обозначения шероховатости на резьбе и зубчатом колесе. Шероховатость разная на отдельных участках одной и той же поверхности обозначается, как показано на рис. 5, ж; участки поверхности разграничиваются тонкой линией.

«Чтение обозначений шероховатости поверхности на чертежах»

Цель работы - закрепление определений шероховатости поверхностей, способов обозначения шероховатости на чертеже, приобретение практических навыков чтения обозначения шероховатости на чертеже.

Порядок выполнения работы

1. Проработайте теоретический материал

2. Изобразите эскиз детали с указанием на заданных поверхностях обозначений отклонений формы и расположения поверхностей (использовать чертежи практической работы №5);
3. Заполните таблицу

Условное обозначение	Поверхность	Расшифровка обозначения	Размерность
1	2	3	4

В графе 1 последовательно изобразить все указанные на чертеже параметры шероховатости поверхностей.

В графе 2 охарактеризовать заданную поверхность

В графе 3 расшифровать обозначения шероховатости поверхности

В графе 4 указать размерность числового значения шероховатости

Отчет по работе

Отчет по работе должен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Эскиз детали.
3. Заполненную таблицу.

Контрольные вопросы:

- Что такое шероховатость поверхности?
- Какое значение имеет шероховатость для работы механизмов?
- Назовите размерные параметры шероховатости поверхности.
- Нарисуйте условные знаки шероховатости на чертеже, назовите, что они обозначают.

Практическая работа «Определение цены деления и погрешности средств измерения»

Теоретические сведения

Основными факторами, определяющими выбор средств измерения, являются:

- тип производства;
- конструктивные особенности контролируемых деталей;
- номинальный размер, качество и допуск размера;
- допускаемая погрешность измерения δ , нормированная ГОСТ 8.051-81;

Погрешности измерений неизбежны и зависят от погрешностей измерительного средства, метода измерения, установочной меры и установки по ней прибора, условий измерений и других факторов.

Погрешность измерения $\Delta x_{\text{изм}}$ - это разность между результатом измерения $x_{\text{изм}}$ и истинным (действительным) значением измеряемой величины x , т.е. $\Delta x_{\text{изм}} = x_{\text{изм}} - x$.

Допускаемой погрешностью измерения δ называется наибольшее предельное значение погрешности измерения, которое может быть допущено при определении действительного размера для оценки соответствия его допускаемым предельным размерам.

Для измерения линейных размеров до 500 мм ГОСТ 8.051-81 устанавливает 16 рядов значений допускаемой погрешности измерения δ в зависимости от допуска на изготовление изделия IT , номинального размера и качества. Допускаемая погрешность измерения δ составляет:

- для 2-го...5-го квалитетов 0,35 IT;
- для 6-го,7-го квалитетов - 0,3 IT;
- для 9-го, 10-го квалитетов - 0,25 IT;
- грубее 10-го квалитета – 0,2 IT.

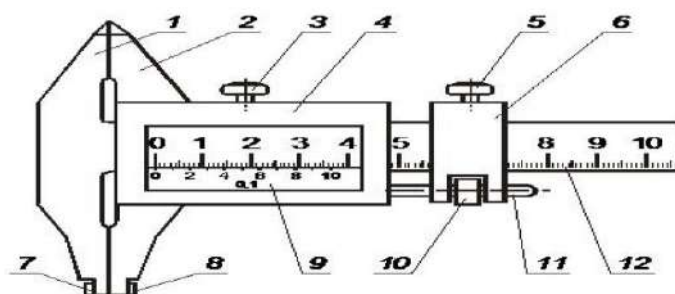
Установленные стандартом допускаемые погрешности измерений δ включают в себя как случайные, так и не учтенные систематические погрешности, т.е. все составляющие, зависящие от измерительных средств, установочных мер, температурных колебаний, базирования и т.д. При этом случайная погрешность измерения не должна превышать 0,6 от нормированной допускаемой погрешности измерения δ и принимается равной 2δ , т.е. с доверительной вероятностью 0,954, где δ – значение среднего квадратического отклонения погрешности измерения.

Выбор конкретного средства измерения осуществляется так, чтобы предел допускаемой погрешности Δ_{lim} , являющийся нормированной метрологической характеристикой данного средства измерений, не превышал допускаемой погрешности измерения δ , т.е. $\Delta_{lim} \leq \delta$. Чем ближе значение предела допускаемой погрешности средства измерения Δ_{lim} к значению допускаемой погрешности измерения δ , тем менее трудоемким и более экономически целесообразным будет измерение.

Пределы допускаемой погрешности Δ_{lim} основных измерительных инструментов и приборов, установленные расчетным и экспериментальным путем. Значения размеров, полученных при измерении с погрешностью, не превышающей допускаемую погрешность измерения, принимаются за действительные.

Штангенциркуль

Штангенциркуль (рис.) предназначен для абсолютных измерений линейных наружных и внутренних размеров детали, а также для воспроизведения размеров при разметке деталей.



Отсчетным устройством в штангенциркуле являются основная шкала и нониус. Нониус является вспомогательной шкалой, позволяющей отсчитывать дробные доли основной шкалы.

Штангенциркули изготавливают с ценой деления по основной шкале 1 мм или 0,5 мм; по нониусной шкале – 0,1; 0,5 и 0,02 мм.

Основная шкала с ценой деления 1 мм наносится на поверхность штанги 12.

Нониусная шкала наносится на линейку 9, укрепленную в окне рамки 4.

Отсчет показаний штангенциркуля осуществляется по основной и нониусной шкалам следующим образом:

- определяют число целых миллиметров по основной шкале, для чего находят штрих, ближайший слева к нулевому штриху нониуса;
- определяют доли миллиметров, для чего по нониусной шкале находят штрих, ближайший к его нулевому штриху и совпадающий со штрихом основной шкалы, и умножают его порядковый номер на цену деления нониусной шкалы.
- сумма целых миллиметров основной шкалы и долей миллиметра нониусной шкалы и есть показание штангенциркуля.

При измерении наружных размеров штангенциркулем деталь зажимается между внутренними поверхностями губок 1 и 2.

При измерении внутренних размеров наружные измерительные поверхности губок 7 и 8 приводятся в соприкосновение со стенками отверстия. При измерении наружных размеров штангенциркулем отсчет показаний снимается непосредственно по основной шкале и нониусу, а при измерении внутренних размеров к отсчету показаний, полученных по основной шкале и нониусу, прибавляют размер толщины двух губок (маркируется на губках).

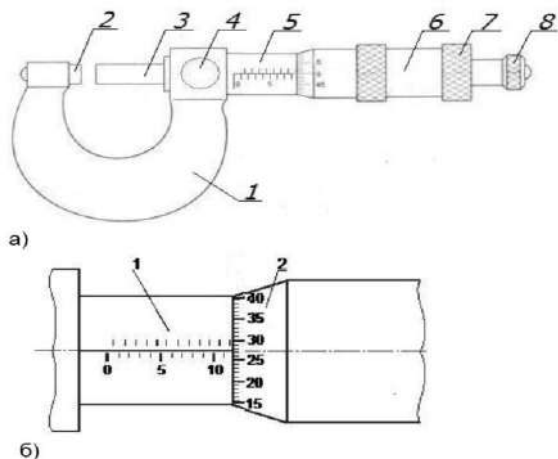
Измерение производится следующим образом.

При отстопоренных зажимном винте 3 (рис. 3) и винте 5 измерительные поверхности штангенциркуля приводятся в неплотное соприкосновение с поверхностью измеряемой детали. Затем хомутик 6 стопорится винтом 5 и с помощью гайки 10 и винта 11 осуществляется микрометрическая подача рамки 4 с нониусом.

Как только измерительные поверхности штангенциркуля оказываются в плотном соприкосновении с измеряемой поверхностью, рамка 4 стопорится винтом 3 и производится отсчет показаний.

Микрометр гладкий

Микрометр гладкий (рис.6, а) предназначен для абсолютных измерений наружных размеров деталей и выпускается с ценой деления 0,01 мм со следующими пределами измерений: 0...25; 25...50; 50...75; 75...100; 100...125; 125...150; 150...175; 175...200; 200...225; 225...250; 250...275; 275...300; 300...400; 400...500; 500...600. Различаются они размерами скоб.



В основе устройства микрометра лежит принцип действия винтовой пары (винт-гайка), которая позволяет преобразовывать вращательное движение винта в поступательное. Микровинт 3 (рис. 6, а), жестко связанный с барабаном 6, вращается в резьбе стебля 5, выполняющего роль неподвижной гайки. Стебель 5 и пятка 2 запрессованы в скобу 1. Барабан 6 присоединен к микровинту 3. К барабану крепится колпачок 7 и трещотка 8.

Измеряемую деталь помещают между торцевыми измерительными поверхностями микровинта 3 и пятки 2. Вращением трещотки 8 перемещают микровинт 3 до плотного соприкосновения измерительных поверхностей микрометра с поверхностью измеряемой детали.

Вращение микровинта прекращают после характерных двух-трех щелчков трещотки. Затем закрепляют микровинт 3 стопором 4 и снимают показания микрометра.

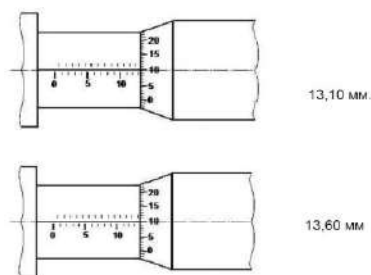
Отсчетное устройство микрометра (рис. 6, б) состоит из двух шкал: шкалы 1 стебля и шкалы 2, нанесенной на конусной (скошенной) поверхности барабана.

Цена деления шкалы стебля равна 0,5 мм, что соответствует величине продольного перемещения микровинта и жестко скрепленного с ним барабана за один полный оборот. Целое число и половину миллиметров отсчитывают по шкале стебля. Указателем является скошенный край барабана.

Цена деления барабана равна 0,01 мм. На барабане нанесено 50 делений. Поворот барабана с микрометрическим винтом на одно деление относительно шкалы стебля соответствует перемещению микровинта на 0,01 мм.

Десятые и сотые доли миллиметров отсчитывают по шкале барабана. Указателем является продольная риска, нанесенная на стебель.

Результат измерения микрометром определяется как сумма отсчетов по шкале стебля и по шкале барабана.



«Определение цены деления и погрешности средств измерения»

Цель работы - рассчитать величину допуска размера согласно рабочего чертежа детали; выбрать средство измерения.

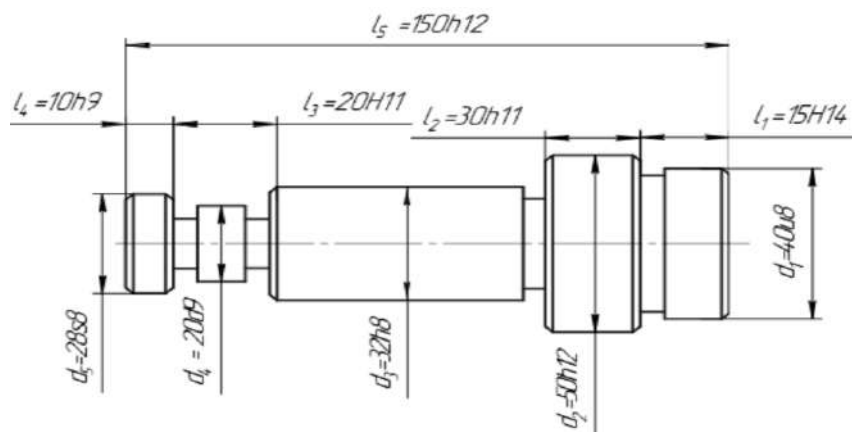
Порядок выполнения работы

1. Проработать теоретический материал.
2. Выполнить эскиз детали согласно рабочему чертежу
3. В таблицу отчета выписать из ГОСТ 25347–82 предельные допускаемые отклонения для всех размеров, указанных на рабочем чертеже детали.
4. Подсчитать предельные размеры, допуски размеров и результаты занести в соответствующие графы таблицы 1 отчета.
5. В зависимости от номинального размера, качества, и допуска по таблице ГОСТ 8. 051-81 (приложение А) определить величину допустимой погрешности измерений δ , мкм.
6. В зависимости от номинального размера D (d) и предельной погрешности измерения Δ по таблицам (приложение Б, В, Г) выбрать средство измерения, при этом должно выполняться условие $\Delta \leq \delta$
7. Вычертить схему расположения полей допусков для размеров (по указанию преподавателя), проставить на них числовые значения предельных отклонений, номинального, предельных и действительного размеров.
8. Дать краткую характеристику инструментов, выбранных для измерения (название инструмента, цена деления, пределы измерения).

Таблица 1

№ п/п	Показатель	Величина показателя (мм)	
1	Буквенное обозначение детали		
2	Цифровое обозначение детали		
3	Отклонение верхнее, мм		
4	Отклонение нижнее, мм		
5	Наибольший предельный размер, мм		
6	Наименьший предельный размер, мм		
7	Допуск, мм		
8	Величина допустимой погрешности измерений δ , мкм		
9	Величина предельной погрешности измерения Δ , мкм		
10	Средство измерения		

Чертеж детали



	Измеряемые размеры детали	
Вариант 1	d1	L1
Вариант 2	d2	L2
Вариант 3	d3	L3
Вариант 4	d4	L4
Вариант 5	d5	L1

Отчет по работе

Отчет по работе должен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Эскиз детали.
3. Заполненную таблицу.
4. Графическое изображение расположения полей допусков с указанием всех предельных отклонений.
5. Краткая характеристика инструментов, выбранных для измерения (название инструмента, цена деления, пределы измерения).

Контрольные вопросы

- Раскройте сущность понятий измерение, средство измерения
- Перечислите виды (группы) средств измерений.
- Перечислите виды измерений.
- Объясните, что такое погрешность измерения, и какие составляющие влияют на ее величину.
- Перечислите микрометрические инструменты общего назначения.

Практическая работа Изучение штангенинструмента

1.1. Цель работы

1.1. Познакомиться с различными конструкциями штангенинструментов.

1.1.2. Приобрести практический навык работы со штангенинструментом при контроле размеров детали.

1.2. Общие сведения о штангенинструментах.

Для абсолютных измерений наружных и внутренних линейных размеров, а также для воспроизведения размеров при разметке деталей используются штангенинструменты. К ним относятся штангенциркули, штангенглубиномеры и штангенрейсмасы.

Штангенциркуль ШЦ-1 (рис. 1.1) предназначен для наружных и внутренних измерений и для измерений глубин.

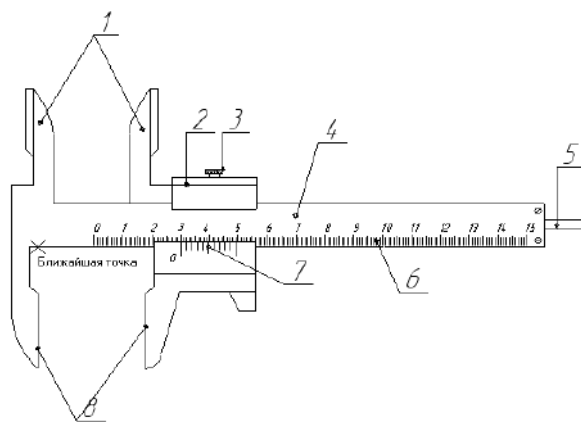


Рис. 1.1. Штангенциркуль ШЦ-1 с пределами измерений 0-125 и величиной отсчёта по нониусу 0.1 мм

1. губки для внутренних измерений;
2. рамка;
3. зажим рамки;
4. штанга;
5. линейка глубиномера;
6. шкала штанги;
7. нониус;
8. губки для наружных измерений.

Характерной особенностью штангенинструментов является наличие линейного нониуса (дополнительной шкалы) для отсчёта целых и дробных величин цены деления штанги.

Целое число миллиметров у штангенинструментов отсчитывается по шкале штанги слева на право нулевым штрихом нониуса.

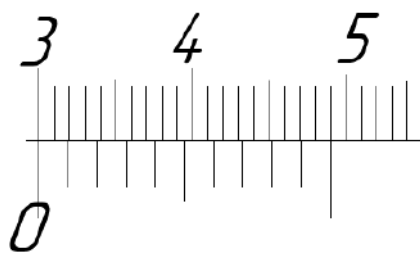


Рис. 1.2. Основная и нониусная шкала при настройке на 0 мм

Нониус длиной 19 мм разделён на 10 частей, одно деление которого составляет $19:10=1,9$ мм, что на 0,1 мм меньше целого числа миллиметров. Количество целых миллиметров на основной шкале штангенциркуля 20 мм.

Если бы 0 нониуса совпадал с одним из штрихов линейки, то размер контролируемой детали выразился бы в целых числах, выраженных в миллиметрах, тогда первый после 0 штрих

нониуса отставал бы от ближайшего штриха на 0,1 мм, второй на 0,2 мм, третий на 0,3 мм и т.д. В случае несовпадения нулевого штриха нониуса, десятые доли миллиметра смотрим по совпадающему штриху нониуса (3-й штрих указывает на то, что контролируемый размер равен 50,3 мм).

Дробная величина определяется умножением величины отсчёта (0,1 мм) на порядковый номер штриха нониуса (не считая нулевого), совпадающего со штрихом штанги.

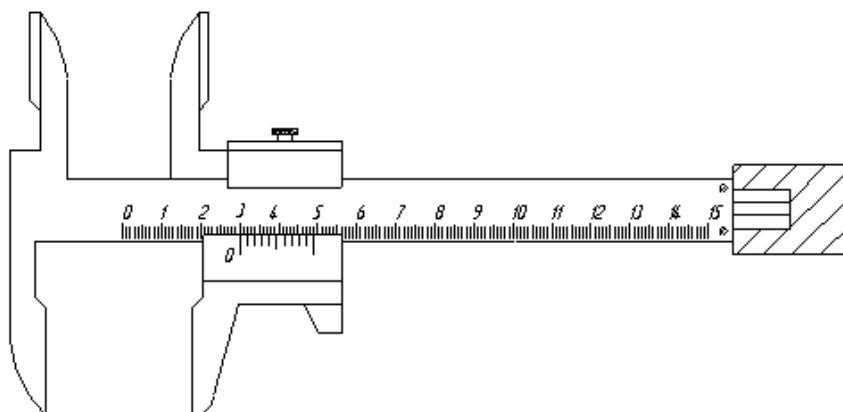


Рис. 1.3. Положение линейки глубиномера относительно проверяемой детали.

ГОСТ 166-80 предусматривает изготовление трёх типов штангенциркулей:

ШЦ-1 - с ценой деления 0,1 мм;

ШЦ-2 - с ценой деления 0,05 мм;

ШЦ-3 - с ценой деления 0,05 и 0,1 мм.

В промышленности используются ещё ранее выполненные штангенциркули ШЦ-2 и ШЦ-3 с ценой деления 0,02 мм.



Рис. 1.4. Электронный штангенциркуль

Основной характеристикой при расчёте нониуса является величина отсчёта или точность нониуса. Нониус рассчитывают следующим образом. Сначала определяют число делений нониуса $n=a/i$,

где a -длина деления основной шкалы;

i - точность отсчёта по нониусу.

Тогда длина деления шкалы нониуса

$$b = Y \cdot a - i,$$

где Y -модуль, т.е. натуральное число (1,2,3...), служащее для увеличения интервала деления нониусной шкалы. Подставляя значение i из первого выражения во второе, получим

$$b = \frac{Y \cdot n - 1}{n} \cdot a \quad \text{или} \quad b \cdot n = (Y \cdot n - 1) \cdot a,$$

Где $b \cdot n$ - есть длина нониуса (l)

$$l = b \cdot n = (Y \cdot n - 1) \cdot a.$$

Например, если $i=0,001\text{мм}$, $a=1\text{мм}$; $Y=2$, $n=10$.

$$b = \frac{2 \cdot 10 - 1}{10} \cdot 1 = 1,9\text{мм}$$

$$l = b \cdot n = 1,9 \cdot 10 = 19\text{мм}$$

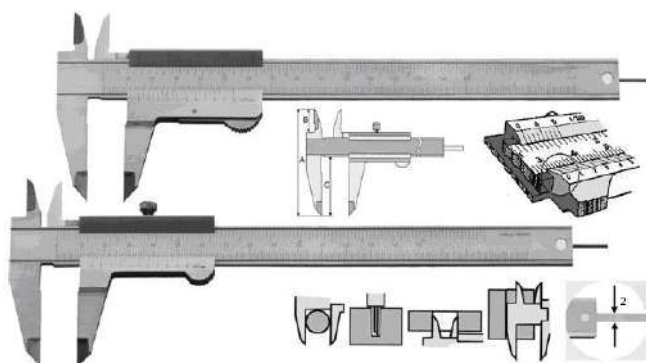


Рис. 1.5. Штангенглубиномер

Штангенглубиномер предназначен для измерения глубин в отверстиях и пазах небольших размеров. Рабочими поверхностями штангенглубиномеров являются торцовая поверхность штанги 6 и база для измерений нижняя поверхность основания 1.

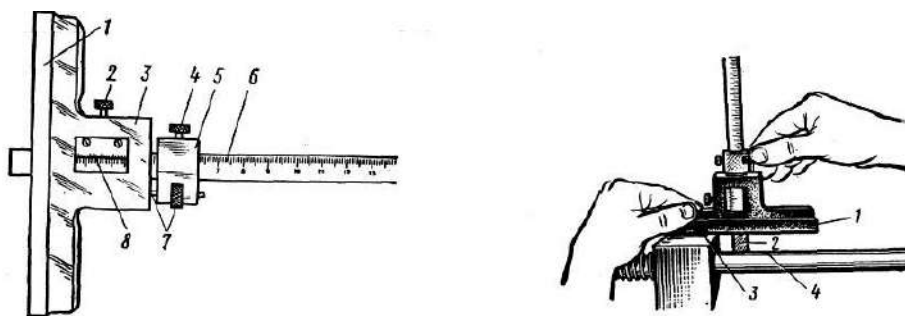


Рис. 1.6. Измерение штангенглубиномером

- 1 – основание,
- 2 – зажим рамки,
- 3 – рамка,
- 4 – зажим рамки микрометрической подачи,

- 5 - рамка микрометрической подачи,
- 6 – штанга,
- 7 – гайка и винт микрометрической подачи,
- 8 – нониус.

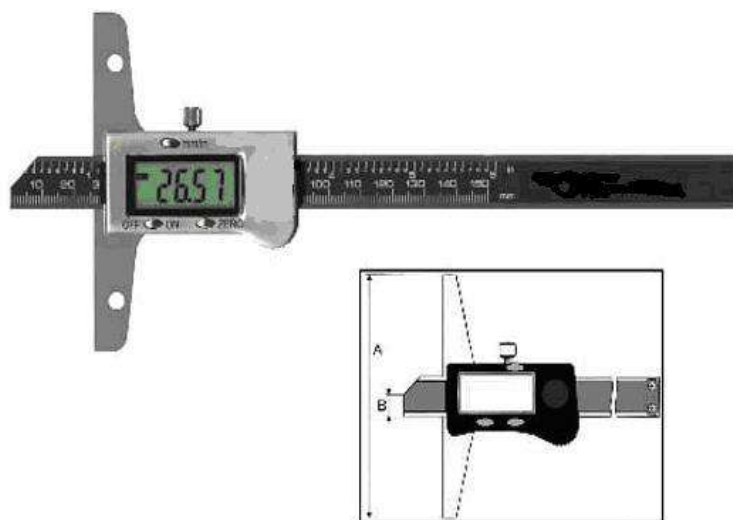


Рис. 1.7. Электронный глубиномер



Рис. 1.8. Микрометрический глубиномер



Рис. 1.9. Электронный глубиномер часового типа

Штангенрейсмасы (ГОСТ 164-80) являются основными измерительными инструментами для разметки деталей. Они могут использоваться и для измерений высот.

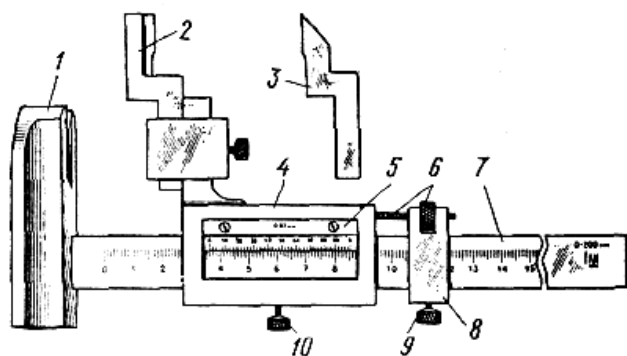


Рис. 1.10. Штангенрейсмасы

1 – основание, 2 – измерительная ножка, 3 – разметочная ножка,
 4 – рамка, 5 – нониус, 6 – винт и гайка микрометрической подачи,
 9 – зажим рамки микрометрической подачи, 10 – зажим рамки.

При измерении высоты левой рукой прижимают основание к плите, а правой рукой при помощи микроподачи доводят измерительную ножку до соприкосновения с поверхностью детали.

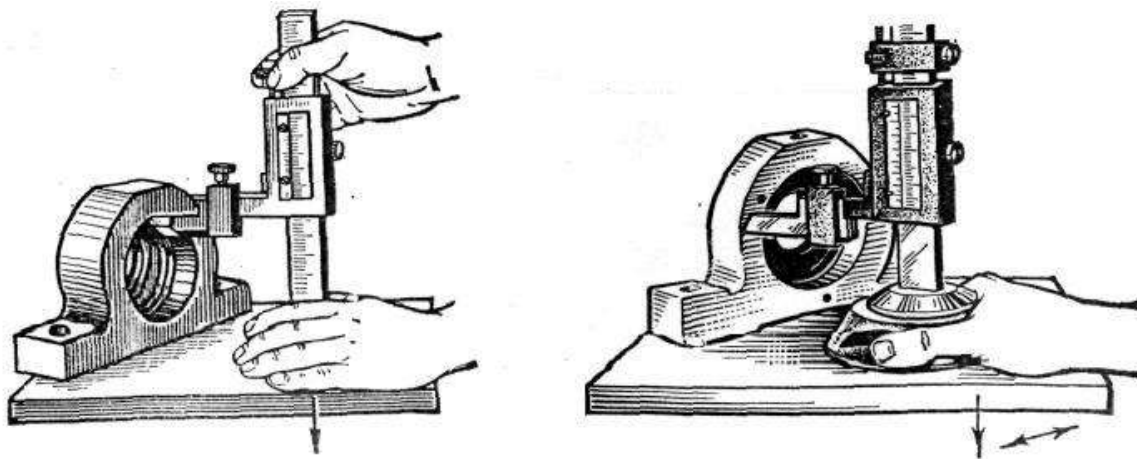


Рис. 1.11. Измерение и разметка штангенрейсмасами



Рисунок 1.12. Электронный штангенрейсмас (слева); электронный штангенрейсмас с графическим дисплеем

1.4. Последовательность выполнения работы

- 1.4.1. Получить индивидуальное задание для выполнения работы.
- 1.4.2. Выполнить эскиз детали, проставив номинальные размеры на поверхности, указанные по заданию.
- 1.4.3. Ознакомиться с инструментами, изучить принципы работы с ними.
- 1.4.4. Измерить деталь согласно заданию.
- 1.4.5. Оформить отчёт, предъявив на контроль два размера детали на инструменте.

1.5. Контрольные вопросы

- 1.5.1. Назначение штангенинструментов и принципы их действия при измерении.
- 1.5.2. Устройство и типы штангенинструментов.
- 1.5.3. Принцип и порядок отсчёта по шкалам.
- 1.5.4. Порядок подготовки инструмента к работе.
- 1.5.5. Приёмы измерения и разметки деталей штангенинструментами (валов, уступов, отверстий, пазов).
- 1.5.6. Понятие о действительном размере.

Практическая работа

Изучение микрометрического инструмента

Цель работы: Освоить измерение размеров деталей микрометрическими инструментами.

Задание:

1. Выбрать измерительный инструмент для проверки размеров.
2. Измерить заданные размеры
3. Дать заключение о годности измеренных размеров.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Когда штангенинструменты не способны выдавать необходимую точность в измерении малых величин, применяются **микрометры**. Данные инструменты в зависимости от измерительного диапазона выпускаются в нескольких вариантах. Это, в числе прочих, могут быть стрелочные счётные устройства для ручного и настольного применения.

Действие микрометра обеспечивается перемещением винта вдоль оси в процессе его вращения в неподвижной гайке. Микрометр в зависимости от конструкции может измерять охватывающие и охватываемые размеры, сечение тонких листовых материалов и проводов. Для определения ширины пазов и диаметров отверстий используются микрометры для внутренних измерений.

Для сравнения с эталоном измеряемой детали или для абсолютных измерений применяются рычажные микрометры.

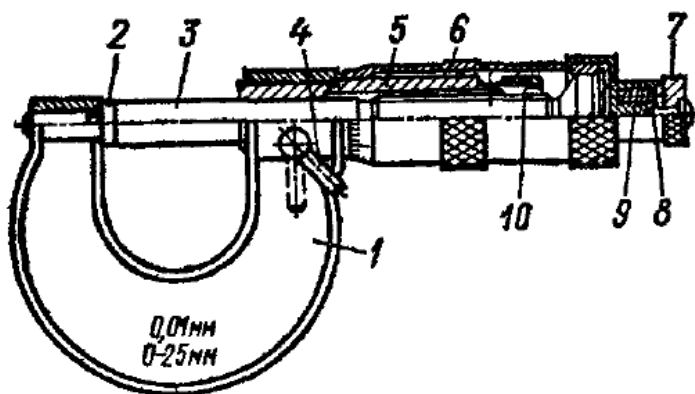
Для того, чтобы измерить средний диаметр наружной резьбы, изготавливаются специальные резьбовые микрометры.

Микрометрическими инструментами называют средства измерения линейных размеров, основанные на использовании винтовой пары, называемой микропарой. Микропара служит размерным и преобразовательным устройством в этих средствах измерения. Метод измерения микрометрическими инструментами прямой, абсолютный. К микрометрическим инструментам относятся: микрометры, микрометрические глубиномеры и нутромеры.

1. МИКРОМЕТРЫ ГЛАДКИЕ типа МК предназначены для измерения наружных размеров изделий.

Микрометры гладкие МК изготавливают с пределами измерения: 0-25 мм, 25-50 мм, 50-75 мм... 250-275 мм. 275-300 мм. 500-400 мм, 400-500 мм, 500-600 мм 1-го и 2-го класса точности.

Конструкция микрометра показана на рисунке 1. Скоба 1 должна быть достаточно жесткой, чтобы ее деформация от измерительного усилия не сказывалась на точности измерения. В микрометрах небольших размеров (до 300 мм) пятка 2 запрессовывается в скобу. В микрометрах для размеров свыше 300 мм пятки выполняют подвижными (регулируемыми или сменными), что облегчает установление их в нулевое положение и позволяет расширить пределы измерения.



МИКРОМЕТРЫ - предназначены для измерения линейных размеров. Микрометры гладкие МК изготавливают с пределами измерения: 0-25 мм, 25-50 мм, 50-75 мм... 250-275 мм, 275-300 мм, 500-400 мм, 400-500 мм, 500-600 мм 1-го и 2-го класса точности.

Микрометры гладкие типа МК предназначены для измерения

наружных размеров изделий.

Скоба 1 должна быть достаточно жесткой, чтобы ее деформация от измерительного усилия не сказывалась на точности измерения. В микрометрах небольших размеров (до 300 мм) пятка 2 запрессовывается в скобу. В микрометрах для размеров свыше 300 мм пятки выполняют подвижными (регулируемыми или сменными), что облегчает установление их в нулевое положение и позволяет расширить пределы измерения. Стебель 5 запрессовывают в скобу или присоединяют к ней на резьбе. В некоторых конструкциях стебель выполняют вместе со скобой. Внутри стебля с одной стороны имеется микрометрическая резьба, а с другой – гладкое цилиндрическое отверстие, обеспечивающее точное направление перемещения винта 3. На конце стебля (на длине

микрометрической резьбы) имеются продольные прорезы, а снаружи коническая резьба с накрученной на нее гайкой 10. Вращением этой гайки можно изменять плотность резьбового соединения винта со стеблем, обеспечивая необходимую легкость вращения винта и устранение мертвого хода. Торцовая поверхность винта, обращенная к пятке, является измерительной. Торцовые поверхности пятки 2 и винта 3 должны иметь шероховатость поверхности не ниже 12-го класса шероховатости.

Трещотка предназначена для обеспечения постоянства измерительной силы в пределах 7 ± 2 Н. Механизм трещотки состоит из храповика 7, штифта 8 и пружины 9. Вращение головки храповика по часовой стрелке передается микрометрическому винту трением между штифтом 8, поджимаемым пружинкой 9, и зубьями храповика. При

измерительном усилии, превышающем допустимую величину, храповик будет поворачиваться относительно винта. Существуют и другие конструкции устройств для стабилизации измерительной силы (фрикционное устройство со спиральной пружиной, с винтовой пружиной и т. п.). Стопорное устройство 4 используют, если необходимо сохранять микрометрический винт в установленном положении.

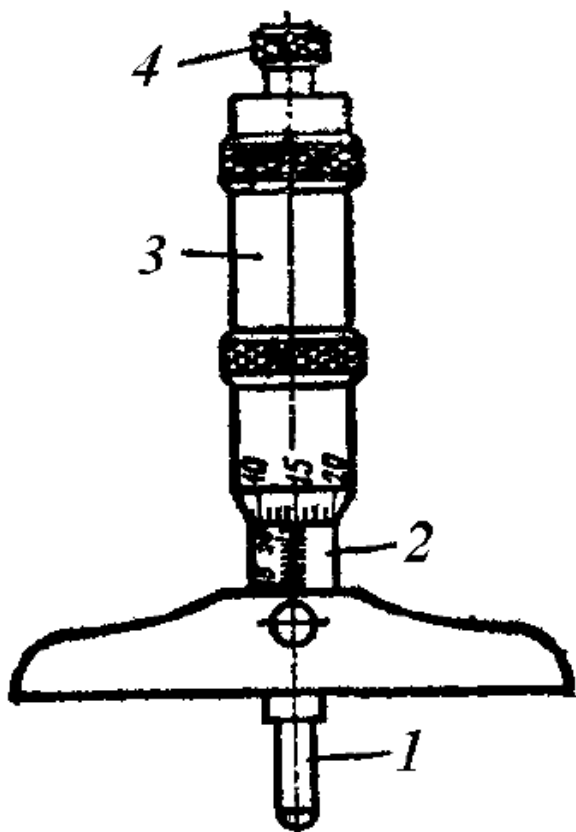
Результат измерения размера микрометром отсчитывается как сумма отсчетов по шкале стебля и барабана. Цена деления шкалы стебля 0,5 мм, а шкалы барабана 0,01 мм. Шаг резьбы микропары 0,5 мм. Число делений барабана 50. Если повернуть барабан на одно деление его шкалы, то торец микровинта переместится относительно пятки на 0,01 мм, т.к. $0,5 \text{ мм} : 50 = 0,01 \text{ мм}$. Показания по шкалам микрометра отсчитывают в следующем порядке: сначала по шкале стебля читают значение штриха, ближайшего к торцу скоса барабана. Затем по шкале барабана

читают значение штриха, ближайшего к продольному штриху стебля. Сложив оба значения получают показания микрометра. Для установки на ноль все микрометры, кроме 0-25 мм, снабжаются установочными мерами размер которых равен нижнему пределу измерения. Обозначение: микрометра МК-50-1 ГОСТ 6507-78 .



Для более быстрых измерений, изготавливаются инструменты с электронной «цифровой» индикацией, конечное значение измерений в которых, выводится на отдельный электронный дисплей (например, модифицированный микрометр МК - МКЦ)

2. ГЛУБИНОМЕРЫ МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ.



Микрометрические глубиномеры предназначены для измерения глубины и высоты изделий, расстояний до буртиков и уступов. Конструкция микрометрического

глубиномера: 1 – микрометрический винт; 2 – стебель; 3 – барабан; 4 – трещотка.

Диапазон измерений глубиномерами составляет 0...25, 25...50 и т. д., до 125...150 мм.

Цифры у штрихов стебля и барабана нанесены в

обратном порядке по сравнению с микрометрами, так как чем больше глубина, тем дальше выдвинут микровинт.

Глубиномер устанавливается на "0" по установочным мерам-втулкам на плоской точной поверхности. В торце микровинта выполнено отверстие, в которое вставляются сменные измерительные стержни.

Особенность микрометрического глубиномера в том, что числовые значения штрихов шкалы стебля расположены, уменьшаясь при удалении барабана от основания, т.к. уменьшаются соответственно размеры глубины измеряемого уступа. Число значений штрихов на барабане также расположено

противоположно числам и шкале барабана гладкого микрометра.

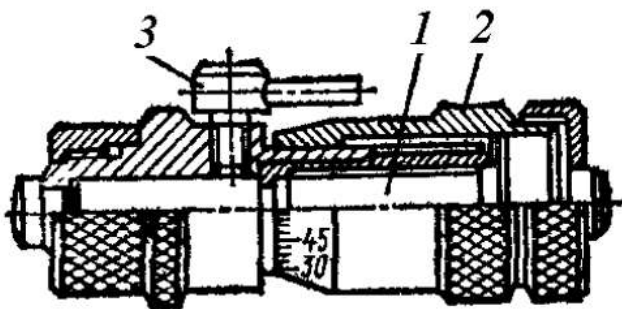
Микрометрические глубиномеры ГМ изготовляют с пределами измерения 0-25 мм, 25-50 мм, 50-75 мм... 150-175 мм, 175-200 мм 1-го и 2-го классов точности. Обозначение: глубиномер ГМ - 75-1 ГОСТ 7470-78 .

3. НУТРОМЕРЫ МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ.

Нутромеры микрометрические предназначены для измерения внутренних линейных размеров. Они состоят 1 – микрометрический винт; 2 – барабан; 3 – стопор.

Увеличение пределов измерения нутромеров осуществляют с помощью набора удлинительных стержней разной длины, заключенных в трубках и поджатых пружинами.

Для соединения удлинителей один с другим и с микрометрическим нутромером удлинители имеют на одном конце наружную, а на другом внутреннюю резьбу.



Микрометрические нутромеры выпускаются в виде наборов микрометрических головок с наконечниками и комплектов удлинителей к ним.

Установку шкал микрометрических нутромеров в нулевое положение можно выполнять по микрометрам для наружных измерений, а также в специальной скобе.

Результат измерения подсчитывается

как сумма: исходный размер головки + размер удлинителя + показание шкал головки.

Нутромеры микрометрические выпускаются с пределами измерения 50-75 мм, 75-175 мм, 75-600 мм, 150 - 1250 мм, 800-2500 мм, 1250-4000 мм, 2500-6000 мм, 6000-10000 мм > 1 первого класса точности. Обозначение: нутромер НМ-175 ГОСТ 10-75.

ТЕХНИКА ИЗМЕРЕНИЯ

- перед началом работы с микрометрическим инструментом необходимо ознакомиться с паспортом и проверить его комплектность;
- удалить смазку с наружных поверхностей узлов и деталей инструмента, особенно тщательно с измерительных поверхностей тканью, смоченной в бензине и протереть сухой чистой тканью;

- произвести осмотр и проверить качество инструмента. На измерительных поверхностях, стебле и скошенной части барабана не допускаются забоины, следы коррозии. Микрометрический винт переместить несколько раз в обе стороны. Барабан должен перемещаться вдоль стебля плавно без трения об него, а микрометрический винт не должен иметь осевого люфта.

Проверить действие стопорного устройства, а также трещотки в различных положениях микрометрического винта. Трещоток нет у микрометрических нутромеров;

- проверить установку на ноль. Проверка микрометрического инструмента на "0" производится с установочными мерами, за исключением гладких микрометров и микрометрических глубиномеров для измерения размеров до 25 мм. Если нулевой отсчет выходит за пределы 0,01 мм, произвести установку инструмента на ноль. Для этого стопорится микрометрический винт, освобождается барабан от сцепления с винтом и поворачивается до совпадения нулевого штриха с продольным штрихом стебля и снова закрепляется барабан;

- производить измерения гладкими микрометрами и микрометрическими глубиномерами, пользуясь трещоткой. Правильное положение при измерении такое, в котором микрометрический нутромер не сдвигается в поперечном направлении и плотно касается образующей отверстия в продольном направлении;

- после окончания работы, при необходимости, разобрать микрометрический инструмент, промыть в бензине, смазать антикоррозийной смазкой и уложить в футляр.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Начертить эскиз детали.
2. По чертежу найти проверяемые размеры и занести их в таблицу.
3. Выбрать предельные отклонения проверяемых размеров (В.Д. Мягков Допуски посадки т. 1 таблица, 3 стр 140-141, таблица 1.30 стр. 99) и занести их в таблицу.
4. Определить предельные размеры и допуски проверяемых размеров, записать их в таблицу.
5. Выбрать допускаемую погрешность для проверяемых размеров (руководство по выбору измерительных средств таблица 1 стр.3) и занести их в таблицу,

6. Выбрать для каждого проверяемого размера измерительные средства и его характеристику (руководство по выбору измерительных средств) и занести их в таблицу,
7. Произвести измерения в двух направлениях и занести их в таблицу,
8. Дать заключение о годности проверяемых поверхностей и о годности детали.

Контрольные вопросы:

1. Какие измерения называются абсолютными?
2. Какие измерения называются относительными?
3. Что такое микрометр?
4. Как определяется цена деления микрометра?
5. Из каких частей состоит микропара, и какой шаг её резьбы?
6. В чем особенность устройства микрометрического глубиномера, его шкалы и применения?
7. Опишите основные части микрометрического нутромера и его применение.

Практическая работа **Выбор средств измерения**

Цель работы: Научиться выбирать средства измерений.

Материалы для выполнения работы:

ГОСТ 8.051-81 Допускаемые погрешности измерения.

Таблица «Средства измерения наружных и внутренних размеров».

Описание практической работы:

Общие теоретические сведения.

Выбор средств измерения размеров.

Изделие, изготовленное по чертежу, подвергается контролю с помощью средств измерений (мер, измерительных приборов и др.). При этом определяется годность изделия, т. е. находится ли действительный размер в пределах поля допуска или вышел за его пределы. Годность изделия оценивают предельными калибрами, а также обоснованно выбранными средствами измерения. Измерить — значит сравнить действительный размер изделия с величиной, принятой за единицу измерения, т. е. установить, сколько единиц измерения содержится в контролируемом размере.

Процесс измерения неизбежно сопровождается погрешностями. Погрешностью измерения называется отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. Поскольку истинное значение измеряемой величины неизвестно, то неизвестна и погрешность измерения. В этом случае истинное значение измеряемой величины заменяют действительным значением. Под действительным значением физической величины понимают ее значение, найденное опытным путем и настолько приближающееся к истинному, что оно принимается вместо него.

Средства измерений выбирают в зависимости от допуска контролируемого изделия и допускаемой погрешности измерений, установленной ГОСТ 8.051—81. Допуск размера является определяющей характеристикой для подсчета допускаемой погрешности измерений, которая принимается равной $1/5 - 1/3$ допуска на размер. В допускаемую погрешность измерений входят погрешности средств измерений и установочных мер, погрешности условий измерений, а также погрешности базирования изделия и погрешности, вызываемые измерительной силой прибора.

Допускаемые погрешности измерения размеров приведены в табл. 20 (см. приложение). Каждое средство измерения характеризуется основной погрешностью, величина которой указана в паспорте на это средство измерений (табл. 19 см. приложение).

Погрешности средств измерений во многих случаях определяют погрешность измерения, которая приведена в табл. 20 (см. приложение).

От правильно выбранного средства измерения зависит обеспечение требуемой точности измерений. Выбор средства измерения заключается в сравнении его основной погрешности с допускаемой погрешностью измерения; при этом основная погрешность средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности измерения.

Пример:

Выбрать средства измерения размеров валов $\varnothing 25h6$ и $\varnothing 25h12$, а также отверстий $\varnothing 25H7$ и $\varnothing 25H12$.

Из табл. 20 (см. приложение) по известному качеству и номинальному размеру находим допускаемые погрешности измерения в мкм. Так, для вала 6-го качества $\varnothing 25h6$ погрешность измерения должна быть менее $\delta = 4$ мкм, а для вала 12-го качества $\varnothing 25h12$ погрешность измерения не более $\delta = 50$ мкм. Аналогично определяем погрешности измерения для отверстия 7-го качества $\varnothing 25H7$ — $\delta = 6$ мкм и для отверстия 12-го качества $\varnothing 25H12$ — $\delta = 50$ мкм. По табл. 19 (см. приложение) выбираем средство измерения размеров.

Для измерения вала $\varnothing 25h6$ с погрешностью, менее $\delta = 4$ мкм могут быть выбраны следующие измерительные приборы: 1) гладкий микрометр типа ЭДК 1-го класса точности с погрешностью 2 мкм; 2) рычажная скоба типа СР с погрешностью ± 2 мкм; 3) рычажный микрометр типа МР с погрешностью ± 3 мкм.

Наиболее распространенным, дешевым, надежным в эксплуатации и простым в обращении является гладкий микрометр типа МК 1-го класса точности, обозначаемый «Микрометр МК-25-1 ГОСТ 6507—78». Его и выбираем для измерения вала $\varnothing 25h6$.

Для измерения отверстия $\varnothing 25H7$ с погрешностью $\delta = 6$ мкм согласно табл. 19 (см. приложение) может быть выбран только один измерительный прибор: нутромер с головкой 2ИГ с ценой деления 0,002 мм и предельно погрешностью $\pm 3,5$ мкм, обозначаемый «Нутромер мод. 109 ГОСТ 9244—75».

Аналогично, для измерения вала $\varnothing 25h12$ и отверстия $\varnothing 25H12$ может быть выбран штангенциркуль с отсчетом по нониусу 0,05 мм, снабженный губками для измерения внутренних размеров. Для измерения отверстия $\varnothing 25H12$ кроме штангенциркуля может быть выбран также индикаторный нутромер 2-го класса точности, обозначаемый «Нутромер НИ 18-50-2 ГОСТ 868—82».

ЗАДАНИЕ П.Р:

По данным своего варианта (см. таблицу 17) выбрать средства измерения размеров валов и отверстий.

Таблица 17

№ варианта	Размеры деталей		№ варианта	Размеры деталей	
	Вал	Отверстие		Вал	Отверстие
1,7,13,19	$\varnothing 15h6$	$\varnothing 15H7$	4,10,16,22	$\varnothing 75h7$	$\varnothing 75H8$
	$\varnothing 15h11$	$\varnothing 15H11$		$\varnothing 75h14$	$\varnothing 75H14$
2,8,14,20	$\varnothing 48h7$	$\varnothing 48H8$	5,11,17,23	$\varnothing 86h7$	$\varnothing 86H8$
	$\varnothing 48h12$	$\varnothing 48H12$		$\varnothing 86h15$	$\varnothing 86H15$
3,9,15,21	$\varnothing 60h8$	$\varnothing 60H9$	6,12,18,24	$\varnothing 125h8$	$\varnothing 125H8$
	$\varnothing 60h13$	$\varnothing 60H13$		$\varnothing 125h16$	$\varnothing 125H16$

Порядок выполнения работы:

1. Самостоятельно разберите пример по выбору средств измерения, помещенный в общих теоретических сведениях данной работы.
2. Проработайте данные по своему варианту. Используя таблицу 20 приложения, определите предельную погрешность измерения детали по качеству и номинальному диаметру.

4. По таблице 19 приложения выберите средства измерений для заданных деталей по предельной погрешности и диапазону измерения и запишите его наименование, диапазон измерения, цену деления шкалы и величину предельной погрешности измерения.

5. Сопоставьте величины предельной и допускаемой погрешностей измерения и решите вопрос о пригодности выбранного средства для измерения заданных деталей.

6. Перечертите таблицу 18 и оформите в нее результат, указав марки СИ и ГОСТы на СИ.

Таблица 18

№ варианта	Размеры деталей		Погрешность	Выбранные средства измерений
	Вал	Отверстие		

Контрольные вопросы:

1. Какие приборы относят к самым простым и дешевым СИ?

2. Перечислите факторы, которые следует учитывать при выборе средств измерений линейных размеров. Что такое допускаемая погрешность измерения?

2. Что измеряют следующими приборами:

- штангенциркулями;
- штангенглубиномерами;
- штангенрейсмасами;
- микрометрами;
- индикаторами;
- рычажными скобами;
- индикаторными нутромерами;
- калибрами.

3. Какие параметры включаются в маркировку СИ?

Практическая работа «Графическое изображение посадок»

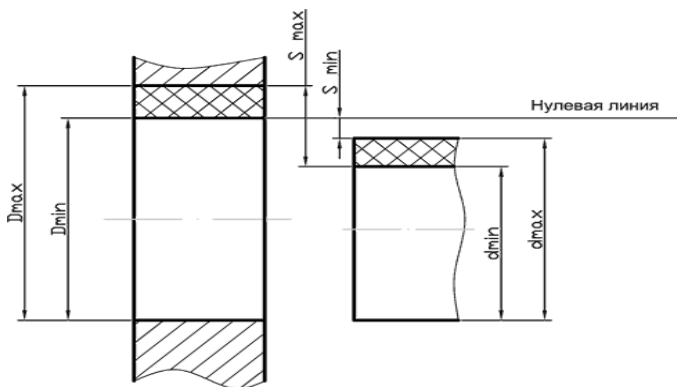
Теоретические сведения

Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называются сопрягаемыми. Поверхности, по которым происходит соединение деталей, называются сопрягаемыми поверхностями. Остальные поверхности называются несопрягаемыми (свободными). В соответствии с этим различают размеры сопрягаемых и несопрягаемых (свободных) поверхностей. В соединении деталей, входящих одна в другую, есть охватывающие и охватываемые поверхности. Для гладких цилиндрических и конических деталей охватывающая поверхность называется отверстием, охватываемая – валом.

Посадка – характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до сборки. Посадки характеризуют свободу относительного перемещения соединенных деталей или их способность сопротивляться взаимному смещению.

Номинальный размер посадки $\square d \square$ – номинальный размер, общий для отверстия и вала, составляющих соединение. Допуск посадки – сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение.

Различают посадки трех типов: с зазором, с натягом и переходные.



Посадка с зазором – посадка, при которой гарантированно образуется зазор в соединении, т.е. наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала или равен ему. При графическом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала.

Посадки с зазором характеризуются наибольшими (S_{max}) и наименьшими (S_{min}) зазорами. Зазор S – разность между размерами отверстия и вала до сборки, если раз-

мер отверстия больше размера вала.

Наибольший зазор: $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$.

Наименьший зазор: $S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es$.

Посадка с натягом – посадка, при которой гарантированно образуется натяг в соединении, т.е. наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему.

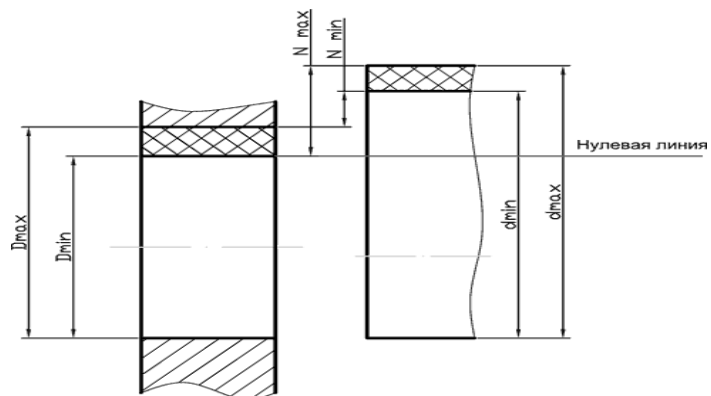
При графическом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала. Посадки с натягом характеризуются наибольшими (N_{max}) и наименьшими (N_{min}) натягами.

Натяг N – разность между размерами вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия. Натяг можно определять как отрицательную разность между размерами отверстия и вала:

Наибольший зазор: $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$;

Наибольший натяг: $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$.

Переходная посадка – посадка, при которой возможно получение

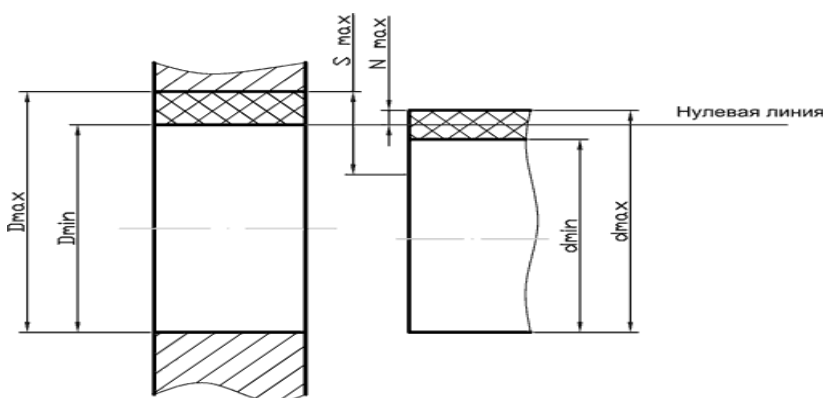


как зазора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных

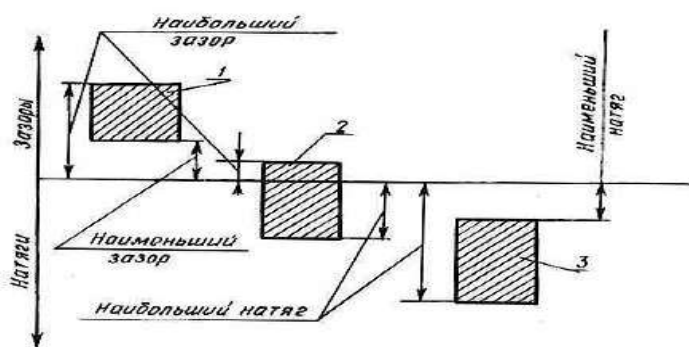
размеров отверстия и вала. При графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично.

Переходные посадки характеризуются наибольшими зазорами S_{max} и наибольшими натягами N_{max} :

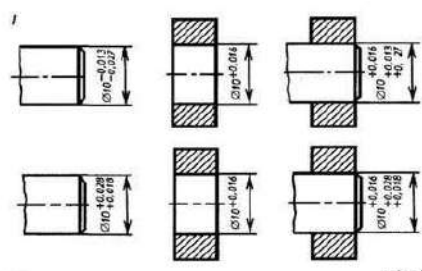
$S_{max} = D_{max} - d_{min}$, $N_{max} = d_{max} - D_{min}$



или $S_{max} = ES - ei$, $N_{max} = es - EI$



Вал и отверстие, образующие посадку, имеют один и тот же номинальный размер и различаются верхними и нижними отклонениями; поэтому на чертежах над размерной линией посадку обозначают после номинального размера дробью, в числителе которой записывают предельные отклонения для отверстия, а в знаменателе - предельные отклонения для вала. В переходных посадках допуск посадки определяется суммой наибольшего натяга и наибольшего зазора.



«Графическое изображение посадок»

Цель работы - изучить основные положения и научиться определять величину допуска, предельные размеры, зазоры и натяги посадки. Изучить посадки, установленные ЕСДП. Научиться определять тип посадки по взаимному расположению полей допусков.

Порядок выполнения работы

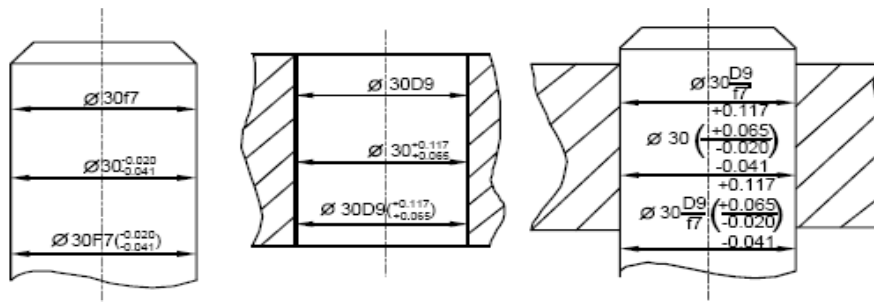
1. Для заданного сопряжения (таб.1) определить предельные размеры вала и отверстия; определить величину допусков каждой детали; найти величину предельных зазоров или натягов и допуск посадки; Результаты занести в таблицу 2.;
2. Построить график полей допусков в определенном масштабе, нанести все размеры, отклонения, допуски.
3. Начертить эскизы сопряжения в сборе и подетально с обозначением посадок и отклонений.

Таблица 1

чет боте	№ варианта	Посадка №1		Посадка №2		От- по ра- От- по ра- дол-
		Отверстие	Вал	Отверстие	Вал	
чет	1.	$\text{Ø}44 \begin{smallmatrix} +0,033 \\ -0,012 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}44 \begin{smallmatrix} +0,089 \\ +0,044 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}12 \begin{smallmatrix} -0,033 \\ -0,066 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}12 \begin{smallmatrix} -0,017 \end{smallmatrix}$	
боте	2.	$\text{Ø}22 \begin{smallmatrix} +0,012 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}22 \begin{smallmatrix} +0,007 \\ -0,013 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}111 \begin{smallmatrix} +0,068 \\ +0,022 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}111 \begin{smallmatrix} -0,01 \end{smallmatrix}$	
чет	3.	$\text{Ø}60 \begin{smallmatrix} +0,046 \\ -0,013 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}60 \begin{smallmatrix} +0,18 \\ +0,08 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}40 \begin{smallmatrix} +0,013 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}40 \pm 0,022$	
боте	4.	$\text{Ø}36 \begin{smallmatrix} +0,012 \\ +0,003 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}36 \begin{smallmatrix} -0,055 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}11 \pm 0,011$	$\text{Ø}11 \begin{smallmatrix} +0,022 \\ -0,044 \end{smallmatrix}$	
боте	5.	$\text{Ø}80 \begin{smallmatrix} -0,011 \\ -0,033 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}80 \begin{smallmatrix} +0,045 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}77 \begin{smallmatrix} +0,034 \\ -0,014 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}77 \begin{smallmatrix} +0,048 \\ +0,012 \end{smallmatrix}$	

жен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Данные варианта выполнения работы.
3. Заполненную таблицу 2.
4. Графическое изображение расположения полей допусков в системах отверстия и вала с указанием всех предельных отклонений.
5. Эскизы деталей соединения и сборки с указанием всех способов обозначения допусков на чертежах



Пример обозначения размеров деталей и соединения
Таблица 2

Размеры, мм.	Посадка №1		Посадка №2	
	Отверстие	Вал	Отверстие	Вал
Номинальный размер				
Верхнее предельное отклонение				
Нижнее предельное отклонение				
Наибольший предельный размер				
Наименьший предельный размер				
Допуск				
Группа посадки				
Величины зазоров и натягов				

Контрольные вопросы:

- Что такое сопрягаемые и несопрягаемые, охватываемые и охватывающие поверхности?
- Что такое посадка, зазор, натяг?
- За счет чего получают различные посадки: а) в системе отверстия; б) в системе вала?
- Что такое номинальный, действительный и предельные размеры?
- Что такое отклонение размеров и как оно указывается на чертежах?

Практическая работа

«Определение группы посадок на чертежах сопрягаемых деталей»

Теоретические сведения

Системой допусков и посадок называют совокупность рядов допусков и посадок, закономерно построенных на основе опыта, теоретических и экспериментальных исследований и оформленных в виде стандартов. Система предназначена для выбора минимально необходимых, но достаточных для практики вариантов допусков и посадок типовых соединений деталей машин. Системы допусков и посадок ИСО и ЕСПД для типовых деталей машин построены по единым принципам. Посадки в системе отверстия и в системе вала показаны на рис. 1.

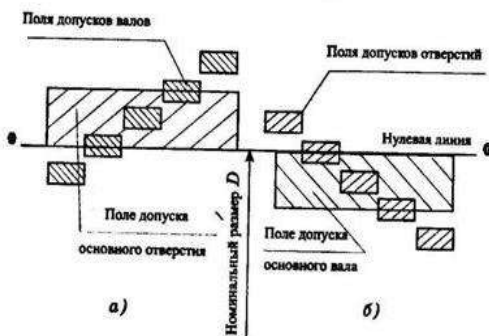


рис.1.Примеры расположения полей допусков для посадок в системе отверстия (а) и в системе вала (б).

Посадки в системе отверстия — посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных валов с основным отверстием кото-

рый обозначают H . Для всех посадок в системе отверстия нижнее отклонение отверстия $EI=0$, т.е. нижняя граница поля допуска основного отверстия всегда совпадает с нулевой линией, верхнее отклонение ES всегда положительное. Поле допуска основного отверстия откладывают вверх, т.е. в материал детали.

Посадки в системе вала — посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных отверстий с основным валом который обозначают h . Для всех посадок в системе вала верхнее отклонение основного вала $es=0$, т.е. верхняя граница поля допуска вала всегда совпадает с нулевой линией, нижнее отклонение отрицательное. Поле допуска основного вала откладывают вниз от нулевой линии, т.е. в материал детали.

Система отверстия имеет более широкое применение по сравнению с системой вала, что связано с ее преимуществами технико-экономического характера на стадии отработки конструкции. Для обработки отверстий с разными размерами необходимо иметь и разные комплекты режущих инструментов (сверла, зенкера, развертки, протяжки и т. п.), а валы независимо от их размера обрабатывают одним и тем же резцом или шлифовальным кругом. Таким образом, система отверстия требует существенно меньших расходов производства как в процессе экспериментальной обработки сопряжения, так и в условиях массового или крупносерийного производства.

Система вала является предпочтительной по сравнению с системой отверстия, когда валы не требуют дополнительной разметочной обработки, а могут пойти в сборку после так называемых заготовительных технологических процессов. Система вала применяется также в случаях, когда система отверстия не позволяет осуществлять требуемые соединения при данных конструктивных решениях.

В Единой системе допусков и посадок установлено 19 квалитетов и определены формулы для расчета допусков. Точность возрастает с уменьшением номера квалитета. Чтобы максимально сократить число значений допусков при построении рядов допусков, стандартом установлены интервалы размеров, внутри которых значение допуска для данного квалитета не меняется.

В Единой системе допусков и посадок для размеров до 500 мм установлено: 27 основных отклонений валов; 27 основных отклонений отверстий.

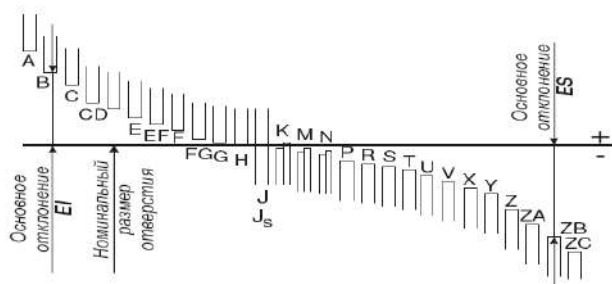


Рис. 1. Схема расположения основных отклонений отверстий

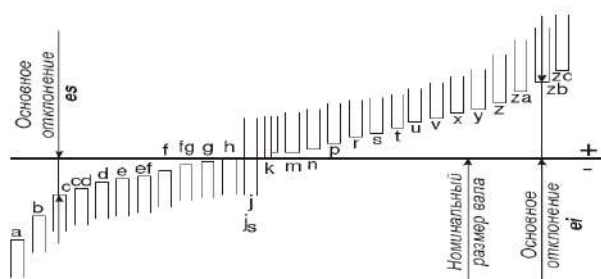
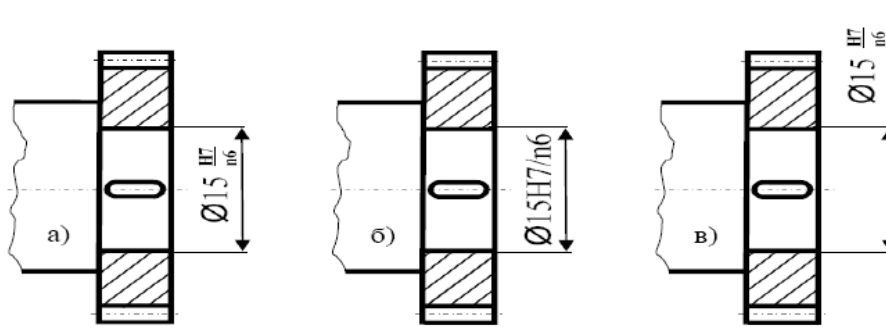


Рис. 2. Схема расположения основных отклонений валов

Основные отклонения отверстий обозначаются прописными буквами латинского алфавита, валов — строчными.

В Единой системе допусков и посадок основными деталями служат отверстия или валы, имеющие основное отклонение, равное нулю. Посадка обозначается дробью, проставляемой после номинального размера, в числителе которой всегда проставляется буквенное обозначение поля допуска отверстия с номером соответствующего квалитета, в знаменателе — буквенное обозначение поля допуска вала с номером соответствующего квалитета.



Пример обозначения размеров деталей и соединения.

«Определение группы посадок на чертежах сопрягаемых деталей»

Цель работы – приобретение практических навыков определения посадок сопряженных деталей по действительным размерам, изучение методики определения зазоров, натягов, допусков и посадок в гладких цилиндрических соединениях.

Порядок выполнения работы

В задании вид сопряжения задан номинальным диаметром и условным обозначением конкретной посадки.

Вариант	1	2	3	4	5
Посадка	$\text{Ø}50 \frac{F8}{h7}$	$\text{Ø}18 \frac{M8}{h7}$	$\text{Ø}16 \frac{F8}{h7}$	$\text{Ø}20 \frac{H7}{f8}$	$\text{Ø}12 \frac{S6}{h7}$

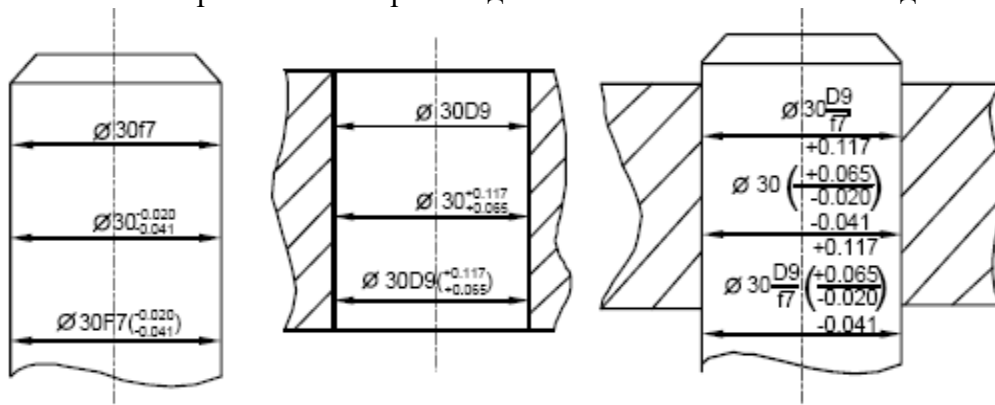
1. Исходя из заданных обозначений посадок

- записать их условное обозначение дробью, как принято обозначать посадки на чертежах.
- по таблицам ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) найти отклонения размеров вала и отверстия.
- вычислить предельные размеры вала и отверстия.
- определить величину допусков каждой детали.
- найти величину предельных зазоров или натягов и допуск посадки.

Результаты занести в таблицу 1

2. Построить график полей допусков в определенном масштабе, нанести все размеры, отклонения, допуски.

3. Вычертить эскизы сопряжения в сборе и подетально с обозначением посадок и отклонений.



Пример обозначения размеров деталей и соединения

Таблица 1

№ п/п	Показатель	Величина показателя (мм)	
		отверстие	вал
1	Буквенное обозначение посадки		
2	Система посадки		
3	Буквенное обозначение детали		
4	Цифровое обозначение детали		
5	Отклонение верхнее, мм		
6	Отклонение нижнее, мм		
7	Наибольший предельный размер, мм		
8	Наименьший предельный размер, мм		
9	Допуск, мм		
10	Группа посадки		
11	Натяг наибольший		
12	Натяг наименьший		
13	Зазор наибольший		
14	Зазор наименьший		
15	Средний зазор (натяг)		
16	Допуск посадки		

Отчет по работе

Отчет по работе должен содержать:

1. Наименование темы и цель работы.
2. Данные варианта выполнения работы.
3. Заполненную таблицу 2.
4. Графическое изображение расположения полей допусков в системах отверстия и вала с указанием всех предельных отклонений.
5. Эскизы деталей соединения и сборки с указанием всех способов обозначения допусков на чертежах

Контрольные вопросы:

- Как образуются посадки в системе отверстия?
- Как образуются посадки в системе вала?
- Какая из систем посадок является предпочтительной и почему?
- Как расположено поле допуска основного отверстия в системе отверстия?
- Как расположено поле допуска основного вала в системе вала?

Приложения

Числовые значения допусков (ГОСТ 25346-89)

Интервалы номинальных размеров, мм		Квалитет											
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Свыше	до	мкм							мм				
3	6	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75
6	10	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90
10	18	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,70	1,10
18	30	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,30
30	50	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62	1,00	1,60
50	80	13	19	30	46	74	120	190	0,30	0,46	0,74	1,20	1,90
80	120	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,40	2,20
120	180	18	25	40	63	100	160	250	0,40	0,63	1,00	1,60	2,50
180	250	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,90
250	315	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,30	2,10	3,20
315	400	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,40	2,30	3,60
400	500	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,50	4,00

Числовые значения основных отклонений валов (ГОСТ 25346-89) , мкм

Интервал размеров, мм	Основные отклонения																		
	для всех квалитетов												k						
	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	j_s^1		l					
Свыше	До	Верхнее отклонение es												Нижнее отклонение ei					
3	6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0	-2			-4	-	+1	0
6	10	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0	-2			-5	-	+1	0
10	14	-290	-150	-95	-	-50	-32	-	-16	-	-6	0	-3			-6	-	+1	0
14	18												-4			-8	-	+2	0
18	24	-300	-160	-110	-	-65	-40	-	-20	-	-7	0	-5			-10	-	+2	0
24	30												-7			-12	-	+2	0
30	40	-310	-170	-120	-	-80	-50	-	25	-	-9	0	-9			-15	-	+3	0
40	50	-320	-180	-130	-	-100	-60	-	-30	-	-10	0	-11			-18	-	+3	0
50	65	-340	-190	-140	-	-120	-72	-	-36	-	-12	0	-13			-21	-	+4	0
65	80	-360	-200	-150	-	-145	-85	-	-43	-	-14	0	-16			-26	-	+4	0
80	100	-380	-220	-170	-	-170	-100	-	-50	-	-15	0	-18			-28	-	+4	0
100	120	-410	-240	-180	-	-190	-110	-	-56	-	-17	0	-20			-32	-	+5	0
120	140	-460	-260	-200	-	-210	-125	-	-62	-	-18	0	-25						
140	160	-520	-280	-210	-	-230	-135	-	-68	-	-20	0	-30						
160	180	-580	-310	-230	-	-250	-145	-	-75	-	-22	0	-35						
180	200	-660	-340	-240	-	-270	-155	-	-82	-	-24	0	-40						
200	225	-740	-380	-260	-	-290	-165	-	-90	-	-26	0	-45						
225	250	-820	-420	-280	-	-310	-175	-	-98	-	-28	0	-50						
250	280	-920	-480	-300	-	-330	-185	-	-106	-	-30	0	-55						
280	315	1050	-540	-330	-	-350	-195	-	-114	-	-32	0	-60						
315	355	1200	-600	-360	-	-370	-205	-	-122	-	-34	0	-65						
355	400	1350	-680	-400	-	-390	-215	-	-130	-	-36	0	-70						
400	450	1500	-760	-440	-	-410	-225	-	-138	-	-38	0	-75						
450	500	1650	-840	-480	-	-430	-235	-	-146	-	-40	0	-80						

Числовые значения основных отклонений валов (ГОСТ 25346-89), мкм

Интервал размеров, мм	Основные отклонения														
	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc	
Для всех квалитетов															
Нижнее отклонение ei															
Свыше	До														
3	6	+4	+8	+12	+15	+19	+23	—	+28	—	+35	+42	+50	+80	
6	10	+6	+10	+15	+19	+23	+28	—	+34	—	+42	+52	+67	+97	
10	14	+7	+12	+18	+23	+28	+33	—	+40	—	+50	+64	+90	+130	
14	18							+39	+45	—	+60	+77	+108	+150	
18	24	+8	+15	+22	+28	+35	+41	+47	+54	+63	+73	+98	+136	+188	
24	30						+41	+48	+64	+75	+88	+118	+160	+218	
30	40	+9	+17	+26	+34	+43	+48	+60	+80	+94	+112	+148	+200	+274	
40	50						+54	+70	+97	+114	+136	+180	+242	+325	
50	65	+11	+20	+32	+41	+53	+66	+87	+122	+144	+172	+226	+300	+405	
65	80						+75	+102	+146	+174	+210	+274	+360	+480	
80	100	+13	+23	+37	+51	+71	+91	+124	+178	+214	+258	+335	+445	+585	
100	120						+54	+79	+104	+144	+172	+254	+400	+690	
120	140						+63	+92	+122	+170	+202	+248	+365	+620	
140	160	+15	+27	+43	+65	+100	+134	+190	+280	+340	+415	+535	+700	+900	
160	180						+68	+108	+146	+210	+252	+380	+600	+1000	
180	200						+77	+122	+166	+236	+284	+350	+670	+1150	
200	225	+17	+31	+50	+80	+130	+180	+258	+310	+385	+470	+575	+960	+1250	
225	250						+84	+140	+196	+284	+340	+425	+820	+1350	
250	280	+20	+34	+56	+94	+158	+218	+315	+385	+475	+580	+710	+1200	+1550	
280	315						+98	+170	+240	+350	+425	+650	+1300	+1700	
315	355	+21	+37	+62	+108	+190	+268	+390	+475	+590	+730	+900	+1500	+1900	
355	400						+114	+208	+294	+435	+530	+820	+1650	+2100	
400	450	+23	+40	+68	+126	+232	+330	+490	+595	+740	+920	+1100	+1850	+2400	
450	500						+132	+252	+360	+540	+820	+1250	+2100	+2600	

Числовые значения основных отклонений отверстий (ГОСТ 25346-89), мкм

Интервал размеров, мм		Основные отклонения										
		A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H
Для всех квалитетов												
Свыше		Нижнее отклонение E _i										
3	До	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0
6		+280	+150	+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0
10		+290	+150	+95	-	+50	+32	-	+16	-	+6	0
14												
18		+300	+160	+110	-	+65	+40	-	+20	-	+7	0
24												
30		+310	+170	+120	-	+80	+50	-	+25	-	+9	0
40		+320	+180	+130								
50		+340	+190	+140	-	+100	+60	-	+30	-	+10	0
65		+360	+200	+150								
80		+380	+220	+170	-	+120	+72	-	+36	-	+12	0
100		+410	+240	+180								
120		+460	+260	+200	-							
140		+520	+280	+210		+145	+85	-	+43	-	+14	0
160		+580	+310	+230	-							
180		+660	+340	+240								
200		+740	+380	+260	-	+170	+100	-	+50	-	+15	0
225		+820	+420	+280								
250		+920	+480	+300	-	+190	+110	-	+56	-	+17	0
280		+1050	+540	+330								
315		+1200	+600	+360	-	+210	+125	-	+62	-	+18	0
355		+1350	+680	+400								
400		+1500	+760	+440	-	+230	+135	-	+68	-	+20	0
450		+1650	+840	+480								

Где n — порядковый номер квалитета.
 $\text{Предельные отклонения} = \pm \frac{IT}{k}$

Числовые значения основных отклонений отверстий (ГОСТ 25346-89) , мкм

Интервал размеров, мм		Основные отклонения										P	R	S	T	
		Для квалитетов					Верхнее отклонение ES									P до ZC ²
		К ²	М ^{2,3}	N ²			До 8			До 7						
6	7	8	До 8	св. 8	До 8	св. 8	До 8	св. 8	До 7	св. 8	Для квалитетов свыше 7-го					
Свыше	До															
3	6	+6	+10	-	-4+Δ	-4	-8+Δ	0	-12	-15	-19	-19	-19	-19	-19	-19
6	10	+8	+12	-	-6+Δ	-6	-10+Δ	0	-15	-19	-23	-23	-23	-23	-23	-23
10	14	+10	+15	-	-7+Δ	-7	-12+Δ	0	-18	-23	-28	-28	-28	-28	-28	-28
14	18															
18	24	+8	+20	-	-8+Δ	-8	-15+Δ	0	-22	-28	-35	-35	-35	-35	-35	-35
24	30															
30	40	+10	+24	-	-9+Δ	-9	-17+Δ	0	-26	-34	-43	-43	-43	-43	-43	-43
40	50															
50	65	+13	+28	-	-11+Δ	-11	-20+Δ	0	-32	-41	-53	-53	-53	-53	-53	-53
65	80															
80	100	+16	+34	-	-13+Δ	-13	-23+Δ	0	-37	-51	-71	-71	-71	-71	-71	-71
100	120															
120	140	+18	+41	-	-15+Δ	-15	-27+Δ	0	-43	-63	-92	-92	-92	-92	-92	-92
140	160															
160	180															
180	200	+22	+47	-	-17+Δ	-17	-31+Δ	0	-50	-80	-130	-130	-130	-130	-130	-130
200	225															
225	250															
250	280	+25	+55	-	-20+Δ	-20	-34+Δ	0	-56	-94	-158	-158	-158	-158	-158	-158
280	315															
315	355	+29	+60	-	-21+Δ	-21	-37+Δ	0	-62	-108	-190	-190	-190	-190	-190	-190
355	400															
400	450	+33	+66	-	-23+Δ	-23	-40+Δ	0	-68	-126	-232	-232	-232	-232	-232	-232
450	500															

Отклонения как для квалитетов свыше 7-го, увеличенные на Δ

Числовые значения основных отклонений отверстий (ГОСТ 25346-89) · мкм

Интервал размеров, мм	Основные отклонения													Δ, мкм										
	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC	для квалитетов свыше 7-го								для квалитетов							
	Верхнее отклонение ES													3	4	5	6	7	8					
Свыше														3	4	5	6	7	8					
До														1	1,5	1	3	4	6					
3	-23	-	-28	-	-35	-42	-50	-80									1	1,5	1	3	4	6		
6	-28	-	-34	-	-42	-52	-67	-97									1	1,5	2	3	6	7		
10	-33	-	-40	-	-50	-64	-90	-130									1	2	3	3	7	9		
14	-39	-39	-45	-	-60	-77	-108	-150									1,5	2	3	4	8	12		
18	-41	-47	-54	-63	-73	-98	-136	-188									1,5	2	3	4	8	12		
24	-48	-55	-64	-75	-88	-118	-160	-218									1,5	3	4	5	9	14		
30	-60	-68	-80	-94	-112	-148	-200	-274									1,5	3	4	5	9	14		
40	-70	-81	-97	-114	-136	-180	-242	-325									2	3	5	6	11	16		
50	-87	-102	-122	-144	-172	-226	-300	-405									2	4	5	7	13	19		
65	-102	-120	-146	-174	-210	-274	-360	-480									2	4	5	7	13	19		
80	-124	-146	-178	-214	-258	-335	-445	-585									2	4	5	7	13	19		
100	-144	-172	-210	-254	-310	-400	-525	-690									3	4	6	7	15	23		
120	-170	-202	-248	-300	-365	-470	-620	-800									3	4	6	7	15	23		
140	-190	-228	-280	-340	-415	-535	-700	-900									3	4	6	7	15	23		
160	-210	-252	-310	-380	-465	-600	-780	-1000									3	4	6	7	15	23		
180	-236	-284	-350	-425	-520	-670	-880	-1150									3	4	6	7	15	23		
200	-258	-310	-385	-470	-575	-740	-960	-1250									3	4	6	7	15	23		
225	-284	-340	-425	-520	-640	-820	-1050	-1350									3	4	6	7	15	23		
250	-315	-385	-475	-580	-710	-920	-1200	-1550									4	4	7	9	20	29		
280	-350	-425	-525	-650	-790	-1000	-1300	-1700									4	4	7	9	20	29		
315	-390	-475	-590	-730	-900	-1150	-1500	-1900									4	5	7	11	21	32		
355	-435	-530	-660	-820	-1000	-1300	-1650	-2100									4	5	7	11	21	32		
400	-490	-595	-740	-920	-1100	-1450	-1850	-2400									5	5	7	13	23	34		
450	-540	-660	-820	-1000	-1250	-1600	-2100	-2600									5	5	7	13	23	34		

Допускаемые погрешности измерений δ , мкм (ГОСТ 8.051-81)

Интервал номинальных размеров, мм	К в а л и т е т ы											
	5		6		7		8		9			
	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ		
Свыше 10 до 18	8,0	2,8	11,0	3,0	18,0	5,0	27,0	7,0	43,0	10,0		
Свыше 18 до 30	9,0	3,0	13,0	4,0	21,0	6,0	33,0	8,0	52,0	12,0		
Свыше 30 до 50	11,0	4,0	16,0	5,0	25,0	7,0	39,0	10,0	62,0	16,0		
Свыше 50 до 80	13,0	4,0	19,0	5,0	30,0	9,0	46,0	12,0	74,0	18,0		
Свыше 80 до 120	15,0	5,0	22,0	6,0	35,0	10,0	54,0	12,0	87,0	20,0		
Свыше 120 до 180	18,0	6,0	25,0	7,0	40,0	12,0	63,0	16,0	100,0	30,0		
Свыше 180 до 250	20,0	7,0	29,0	8,0	46,0	12,0	72,0	18,0	115,0	30,0		
Свыше 250 до 315	23,0	8,0	32,0	10,0	52,0	14,0	81,0	20,0	130,0	30,0		
Свыше 315 до 400	25,0	9,0	36,0	10,0	57,0	18,0	89,0	24,0	140,0	40,0		
Свыше 400 до 500	27,0	9,0	40,0	12,0	63,0	18,0	97,0	26,0	155,0	40,0		

Допускаемые погрешности измерений δ , мкм (ГОСТ 8.051-81)

Интервал номинальных размеров, мм	К в а л и т е т ы											
	10		11		12		13		14			
	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ	IT	δ		
Свыше 10 до 18	70,0	14,0	110,0	30,0	180,0	40,0	270,0	60,0	430,0	90,0		
Свыше 18 до 30	84,0	18,0	130,0	30,0	210,0	50,0	330,0	70,0	520,0	120,0		
Свыше 30 до 50	100,0	20,0	160,0	40,0	250,0	50,0	390,0	80,0	620,0	140,0		
Свыше 50 до 80	120,0	30,0	190,0	40,0	300,0	60,0	460,0	100,0	740,0	160,0		
Свыше 80 до 120	160,0	40,0	250,0	50,0	400,0	80,0	540,0	120,0	870,0	180,0		
Свыше 120 до 180	160,0	40,0	250,0	50,0	400,0	80,0	630,0	140,0	1000,0	200,0		
Свыше 180 до 250	185,0	40,0	290,0	60,0	460,0	100,0	720,0	160,0	1150,0	240,0		
Свыше 250 до 315	210,0	50,0	320,0	70,0	520,0	120,0	810,0	180,0	1300,0	260,0		
Свыше 315 до 400	230,0	50,0	360,0	80,0	570,0	120,0	890,0	180,0	1400,0	280,0		
Свыше 400 до 500	250,0	50,0	400,0	80,0	630,0	140,0	970,0	200,0	1550,0	320,0		

Пределы допускаемых погрешностей (Δ_{lim}) средств измерений для наружных размеров
(РД 50-98-86)

Наименование средств измерений	Интервалы размеров, мм						
	1-10	10-18	18-30	30-50	50-80	80-120	120-180
	Пределы допускаемой погрешности $\pm \Delta_{lim}$, мкм						
Штангенциркули с ценой деления шкалы нониуса 0,1 мм (типа ЩЦ, ЩЦ-11)	150	150	150	150	150	150	150
Штангенциркули с ценой деления шкалы нониуса 0,05 мм и 0,02 мм (типа ЩЦ-1, ЩЦ-11)	120	120	120	120	130	130	130
Микрометры гладкие (типа МК); при работе находятся в стойке	5	5	5	5	5	10	10
Индикаторы часового типа (ИЧ) с ценой деления 0,01мм, при работе находятся в стойке	15	15	16	16	18	20	22

Пределы допускаемых погрешностей (Δlim) средств измерений для внутренних размеров
(РД 50-98-86)

Наименование средств Измерений	Интервалы размеров, мм		
	1-18	18-50	50-120
	Пределы допускаемой погрешности $\pm \Delta \text{lim}$, мкм		
Штангенциркули с ценой деления шкалы нониуса 0,1 мм (типа ЩЦ, ЩЦ-11)	200	200	250
Штангенциркули с ценой деления шкалы нониуса 0,05 и 0,02 мм (типа ЩЦ-1, ЩЦ-11)	150	150	200
Нутромеры индикаторные с ценой деления отсчетного устройства 0,01 мм	15	20	25
			120-250

Измерительные средства	Предельные погрешности измерения ($\pm\Delta$ мм, мкм) для интервалов размеров, мм							
	До 10	11... 50	51... 80	81... 120	121... 180	181... 260	261... 360	361... 500
Оптиметры, измерительные машины (при измерении наружных размеров)	0,7	1,0	1,3	1,6	1,8	2,5	3,5	4,5
То же (при измерении внутренних размеров)	-	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	-	-
Микроскоп инструментальный	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5	-	-
Рычажная скоба с ценой деления:								
2 мкм	3,0	3,5	4,0	4,5	-	-	-	-
10 мкм	7,0	7,0	7,5	7,5	8,0	-	-	-
Микрометр рычажный	3,0	4,0	-	-	-	-	-	-
Микрометр	7,0	8,0	9,0	10	12	15	20	25
Индикатор	15	15	15	15	15	16	16	16
Штангенциркуль с ценой деления								
0,02 мм	40	40	45	45	45	50	60	70
0,05 мм	80	80	90	100	100	100	110	110
0,1 мм	150	150	160	170	190	200	210	230

Список литературы

Основные источники:

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 174 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534182>

2. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141784>

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15928-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537200>

4. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документирование : учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-15-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141803>

Дополнительные источники:

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495205>

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495206>

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495207>

4. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общей редакцией Е. А. Степановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 95 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10715-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495556>

Нормативная документация

- ГОСТ 25346-89 Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.
- ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допустимые при изучении размеров до 500 мм.

Интернет ресурсы:

- <http://claw.ru/> - Образовательный портал
- <http://ru.wikipedia.org/> - Свободная энциклопедия
- Электронный ресурс Российское образование, Федеральный портал (<http://www.edu.ru>).

Приложение 2.1.7
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ОП.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.07 «Информационные технологии в профессиональной деятельности» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Практическая работа №1

Информационные технологии электронной обработки данных. ИТ электронной обработки данных.

Цель: Закрепление материала ИТ электронной обработки данных.

Оборудование: Программное обеспечение MS Windows.

Задание 1

1. В документе Microsoft Word создайте таблицу расходов коммерческой фирмы в соответствии с рисунком Рис. 1. Заполните столбцы и строки соответствующими формулами:

- первый столбец "Всего" - сумма значений за первый квартал,
- второй столбец "Всего" - сумма значений за второй квартал,
- последний столбец "Всего за полугодие" - сумма за первый и второй квартал, строка "Всего" - ежемесячная сумма всех статей расходов.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Статьи расхода	I квартал			Всего	II квартал			Всего	Всего за полугодие
2		Янв.	Февр.	Март		Апр.	Май	Июнь		
3	Закупка	450,00	470,00	537,00		356,80	550,95	732,75		
4	Зарплата	417,70	547,05	555,00		348,00	605,00	800,80		
5	Реклама	260,00	211,00	237,00		704,80	205,00	301,60		
6	Аренда	82,00	73,00	77,50		70,00	69,50	85,77		
7	Командировки	75,00	94,00	100,00		82,78	106,90	123,29		
8	Коммун. услуги	17,00	19,00	20,80		15,33	17,99	20,44		
9	Экспл. расходы	12,00	13,00	11,50		10,22	14,00	15,55		
10	Всего									

Рис. 1

2. Установите параметры страницы документа Microsoft Word.

3. Установите следующие параметры страницы:

- размер бумаги - А4 (ширина - 21 см, высота - 29,7 см),
- поля (верхнее - 1,5 см; нижнее - 1,5 см; левое - 0,7 см; правое - 0,7 см).

Практическая работа №2

Информационные технологии электронной обработки данных. ИТ управления. ИТ экспертных систем.

Задание 1. Введите формулы вычислений в таблицу.

1. Введите формулы вычислений суммы всех ячеек слева от заданной ячейки в столбец "Всего" за первый квартал.

Для ввода требуемой формулы установите курсор в ячейку E3 и выполните команду меню "Таблица/Формула...". В раскрывшемся окне диалога вставьте функцию =SUM() в строку "Формула" и введите аргумент функции LEFT [получите формулу с аргументом =SUM(LEFT)], выберите формат числа # ##0,00.

2. Введите формулы вычислений суммы диапазона ячеек в столбец "Всего" за второй квартал.

Для ввода этой формулы установите курсор в ячейку I3 и выполните команду меню "Таблица/Формула...". В раскрывшемся окне диалога вставьте функцию =SUM() в строку формула и введите аргумент функции F3:H3 [получите формулу с аргументом =SUM(F3:H3)], выберите формат числа # ##0,00.

3. Введите формулы вычислений суммы заданных ячеек в столбец "Всего за полугодие".

Для ввода необходимой формулы установите курсор в ячейку J3 и выполните команду меню "Таблица/Формула...". В раскрывшемся окне диалога вставьте функцию =SUM() в строку формула и введите аргумент функции E3;I3 [получите формулу с аргументом =SUM(E3;I3)], выберите формат числа # ##0,00.

4. Введите формулы вычислений суммы всех ячеек, расположенных выше заданной ячейки, в строку "Всего".

Для ввода данной формулы установите курсор в ячейку B10 (затем в остальные ячейки C10 - J10) и выполните команду меню "Таблица/Формула...". В раскрывшемся окне диалога вставьте функцию =SUM() в строку формула и введите аргумент функции ABOVE [получите формулу с аргументом =SUM(ABOVE)], выберите формат числа # ##0,00.

Контрольные вопросы:

1. Что такое данные?
2. Информационные технологии электронной обработки данных?

Практическая работа №3

Технология обработки текстовой информации. Создание текстового документа.

Цель: Создание текстового документа. Использование систем проверки орфографии и грамматики.

Оборудование: Программное обеспечение MS Windows.

1. Запустите Word, известным вам способом.
2. Наберите следующий текст:

XX век. 1994-й год был годом, когда многие люди впервые услышали о сети Интернет. Этому предшествовало несколько этапов. 2 января 1969 года Управление перспективных исследований (ARPA), являющееся одним из подразделений Министерства обороны США, начало работу над проектом связи компьютеров оборонных организаций. В результате исследований была создана сеть ARPAnet. Но в отличие от ARPAnet, Интернет вырос из множества небольших, независимых локальных сетей, принадлежащих компаниям и другим организациям, которые смогли увидеть преимущества объединения друг с другом. Следующим этапом в развитии Интернет было создание сети Национального научного фонда США (NSF). Сеть, названная NSFnet, объединила научные центры США. При этом основой сети стали пять суперкомпьютеров, соединенных между собой высокоскоростными линиями связи.

3. Обратите внимание, что некоторые слова в тексте подчеркнуты красной волнистой линией или зеленой волнистой линией. Значит, Ваш Word настроен на автоматическую проверку орфографии и грамматики. Красная линия - орфографическая ошибка. Щелкаем правой кнопкой по подчеркнутому слову. Встроенный словарь предлагает слова для замены, вы выбираете слово из списка, если же слово набрано верно, и в этом уверены, можете его «Добавить в словарь». Если сомневаетесь нажмите «Пропустить все».

Системы проверки правописания, используемые в большинстве современных текстовых редакторов, позволяют выявлять значительную часть допущенных пользователем опечаток и орфографических ошибок. Принцип действия типичной системы проверки правописания, следующий: во встроенном словаре системы содержится большой набор слов анализируемого языка в различных грамматических формах (время, число и т.д.), система пытается найти проверяемое слово в этом словаре. Если слово найдено, то оно считается правильно написанным. Если слово не найдено в словаре, но есть похожие слова, то выдается сообщение об ошибке и предлагаются возможные варианты замены. Если ничего похожего не найдено, то система предлагает исправить слово или занести его в словарь. Конечно, принцип автоматизированной проверки орфографии здесь изложен весьма в упрощенной форме, но суть его именно такова. При проверке правописания слова с ошибками были подчеркнуты красной линией.

Метод проверки орфографии по словарю не позволяет выявить случаи, когда ошибка допущена таким образом, что получившееся слово есть в словаре. Часто такие ошибки легко заметны человеку, но совершенно скрыты от программы.

Вот примеры таких фраз: Иван Петрович шлет Вам по клон. (Имелось в виду, конечно, поклон). Я не нашел нежный файл. (Понятно, что надо было нужный)

Существуют более интеллектуальные системы проверки правописания, позволяющие выявлять ошибки в согласовании форм слов и расстановке знаков препинания (то есть в грамматике и пунктуации). В них хранится набор соответствующих правил, записанных в

формальном виде. Такая система смогла бы обратить внимание пользователя на подозрительное место в фразе про Ивана Петровича, предположив, что слово «клон» употреблено не в том падеже (вместо «клону») или пропущено связующее слово между ним и предлогом «по» (например, шлет Вам по почте клон). В любом случае, пользователь обратит внимание на эту фразу и исправит ее. В случае с нежным файлом бессильны даже системы с функцией проверки грамматики, так как анализ смысла текста им не под силу.

Подведем итог. Системы проверки правописания обнаруживают значительное количество ошибок и опечаток. Чем больше словарь системы, чем больше правил и алгоритмов проверки в ней заложено, тем больше процент обнаруживаемых ей ошибок. Но ни одна система проверки орфографии не может гарантировать полного отсутствия ошибок и опечаток в документе.

4. Сохраните файл под своей фамилией - *Мои документы \ Папка (с номером вашей группы)*

Пример: Мои документы \ 43 \ Иванов

5. Отредактируйте созданный вами документ:

- «Интернет» замените на «Internet»;
- «ARPA» замените на «Advanced Research Projects Agency»;
- Слово «пять» замените на «5»;
- Включите опцию Непечатаемые знаки и определите, правильно ли был произведен вами набор текста?
- Разбейте текст на три абзаца: 1-й абзац – заголовок, 2-й абзац заканчивается словами:
«...друг с другом.»;
- Выделите заголовок «XX век» и замените шрифт на полужирный;
- Выделите в тексте слова на английском языке и замените шрифт на полужирный.

Возможно выполнить это задание последовательно выделяя каждое слова и видоизменять его начертание. Есть более эффективный способ: удерживая нажатой клавишу Ctrl, щелкаем каждое необходимо слово двойным щелчком левой кнопки мыши и присваиваем необходимое начертание

- Расположите текст по ширине страницы, используя панель Выравнивание;

Внимание: при выравнивании по ширине могут возникать слишком большие интервалы между словами. Чтобы этого избежать, необходимо установить переносы в словах. Если же в начале работы с документом задать функцию автопереноса, то этот автоматизируется. В нашем примере переносы отсутствуют. Сервис – Язык - Расстановка переносов – Снимите все флажки.

- Ниже, через 1 пустую строку, укажите свою фамилию и имя.

6. Сохраните отредактированный вами документ:

Если вы его хотите сохранить под заранее созданным именем, то достаточно нажать кнопку Сохранить или выполнить команду Файл – Сохранить.

Если же вы хотите сохранить изменения в документе как новый файл, то необходимо это сделать, задав новое имя документу (см. п.3).

Секреты редактирования словаря

В Word, да и в других офисных программах для проверки правописания используется как минимум два словаря. Первый – это стандартный словарь какого-либо языка, а вот второй словарь создает и пополняет непосредственно сам пользователь.

В этот пользовательский словарь и входят те слова, которые мы включаем, выбрав в настройках орфографии пункт «Добавить в словарь». В него то порой и закрадываются ошибки, добавлено слово с ошибкой и так далее.

Что бы исправить эту ситуацию заходим в «Сервис – Параметры», открываем вкладку «Правописание», далее нажимаем на кнопку словари. В появившемся списке словарей (как правило, он один единственный) выделяем его и жмем на «изменить». После этого видим список со всеми добавленными в словарь словами. Выбираем нужное и удаляем.

Контрольные вопросы:

1. Технология обработки текстовой информации.
2. Создание текстового документа.
3. Использование систем проверки орфографии и грамматики.

Практическая работа №4

Технология обработки текстовой информации. Использование систем проверки орфографии и грамматики.

Задание 1.

1. Установите режим *Разметка страницы* (*Вид-разметка страницы*).
2. Установите масштаб «**По ширине**» (*Вид – Масштаб – По ширине*).
3. Установите поля страницы по 2 см (*Файл – Параметры страницы, вкладка Поля*).
4. Установите книжную ориентацию страницы и размер бумаги А4 (*Файл – Параметры страницы, вкладка Размер бумаги*).

Задание 2.

Напечатайте фразу: **Я изучаю текстовый редактор Microsoft Word.** Скопируйте данную фразу и вставьте еще 5 таких же.

Задание 3.

Измените параметры шрифта (название шрифта, его размер, стиль, цвет, подчеркивание, эффекты) для первой фразы, набранной в предыдущем задании (**Задание 2**)

Указания:

- Выделите первую строку, меню *Формат – Шрифт*
- Выберите шрифт - *Garamond*, размер – *16*, начертание – *полужирный*, цвет символов – *синий*, подчеркивание – *пунктирное*, эффект – *с тенью*.

Задание 4.

Наберите нижеуказанный текст в рамочке и выровняйте его по ширине. Установите красную строку 2 см. Затем скопируйте текст и выровняйте его остальными способами.

Указания:

- Установите курсор внутри абзаца, *Формат – Абзац*, вкладка «*Отступы и интервалы*».
- В раскрывающемся списке «*Выравнивание*» выберите «*По ширине*».
- В раскрывающемся списке «*Первая строка*» выберите «*Отступ*».
- В списке «*На*» установите *2 см*.

Важно различать конец абзаца и конец строки внутри абзаца. Текст, который не помещается в данной строке, автоматически переносится на новую строку, поэтому для перехода на новую строку в пределах одного абзаца клавиша Enter не нажимается. Клавишу Enter нужно нажимать только в конце абзаца.

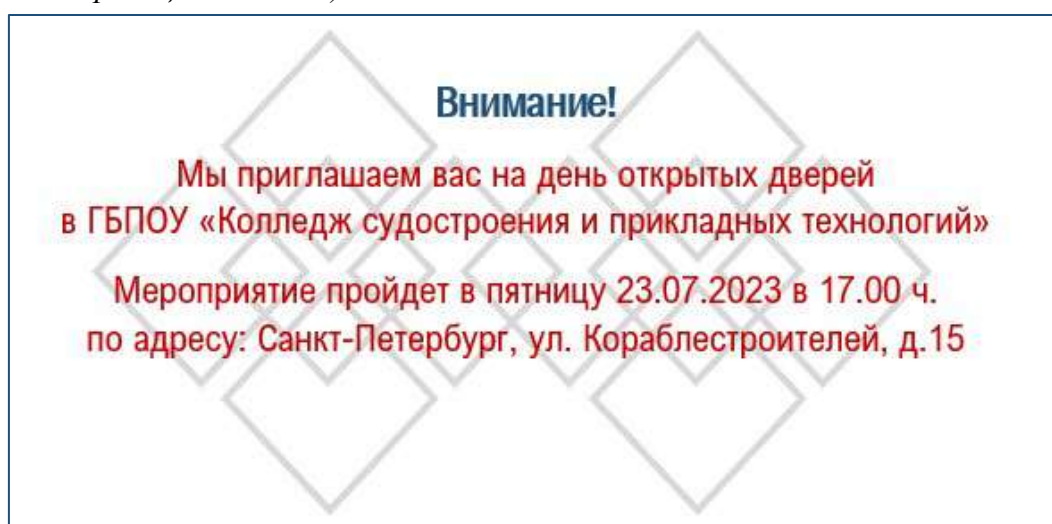
Задание 4.

Оформите приглашение, руководствуясь указаниями.

Указания:

1. Активизировать панель *Рисование*, если она отсутствует на *экране* (*Вид – Панели инструментов – Рисование* или щелкните по кнопке *Рисование*)
2. Щелкните по кнопке *Автофигуры – Основные фигуры* и выберите *Ромб*.
3. Измените параметры ромба следующим образом (все изменения производятся только при выделенном объекте):
 - Выделите ромб (установите указатель мыши на ромб так, чтобы он принял форму стрелки с перекрестием и щелкните – должны появиться белые маркеры).
 - Измените размер ромба, сделав его больше или меньше (установите указатель мыши на один из маркеров, чтобы появилась двойная стрелка, нажмите левую кнопку мыши и растяните ромб).
 - Щелкните по кнопке *Цвет заливки* и выберите «*Нет заливки*».

- Щелкните по кнопке *Цвет линий* и выберите *серый 25%*.
 - Щелкните по кнопке *Тип линии* и выберите толщину *3 пт*.
4. Сделайте несколько копий ромба: □ Выделить ромб. Меню *Правка – Копировать*. Меню *Правка – Вставить*, данную команду выполните несколько раз (ромбы будут вставляться по диагонали).
 5. Составьте узор из скопированных ромбов, перемещая их мышью.
 6. Выделите рисунок (щелкните по кнопке *Выбор объектов* и растяните рамку вокруг рисунка так, чтобы он полностью в нее поместился - все ромбы выделяются маркерами).
 7. Сгруппируйте рисунок (щелкните по кнопке *Действия – Группировать*, маркеры появятся вокруг всего рисунка).
 8. Переместите рисунок на текст и поместите рисунок позади текста (*Действия – Порядок – Поместить за текстом*).
 9. Нарисуйте рамку для всего приглашения (выделите весь текст, щелкните по кнопке *Формат – Границы и заливка*).



Задание 5.

Вставьте колонтитулы:

- Меню *Вид – Колонтитулы* (появится панель инструментов *Колонтитулы*).
- В Верхнем колонтитуле напишите *Ф.И.О., курс, группу*.
- Перейдите в нижний колонтитул (щелчок по кнопке *Верхний/Нижний колонтитул*).
- Вставьте номер страницы (щелчок по кнопке *Номер страницы*)
- Для выхода из режима колонтитулов щелкните по кнопке *Заккрыть*.

Задание 6.

Напечатайте текст и разбейте его на колонки:

Общая характеристика информационных технологий обучения.
Систематические исследования в области компьютерной поддержки профессионального образования имеют более чем 30-летнюю историю. За этот период в учебных заведениях США, Франции, Японии, России и ряда других стран было разработано большое количество компьютерных систем учебного назначения, ориентированных на различные типы ЭВМ.

Указания:

1. Выделить текст вместе с заголовком.
2. Меню *«Формат – колонки»*.
3. В группе тип выберите *«Три»* или в списке *«Число колонок»* установите *«3»*.
4. Активизируйте флажок *«Разделитель»*.

Практическая работа №5

Технология обработки числовой информации. Возможности динамических (электронных) таблиц.

Цель: Использование условной функции. Статистическая обработка данных.
Оборудование: Программное обеспечение MS Windows.

Вариант 1

Задание 1

Торговый склад производит оценку хранящейся продукции. Если продукция хранится на складе дольше 10 месяцев, то она уценивается в 2 раза, а если срок хранения превысил 6 месяцев, но не достиг 10 месяцев, то в 1,5 раза. Получить ведомость уценки товара, которая должна включать следующую информацию: наименование товара, срок хранения, цена товара до уценки, цена товара после уценки.

Задание 2

Используя набор данных “Валовой сбор и урожайность сельхозкультур в России”, составить таблицу и выяснить среднюю урожайность каждой культуры за три года, суммарный сбор каждой культуры за три года, минимальную урожайность и максимальный сбор культур за каждый год.

Приложение

Валовой сбор и урожайность сельхоз культур в России

Урожайность картофеля в 1995 г. составила 117 ц с га. Валовой сбор зерновых культур в 1990 г. составил 116,7 млн. т. Валовой сбор картофеля в 1995 г. составил 39,7 млн. т. Урожайность сахарной свеклы 1985 г. составила 211 ц с га. Валовой сбор овощей в 1985 г. составил 19,1 млн. т. Урожайность зерновых культур в 1995 г. составила 11,6 ц с га. Валовой сбор зерновых культур в 1995 г. составил 63,5 млн. т. Урожайность овощей в 1990 г. составила 154 ц с га. Валовой сбор сахарной свеклы в 1990 г. составил 31,1 млн. т. Валовой сбор картофеля в 1985 г. составил 33,9 млн. т. Урожайность сахарной свеклы в 1995 г. составила 176 ц с га. Урожайность картофеля в 1990 г. составила 99 ц с га. Валовой сбор овощей в 1990 г. составил 10,3 млн. т. Урожайность сахарной свеклы в 1990 г. составила 213 ц с га. Валовой сбор зерновых культур в 1985 г. составил 98,6 млн. т. Урожайность картофеля в 1985 г. составила 96 ц с га. Валовой сбор овощей в 1995 г. составил 11,2 млн. т. Валовой сбор сахарной свеклы в 1985 г. составил 31,5 млн. т. Урожайность овощей в 1995 г. составила 140 ц с га. Урожайность зерновых культур в 1985 г. составила 14,5 ц с га. Валовой сбор картофеля в 1990 г. составил 30,9 млн. т. Урожайность зерновых культур в 1990 г. составила 18,5 ц с га.

Вариант 2

Задание 1

Если количество баллов, полученных при тестировании, не превышает 12, то это соответствует оценке “2”; оценке “3” соответствует количество баллов от 12 до 15; оценке “4” - от 16 до 20; оценке “5” - свыше 20 баллов. Составить ведомость тестирования, содержащую сведения: фамилия, количество баллов, оценка.

Задание 2

Используя набор данных “крупные промышленные корпорации, составить таблицу и выяснить суммарный и средний оборот всех компаний, максимальное и минимальное количество работников”

Приложение

Крупнейшие промышленные корпорации

Компания “Дженерал Моторс” находится в США. Она занимается производством автомобилей. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 102 млрд. долларов и 811000 работников. Компания “Тайота мотор” находится в Японии. Она занимается производством автомобилей. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 42 млрд. долларов и 84207 работников. Компания “Роял Датч-Шелл” занимается производством нефтепродуктов. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 78 млрд. долларов и 133000 работников. Компания “Тексако” находится в США. Она занимается производством нефтепродуктов. Компания в начале 90-х гг. имела 54481 работника. Компания “Эксон” находится в США. Она занимается производством нефтепродуктов. Компания в начале 90х гг. имела оборот в 76 млрд. долларов 146000 работников. Компания “Форд Мотор” находится в США. Она занимается производством автомобилей. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 72 млрд. долларов и 369300 работников. Компания “Интернешионал бизнес мэшинс” находится в США. Она занимается производством вычислительной техники. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 54 млрд. долларов и 403580 работников. Компания “Мобил” находится в США. Она занимается производством нефтепродуктов. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 52 млрд. долларов. Компания “Бритиш петролиум” находится в Великобритании. Она занимается производством нефтепродуктов. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 45 млрд. долларов и 126020 работников. Компания “ИРИ” находится в Италии. Она занимается производством металлов. Компания в начале 90-х гг. имела оборот в 41 млрд. долларов и 422000 работников.

Контрольные вопросы:

1. Технология обработки числовой информации. Возможности динамических (электронных) таблиц.
2. Использование условной функции. Статистическая обработка данных.

Практическая работа №6

Технология обработки числовой информации. Возможности динамических (электронных) таблиц. Математическая обработка числовых данных.

Цель: приобретение и закрепление практических навыков по применению Мастера диаграмм.

Задание 1. Создать и заполнить таблицу продаж, показанную на рисунке.

	A	B	C	D	E
1		Продажа автомобилей ВАЗ			
2	Модель	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4
3	ВАЗ 2101	3130	3020	2910	2800
4	ВАЗ 2102	2480	2100	1720	1340
5	ВАЗ 2103	1760	1760	1760	1760
6	ВАЗ 2104	1040	1040	1040	1040
7	ВАЗ 2105	320	320	320	320
8	ВАЗ 2106	4200	4150	4100	4050
9	ВАЗ 2107	6215	6150	6085	6020
10	ВАЗ 2108	8230	8150	8070	7990
11	ВАЗ 2109	10245	10150	10055	9960
12	ВАЗ 2110	12260	12150	12040	11930
13	ВАЗ 2111	14275	14150	14025	13900

Алгоритм выполнения задания:

1. Записать исходные значения таблицы, указанные на рисунке.
2. Заполнить графу Модель значениями ВАЗ2101-2111, используя операцию Автозаполнение.
3. Построить диаграмму по всем продажам всех автомобилей, для этого:
4. Выделить всю таблицу (диапазон А1:Е13).
 - a. щёлкнуть Кнопку **Мастер диаграмм** на панели инструментов **Стандартная** или выполнить команду **Вставка/Диаграмма**.
 - b. в диалоговом окне **Тип диаграммы** выбрать **Тип** Гистограммы и Вид 1, щёлкнуть кнопку **Далее**.
 - c. в диалоговом окне **Мастер Диаграмм: Источник данных диаграммы** посмотреть на образец диаграммы, щёлкнуть кнопку **Далее**.
 - d. в диалоговом окне **Мастер Диаграмм: Параметры диаграммы** ввести в поле **Название диаграммы** текст Продажа автомобилей, щёлкнуть кнопку **Далее**.
 - e. в диалоговом окне **Мастер Диаграмм: Размещение диаграммы** установить переключатель **«отдельном»**, чтобы получить диаграмму большего размера на отдельном листе, щёлкнуть кнопку **Готово**.
5. Изменить фон диаграммы:
 - a. щёлкнуть правой кнопкой мыши по серому фону диаграммы (не попадая на сетку линий и на другие объекты диаграммы).
 - b. в появившемся контекстном меню выбрать пункт **Формат области построения**.
 - c. в диалоговом окне **Формат области построения** выбрать цвет фона, например, бледно-голубой, щёлкнув по соответствующему образцу цвета.
 - d. щёлкнуть на кнопке **Способы заливки**.

- e. в диалоговом окне **Заливка** установить переключатель «два цвета», выбрать из списка Цвет2 бледно-жёлтый цвет, проверить установку Типа штриховки «горизонтальная», щёлкнуть ОК, ОК.
- f. повторить пункты 4.1-4.5, выбирая другие сочетания цветов и способов заливки.
6. Отформатировать **Легенду** диаграммы (надписи с пояснениями).
 - a. Щёлкнуть левой кнопкой мыши по области **Легенды** (внутри прямоугольника с надписями), на её рамке появятся маркеры выделения.
 - b. С нажатой левой кнопкой передвинуть область **Легенды** на свободное место на фоне диаграммы.
7. Увеличить размер шрифта **Легенды**, для этого:
 - a. Щёлкнуть правой кнопкой мыши внутри области **Легенды**.
 - b. Выбрать в контекстном меню пункт **Формат легенды**.
 - c. На вкладке **Шрифт** выбрать размер шрифта 16, на вкладке **Вид** выбрать желаемый цвет фона **Легенды**, ОК.
8. Увеличить размер области **Легенды**, для этого подвести указатель мыши к маркерам выделения области **Легенды**, указатель примет вид \leftrightarrow двунаправленной стрелки, с нажатой левой кнопкой раздвинуть область.
9. Увеличить размер шрифта и фон заголовка **Продажа автомобилей**.
10. Добавить подписи осей диаграммы.
 - a. щёлкнуть правой кнопкой мыши по фону диаграммы, выбрать пункт **Параметры диаграммы**, вкладку **Заголовки**.
 - b. щёлкнуть левой кнопкой мыши в поле **Ось X (категорий)**, набрать Тип автомобилей.
 - c. щёлкнуть левой кнопкой мыши в поле **Ось Y (значений)**, набрать Количество, шт.
 - d. увеличить размер шрифта подписей.

Задание 2. Построить графики функций $\sin x$ и $\cos x$.

	A	B	C	D	E
1	Графики функций $\sin x$ и $\cos x$				
2	X, град	X, радиан	Sin x	Cos x	
3	0	=A3*3.14159/180	=SIN(B3)	=COS(B3)	
4	15				
5					

Алгоритм выполнения задания.

1. Записать заголовок и шапочки таблицы.
2. Записать в ячейки A3:A4 значения 0 и 15, в ячейках B3:D3 указанные формулы.
3. Выделить ячейки A3:A4, заполнить диапазон A5:A75 значениями угла $0 \div 360$ град.
4. Выделить ячейки B3:D3, выполнить автозаполнение в тех же пределах.
5. Выделить диапазон C2:D75, щёлкнуть кнопку **Мастер диаграмм**, выбрать Тип **График**, щёлкнуть **Готово**, увеличить размер диаграммы за угловые маркеры выделения.
6. Установить подписи оси OX:
 - a. щёлкнуть правой кнопкой мыши по фону диаграммы, выбрать пункт **Исходные данные**, выбрать вкладку **Ряд**.
 - b. щёлкнуть в поле **Подписи оси X**, обвести с нажатой левой кнопкой значения углов $0 \div 360$ град в столбце A, ОК.

Ответить на контрольные вопросы в MS Word:

1. Что такое **MS Excel**?
2. Какова функция мастера диаграмм, как его вызвать?
3. Какие типы диаграмм вы знаете?
4. В каких случаях используются различные типы диаграмм?
5. Какие параметры можно устанавливать при построении диаграмм?

Практическая работа № 7

Средства электронных презентаций. Создание презентации.

Цель: Создание презентации. Использование различных возможностей компьютерной презентации с помощью программы Power Point.

Оборудование: Программное обеспечение MS Windows.

Задание 1.

Создайте анимированное изображение корзины с цветами в среде MS Power Point.

(для выполнения работы используйте заготовки рисунков из файла «Рисунки для слайда»).

1. Откройте программное приложение MS Power Point.
2. В меню Макет выберите Пустой слайд.
3. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте корзину и выполните команду Вставить в пустой слайд.
4. Выделите корзину и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало по щелчку мыши, Направление снизу, Скорость средне.
5. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 1 и выполните команду Вставить в корзину (крайняя слева).
6. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление сверху слева, Скорость средне.
7. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 2 и выполните команду Вставить в корзину (крайняя справа).
8. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление сверху справа, Скорость средне.
9. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 3 и выполните команду Вставить в корзину (по центру).
10. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление сверху, Скорость средне.
11. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 2 и выполните команду Вставить в корзину (вторая слева).
12. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление сверху слева, Скорость средне.
13. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 4 и выполните команду Вставить в корзину (вторая справа).
14. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление сверху справа, Скорость средне.
15. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 7 и выполните команду Вставить в корзину (крайняя слева в первом ряду).
16. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация - Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление слева, Скорость средне.
17. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 6 и выполните команду Вставить в корзину (крайняя справа в первом ряду).

18. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление справа, Скорость средне.
19. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте Розу 5 и выполните команду Вставить в корзину (по центру в первом ряду).
20. Выделите розу и выполните последовательно команды Анимация Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Вылет. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Направление сверху, Скорость средне.
21. Из файла «Рисунки для слайда» скопируйте надпись «Поздравляю» и выполните команду Вставить в верхнюю часть слайда.
22. Выделите надпись и выполните последовательно команды Анимация Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Растворение. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Скорость быстро.
23. В строке меню выберите команду Вставка - Надпись. Введите с клавиатуры «с Днём рождения». Выделите набранный текст, установите размер шрифта 54 и используйте в меню Формат для оформления Стили WordArt.
24. Выделите рамку текста и выполните последовательно команды: Анимация Настройка анимации - Добавить эффект - Вход - Цветная пишущая машинка. В меню Настройка анимации установите Начало после предыдущего, Скорость очень быстро.
25. Для создания фона выполните команды: Дизайн - Стили фона - Формат фона - Рисунок или текстура - Пузырьки. 26. Сохраните работу в своей папке под именем «Корзина с розами».

Контрольные вопросы:

1. Средства электронных презентаций.
2. Создание презентации. Использование различных возможностей компьютерной презентации с помощью программы Power Point.

Практическая работа № 8

Средства электронных презентаций.

Использование различных возможностей компьютерной презентации с помощью программы MS Power Point.

Задание 1. Создать презентацию на тему «Виды компьютерных программ».

Для этого выполните следующую последовательность действий:

1. Для создания презентации выберите команду **Создать** в меню **Файл**, а затем в панели задачи «Создать презентацию» щелкните ссылку «Новая презентация». В окне «Создание слайда» выберите автомакет «Титульный слайд» и щелкните кнопку ОК.
2. Щелкнув мышью в области заголовка слайда, введите заголовок презентации «Виды компьютерных программ». В подзаголовок слайда введите текст Программным обеспечением называют организованную совокупность программ постоянного употребления, ориентирующую ПК на тот или иной класс применений. Используя инструменты панели Форматирование, установите нужные параметры текстам заголовка и подзаголовка.
3. Для вставки нового слайда с организационной диаграммой выберите в панели задач **Разметка слайда** макет **Объект**. Щелкнув на макете **Объект** стрелку справа, выберите в контекстном меню команду **Добавить новый слайд**
4. Щелкнув на новом слайде в панели **Рисование** **Добавить** организационную диаграмму.

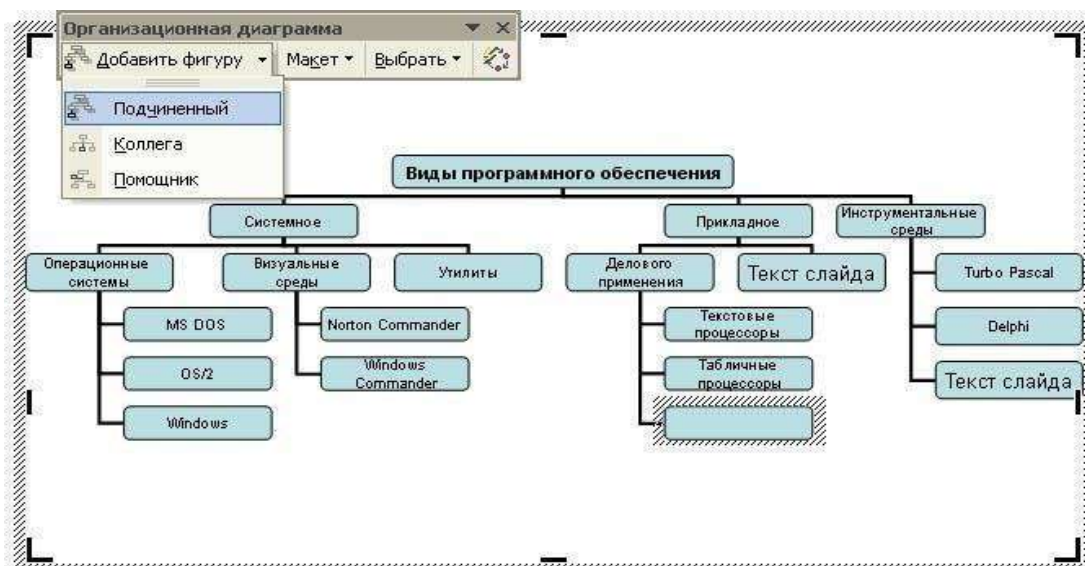


Рис. 1.

5. Введите заголовок диаграммы Типы программного обеспечения, затем добавьте нужные фигуры и введите элементы диаграммы, как показано на рис. 1.
6. Для определения параметров текста можно использовать команды меню **Текст**. Для определения параметров элементов диаграммы применяйте команды контекстного меню **Формат Автофигуры** или инструменты из панели **Рисование**.
7. Для вставки нового слайда выберите в панели задачи **Разметка слайда** макет **Заголовок, текст и графика** и, щелкнув стрелку справа, выберите команду **Добавить новый слайд**. В область заголовка введите текст Прикладные программы. В область текстовой рамки слайда введите текст о назначении прикладных программ, например, Прикладное программное обеспечение -программы для решения класса задач в определенной области применения систем обработки

- данных. Они непосредственно обеспечивают выполнение необходимых пользователям работ.
8. В область графики вставьте картинку, для чего дважды щелкните кнопку *Вставка картинки* на слайде, а затем в раскрывшемся окне *Microsoft* выберите нужный рисунок. Можно вставить рисунок из файла, для чего, указав область рисунка на слайде, выберите в меню **Вставка** команду **Рисунок**
 9. Действуя аналогично, добавьте слайды и введите текстовую и графическую информацию об остальных типах программного обеспечения.

Задание 2. Оформите презентацию и настройте анимацию объектов.

Для этого выполните следующую последовательность действий.

1. Оформите презентацию с использованием готовых шаблонов оформления, для чего откройте в области задач панель *Дизайн слайда*. Выбирая в поле *«Применить шаблон оформления»* выберите подходящий шаблон.
2. Для настройки анимации слайдов откройте в области задач панель задачи *«Настройка анимации»*.
3. Выбрав слайд и выбирая элемент слайда, настройте эффекты анимации. Для этого щелкните кнопку *Добавить эффект* и выполните одно или несколько следующих действий. Если требуется добавить определенный визуальный эффект в текст или объект, находящиеся на самом слайде, укажите значок *Выделение*, а затем выберите нужный эффект. Если требуется добавить определенный визуальный эффект в текст или объект, который вызывает удаление текста или объекта со слайда в заданный момент, выберите значок *Выход*, а затем нужный эффект
4. Для просмотра заданного эффекта анимации щелкните кнопку *Просмотр*.
5. Для изменения порядка появления анимации или ряда анимированных фрагментов, выбрав параметр в списке настроек анимации, перетащите его в другое место списка.

Задание 3. Создать презентацию по одной из пройденных ранее тем, записанных в тетрадях, применив все изученные эффекты.

Практическая работа № 9

Виды микропроцессорных систем, основные требования и история развития. Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.

Цель: научиться работать с микропроцессорным комплексом.

Структура микропроцессорных систем

Все многообразие МПС основано на применении МП двух типов:

- а) однокристалльных МП с фиксированной разрядностью слова и с фиксированной системой команд (с жестким управлением);
- б) многокристалльных (секционных) МП с изменяемой разрядностью слова и с микропрограммным управлением.

Рассмотрим особенности их структуры.

Структура МПС на основе МП с жестким управлением

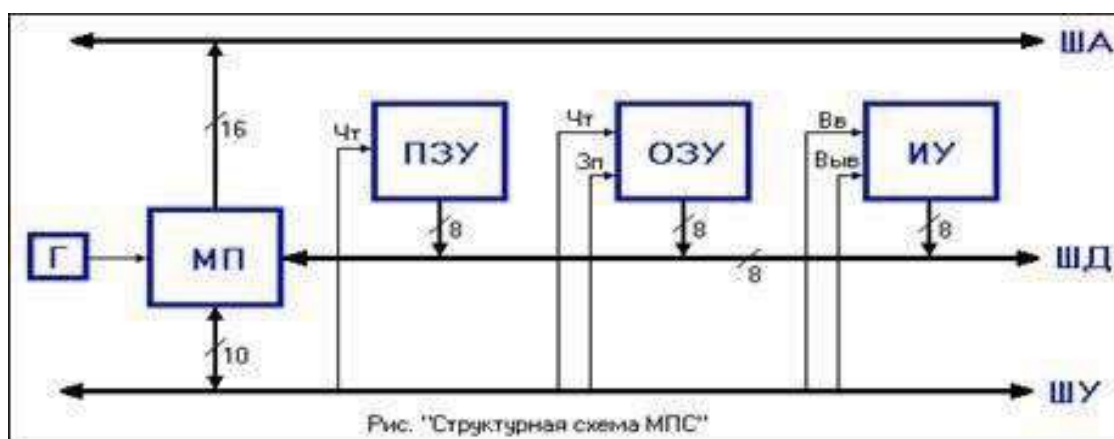


Рис. "Структурная схема МПС"

Рис.1-3

Связь отдельных элементов МПС между собой и с внешними устройствами осуществляется с помощью трех шин. Каждая шина представляет собой магистраль, состоящую из нескольких (8- 16) линий.

ША - шина адреса, по которой передаются адреса ячеек памяти и внешних устройств;

ШД - шина данных, по которой информация вводится в МП или выводится из него;

ШУ - шина управления, по которой передаются управляющие сигналы, обеспечивающие нормальное функционирование МПС;

МП - центральный элемент, управляющий функционированием всех остальных элементов; обращается ко всем остальным элементам системы, выставляя на ША их адрес;

Г - генератор тактовых импульсов, синхронизирующий работу МП;

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство, в котором записаны команды программы, выполняемой МП, и константы, необходимые для работы. По ША поступает адрес ячейки памяти, в которой храниться необходимая команда или константа, и по сигналу Чт (чтение) от МП на ШД появляется информация, хранимая в данной ячейке;

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство, используемое для временного хранения информации в процессе работы МП. В отличие от ПЗУ, в ОЗУ возможно как считывание, так и запись информации (по сигналам Чт и Зап) в ячейку, адрес которой находится на ША. В простейших МПС ОЗУ может отсутствовать, и его роль выполняют внутренние регистры общего назначения (РОН) МП;

ИУ - интерфейсное устройство (устройство связи), согласующее работу МПС и внешних устройств с учетом различий в скоростях их работы и уровнях сигналов. По сигналу Вв (ввод) на ШУ происходит передача информации от внешнего устройства на ШД, а по сигналу Выв (вывод) - в обратном направлении. Шина данных общая для всех элементов МПС, но элементы системы не должны мешать друг

другу. Поэтому выход каждого из них подключен к ШД через так называемую схему с 3-мя состояниями. Она может находиться не только в активных состояниях («0» или «1»), что необходимо для передачи информации, но и в третьем состоянии, в котором элемент практически отключается от общей шины. Перевод из третьего состояния в активное осуществляется управляющими сигналами МП. В каждый момент времени к общей ШД оказывается подключенным только один элемент, передающий информацию, и «конфликт» на ШД исключается. Принимать информацию с ШД могут, при необходимости, сразу несколько элементов.

Такая организация МПС с помощью общей ШД является вынужденной и обусловлена тем, что число выводов корпусов БИС ограничено, и одни и те же выводы используются для нескольких целей.

Контрольные вопросы:

1. Виды микропроцессорных систем, основные требования и история развития.
2. Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.

Лабораторная работа № 10

Виды микропроцессорных систем, основные требования и история развития. Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.

Цель: научиться работать с микропроцессорным комплексом.

Структура микропроцессорных систем

Все многообразие МПС основано на применении МП двух типов:

- однокристалльных МП с фиксированной разрядностью слова и с фиксированной системой команд (с жестким управлением);
- многокристалльных (секционных) МП с изменяемой разрядностью слова и с микропрограммным управлением.

Рассмотрим особенности их структуры.

Структура МПС на основе МП с жестким управлением

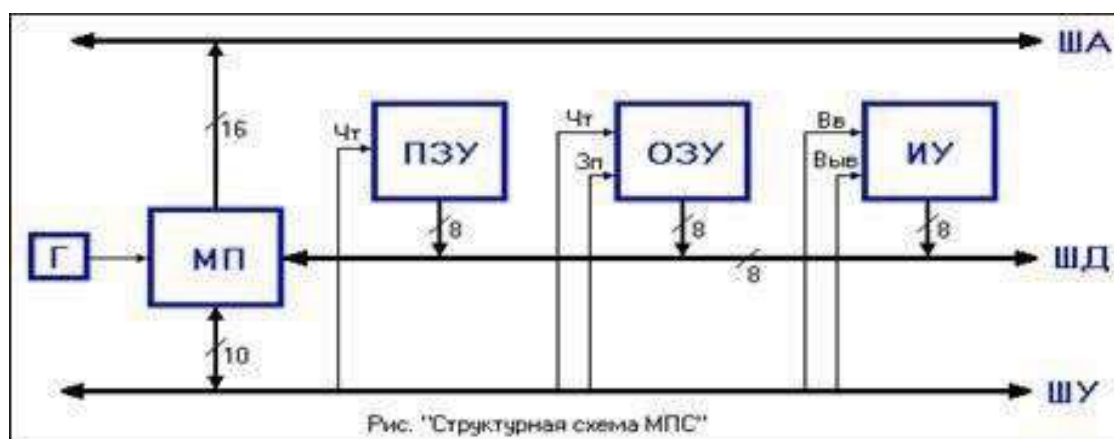


Рис.1-3

Связь отдельных элементов МПС между собой и с внешними устройствами осуществляется с помощью трех шин. Каждая шина представляет собой магистраль, состоящую из нескольких (8- 16) линий.

ША - шина адреса, по которой передаются адреса ячеек памяти и внешних устройств;

ШД - шина данных, по которой информация вводится в МП или выводится из него;

ШУ - шина управления, по которой передаются управляющие сигналы, обеспечивающие нормальное функционирование МПС;

МП - центральный элемент, управляющий функционированием всех остальных элементов; обращается ко всем остальным элементам системы, выставляя на ША их адрес;

Г - генератор тактовых импульсов, синхронизирующий работу МП;

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство, в котором записаны команды программы, выполняемой МП, и константы, необходимые для работы. По ША поступает адрес ячейки памяти, в которой храниться необходимая команда или константа, и по сигналу Чт (чтение) от МП на ШД появляется информация, хранимая в данной ячейке;

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство, используемое для временного хранения информации в процессе работы МП. В отличие от ПЗУ, в ОЗУ возможно как считывание, так и запись информации (по сигналам Чт и Зап) в ячейку, адрес которой находится на ША. В простейших МПС ОЗУ может отсутствовать, и его роль выполняют внутренние регистры общего назначения (РОН) МП;

ИУ - интерфейсное устройство (устройство связи), согласующее работу МПС и внешних устройств с учетом различий в скоростях их работы и уровнях сигналов. По сигналу Вв (ввод) на ШУ происходит передача информации от внешнего устройства на ШД, а по сигналу Выв (вывод) - в обратном направлении. Шина данных общая для всех элементов МПС, но элементы системы не должны мешать друг

другу. Поэтому выход каждого из них подключен к ШД через так называемую схему с 3-мя состояниями. Она может находиться не только в активных состояниях («0» или «1»), что необходимо для передачи информации, но и в третьем состоянии, в котором элемент практически отключается от общей шины. Перевод из третьего состояния в активное осуществляется управляющими сигналами МП. В каждый момент времени к общей ШД оказывается подключенным только один элемент, передающий информацию, и «конфликт» на ШД исключается. Принимать информацию с ШД могут, при необходимости, сразу несколько элементов. Такая организация МПС с помощью общей ШД является вынужденной и обусловлена тем, что число выводов корпусов БИС ограничено, и одни и те же выводы используются для нескольких целей.

Контрольные вопросы:

1. Виды микропроцессорных систем, основные требования и история развития.
2. Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.

Практическая работа № 11

Изучение структуры, состава и принципа работы микропроцессорных систем.

Цель: изучить структуру и состав микропроцессорных систем.

Ход работы:

Исследовать порядок включения микро-ЭВМ.

1. Подключить шнур питания к сети.
2. Включить тумблер - Сеть.

В результате выполнения тестовых программ, светодиоды выходного регистра сегменты дисплея будут включены примерно на 2с. После чего микро-ЭВМ подает звуковой сигнал и выводит на дисплей надпись - **Н А Ч А л о**. Если микро-ЭВМ не выполняет этих действий, необходимо попытаться перезапустить ее, нажав клавишу

- **Р**, или выключением и повторным включением напряжения сети. Исследовать содержимое памяти

1. Нажать на клавишу - **ОтА**. При этом на дисплее должны гореть нижние горизонтальные сегменты.
2. Последовательно набрать на клавиатуре цифры 0,8,0,0. Убедиться, что при этом каждая цифра записывается в младший разряд адресного дисплея (на четвертое справа знакоместо), а предыдущие цифры сдвигаются влево на один разряд. При введении четвертой цифры на двух крайних правых знакоместах появится содержимое этой ячейки (в данном случае это будет 00).
3. Нажать на клавишу - **Зп Ув**. При этом адрес увеличится на 1, а содержимое не изменится. Последовательно нажимая клавишу - **Зп Ув**, проверить содержимое нескольких первых ячеек ОЗУ.
4. Нажать клавишу - **ОтА** и ввести адрес 0000 (первый адрес ПЗУ). На дисплее должно появиться содержимое первой ячейки - 26. Последовательно нажимая на клавишу - **Зп Ув** просмотреть содержимое нескольких ячеек ПЗУ.
5. Убедиться, что содержимое ячеек можно посмотреть в обратном порядке, нажимая последовательно клавишу - **Ум**.

Запись числа в ячейки памяти

1. Нажать на клавишу - **Р**.
2. Вывести на дисплей содержимое ячейки с адресом 0800 (см. п.3.4.2).
3. Набрать на цифровой клавиатуре 1. Убедиться, что это число вводится в крайне правое знакоместо дисплея. При этом в разряде дисплея появляется десятичная точка, что сигнализирует о режиме ввода в ячейку (т.е. на дисплее находится не реальное содержимое, а число, которое мы хотим ввести).
4. Нажать на клавишу 2. Убедиться, что цифра 1 передвинулась влево на один разряд, а двойка заняла место единицы. Проверить, что последующий ввод других цифр приводит к такому же эффекту.
5. Записать набранную информацию в ячейку, нажав на клавишу - **Зп Ув**. Убедиться, что адрес ячейки увеличился на 1, а десятичная точка погасла.
6. Записать любое число в ячейку 0801.
7. Нажать на клавишу - **Ум**. При этом на дисплее появится адрес и содержимое ячейки 0800. Убедиться, что записанная на предыдущем шаге информация сохранилась.
8. Осуществить вывод на дисплей содержимое первой ячейки ПЗУ (адрес 0000).
9. Записать по этому адресу какое-либо число. Убедиться, что после нажатия клавиши - **Зп Ув** микро-ЭВМ выдает звуковой сигнал, квалифицируя это действие, как ошибку. При этом увеличение адреса не происходит.

Записать числа в регистры МП.

1. Нажать на клавишу - **ОтРг**. На дисплей будет выведено содержимое аккумулятора (регистра А). Многократно нажимая на клавишу - **Зп Ув**, проверить последовательность вывода на дисплей содержимое других регистров МП.

2. С помощью цифровых клавиш изменить содержимое какого-либо регистра МП. Нажать на клавишу - **ЗпУв**. Клавишей - **Ум** возвратиться к отображению содержимого предыдущего регистра и убедиться, что оно поменялось на число, набранное на предыдущем шаге.

Самостоятельно вывести микро-ЭВМ из этого режима.

Осуществление пуска программы.

1. Вывести на дисплей содержимое ячейки ПЗУ 05В0. По этому адресу в ПЗУ записана программа исполнения известной мелодии. Нажать на клавишу - **П**, при этом микро-ЭВМ исполнит ее.

2. Убедиться, что выполнение программы может быть прервано нажатием клавиши - **Ст**. При останове программы на дисплей будет выводиться адрес, записанный в программном счетчике, и соответствующий код этого оператора. Проверить возможность вывода на дисплей содержимого регистров МП на момент останова.

3. Нажатием на клавишу - **ПрСч** вывести на дисплей адрес, на котором было прервано исполнение программы. Нажать на клавишу - **П** продолжить выполнение программы.

Контрольные вопросы:

1. Показать структурную схему микро-ЭВМ

2. Что такое карта памяти микро-ЭВМ? Какие адреса отведены под ПЗУ и ОЗУ?

3. Рассказать о возможных режимах работы микро-ЭВМ.

4. Как записать числа в регистры МП или память микро-ЭВМ?

5. Какие узлы проверяются в микро-ЭВМ в процессе выполнения пусков, при начальной установке? Какие сообщения выводятся на дисплей при сбоях в узлах микро-ЭВМ и при нормальном запуске?

6. Как выйти из режима выполнения программы по командам?

7. Описать функции каждой клавиши микро-ЭВМ.

8. Какие значения записываются в ячейке ОЗУ в регистры МП при начальной установке микро-ЭВМ?

9. За сколько машинных тактов выполняются каждая команда в программах 3.1 и 3.2?

10. Какие способы адресации используются в микро-ЭВМ, построенной на МП серии К580?

11. При выполнении, каких команд, приведенных в п.5, задействуются разряды регистра флажков МП?

12. Что происходит, если при суммировании двух чисел их сумма в аккумуляторе МП превышает 25610?

13. Составить программу записи в аккумулятор содержимого ячейки памяти, суммирования этого содержимого с числом во второй ячейке, инвертирования окончательного результата и засылки его в первую ячейку памяти. Оценить длину программы в байтах и ее быстродействие.

14. Составить программу, аналогичную п.13, с применением косвенной адресации. Оценить длину и быстродействие программы.

15. Написать программу сравнения содержимого четырех соседних ячеек памяти и записи большего из них в регистр А, а адреса этой ячейки - в пару регистров НЛ.

16. Составить программу, аналогичную п.15, только необходимо записать в регистр А меньшее из этих четырех чисел.

17. Какие разряды регистра флажков F задействуются при нахождении максимального числа (п.15) и минимального (п.16) числа из некоторого массива данных?

18. Какие операции в системе команд МП КР580ВМ80А управляют непосредственным изменением разрядов регистра флажков - F? Какие разряды можно изменить? Как "сбросить" бит переноса?

19. Перечислить команды шестнадцатеричной арифметики и логики, которые входят в состав системы команд МП КР580ВМ80А. Объяснить их действие.

Практические работа №12

Изучение структуры, состава и принципа работы микропроцессорных систем. Запись и выполнение простых команд: INR, DCR ADD, ANA, ORA.

Цель: Исследование и выполнение отдельных команд и простых программ. Запись и выполнение простых команд: INR, DCR ADD, ANA, ORA.

Ход работы:

МП имеет фиксированный набор команд. Время выполнения команды определяется процессом получения, декодирования и выполнения команды. Это время можно представить состоящим из ряда временных интервалов. Наиболее короткий временной интервал, равный периоду синхросигналов МП, называется машинным тактом. Время, необходимое для извлечения 1 байта информации из памяти или внешнего устройства, или выполнения команды, определяемой одним машинным словом, называется машинным циклом. Машинный цикл для МП может включать в себя 3-5 машинных тактов. В зависимости от вида команды время выполнения может состоять из 1-5 машинных циклов. Для МП имеется 10 различных типов машинных циклов: извлечение кода команды (цикл М1), чтение данных из памяти, запись данных в память, извлечение данных из стека, запись данных в стек, ввод данных из внешнего устройства, Запись данных во внешнее устройство, цикл обслуживания прерывания, останов, обслуживание прерывания в режиме останова. Первым машинным циклом при извлечении любой команды является цикл М1.

На каждом машинном цикле МП проверяет состояние сигнала READY на своем входе.

Нулевой сигнал на этом входе приостанавливает нормальную работу МП и переводит в режим ОЖИДАНИЕ, при этом на магистралях микроЭВМ присутствует вся информация, передаваемая на рассматриваемом машинном цикле. В учебной микроЭВМ это используется для исследования выполнения команд по машинным циклам. В этом режиме информация на магистралях микроЭВМ отображается светодиодами состояния.

Программа записывается в микроЭВМ в последовательных ячейках памяти.

Рассмотрим простейшую программу (программа 1), извлекающую число из адреса памяти 0C00h, инвертирующую его и записывающую результат в адрес памяти 0C01h. Программа 1 (в мнемосокодах)

Мнемосокод	Комментарий
LDA 0C00h	Получить число из адреса 0C00h
CMA	Инвертировать число
STA 0C01h	Записать результат по адресу 0C01h
RST 1	Прервать выполнение программы

При записи программ все числа представляются в шестнадцатеричной системе счисления. Для записи программы в память микроЭВМ необходимо перевести мнемосокоды команд в машинные коды. Команды в программе могут быть одно-, двух- или трехбайтовые и должны в памяти занимать соответственно один, два или три адреса. Программа 1 (размещение по адресам памяти) Адрес Число Комментарий

0800	3A	Код команды LDA
0801	00	Младший байт адреса
0802	0C	Старший байт адреса
0803	2F	Код команды CMA
0804	32	Код команды STA

0805 01 Младший байт адреса

0806 0C Старший байт адреса

0807 CF Код команды RST 1

Предварительную запись программ удобно проводить в более компактной форме. В программе указывается начальный адрес каждой команды и при этом понимается, что в зависимости от длины (одно-, двух- или трехбайтная) команды в памяти будут занимать от одной до трех последовательных ячеек.

При такой записи в левом столбце указываются лишь адреса команд в программе. Это позволяет сократить объем при описании программ и сделать более простым их анализ.

Программа 1 (общий вид записи)

Адрес	Код	Метка	Мнемокод	Комментарий
0800	3A 00 0C		LDA 0C00h	; Получить число
0803	2F		CMA	; Инвертировать число
0804	32 01 0C		STA 0C01h	; Записать по адресу 0C01h
0807	CF		RST 1	; Прервать выполнение программы

Здесь используется прямой способ адресации. Рассмотрим аналогичную программу, но с использованием косвенного способа адресации (программа 2).

Программа 2

Адрес	Код	Метка	Мнемокод	Комментарий
0800	21 00 0C		LXI H, 0C00h	; Записать в регистры H, L число 0C00h
0803	7E		MOV A, M	; Получить число из адреса, указанного в ; регистрах H, L
0804	2F		CMA	; Инвертировать число в аккумуляторе
0805	23		INX H	; Увеличить на 1 число в регистрах H, L
0806	77		MOV M, A	; Записать число из аккумулятора по ; адресу, указанному в H, L
0807	CF		RST 1	; Прервать выполнение программы

Задания

1. Ознакомьтесь со структурой команд МП i8080A (см. приложение).
2. Изучите порядок выполнения команд МП i8080A.
3. Изучите методы программирования на языке Ассемблера и в машинных кодах для МП i8080A.
4. Рассмотрите правила выполнения команд INR A (3C), DCR A (3D), ADD A (87), ANA A (A7), XRA A (AF), CMP A (BF).
5. Исследуйте программу 1.
 - 5.1. Введите в микроЭВМ программу 1.
 - 5.2. Запишите по адресу 0C00h исследуемое число (см. вариант в табл. 3).
 - 5.3. Осуществите пуск программы 1 с адреса 0800h. Проверьте результат выполнения программы путем исследования числа, записанного по адресу 0C01h.
 - 5.4. Исследуйте процесс выполнения программы по командам. После выполнения каждой команды проанализируйте содержимое всех программнодоступных регистров МП.

5.5. Исследуйте процесс выполнения команд в программе 1 по машинным циклам. Обратите внимание на последовательность передачи и преобразования информации в микроЭВМ при выполнении каждой команды.

6. Исследуйте программу 2.

6.1. Введите в микроЭВМ программу 2.

6.2. Запишите по адресу 0C00h исследуемое число (см. вариант в табл. 3).

6.3. Осуществите пуск программы 2 с адреса 0800h. Проверьте результат выполнения программы путем исследования числа, записанного по адресу 0C01h.

6.4. Исследуйте процесс выполнения программы по командам. После выполнения каждой команды проанализируйте содержимое всех программнодоступных регистров МП.

6.5. Исследуйте процесс выполнения команд в программе 2 по машинным циклам. Обратите внимание на последовательность передачи и преобразования информации в микроЭВМ при выполнении каждой команды.

6.6. Заменяя в программе 2 команду CMA (2F) на команды INR A (3C) DCR A (3D), ADD A (87), ANA A (A7), XRA A (AF), CMP A (BF), исследуйте результат выполнения указанных команд по числу, записанному по адресу 0C01h. Результат выполнения программы при различных командах, записанных в программе 2 по адресу 0804h, занесите в табл. 2.

Таблица 2.

Число, записанное по адресу 0C00h	Команда, записанная по адресу 0804h	Число, записанное по адресу 0C01h

Разработайте программы: а) увеличения на 5 числа, записанного по адресу 0C00h и записи результата по адресу 0C01h (программа 3); б) сложения чисел, записанных по адресам 0C00h и 0CA0h, и записи результата по адресу 0C01h (программа 4); в) сравнения чисел в адресах 0C00h и 0C01h и записи большего из них в регистр В (программа 5).

6.7. Введите в микроЭВМ программу 3.

6.8. Осуществите пуск программы 3 и проверьте результат ее выполнения по числу, записанному по адресу 0C01h, при числах 05h, FEh, записанных по адресу 0C00h.

7. Исследуйте программу 4.

7.1. Введите в микроЭВМ программу 4.

7.2. Проверить результат выполнения программы по числу, записанному по адресу 0C01h, последовательно записывая по адресам 0C00h и 0CA0h соответственно числа 0Bh и 0h, FEh и B5h и осуществляя пуск программы.

7.3. Видоизмените и исследуйте программу 4 для случая, когда сумма двух чисел будет превышать восьмиразрядное число.

8. Исследуйте программу 5

8.1. Введите в микроЭВМ программу 5.

8.2. Запишите по адресам 0C00h и 0C01h исследуемые числа.

8.3. Осуществите пуск программы.

8.4. Проверьте результат ее выполнения по числу, записанному в регистре В.

При выполнении лабораторной работы на учебной микроЭВМ следует иметь ввиду, что:

1. Ввод исследуемой программы осуществляется путем ее последовательной записи в ячейки памяти. Для записи числа по адресу используются клавиши "ОтА", "ЗпУв" и цифровые клавиши на клавиатуре.

2. Пуск программы осуществляется нажатием на клавишу "П".

3. Выполнение программы по командам осуществляется нажатием на клавишу "Шк". После выполнения каждой команды микроЭВМ позволяет выводить на дисплей содержимое программнодоступных регистров МП с помощью клавиш "ОтРг" и "ЗпУв".

4. Выполнение программы по машинным циклам осуществляется последовательным нажатием на клавишу "Шц", при этом информация на дисплей микроЭВМ не выводится, а отображается лишь на светодиодах магистралей. Окончание режима производится нажатием на клавишу "Ст", при этом на дисплей выводится адрес текущей команды, выполняемой микроЭВМ на момент выхода из режима выполнения команд по машинным циклам.

Таблица 3.

Вариант	Исследуемое число
1	03h
2	15h
3	27h
4	39h
5	4Ah
6	5Bh
7	6Ch
8	7Dh
9	8Eh
10	9Fh
11	3Ah
12	5Bh
13	7Ch
14	9Dh
15	AEh
16	BFh
17	3Fh
18	5Eh
19	7Dh
20	9Ch
21	ABh
22	BAh
23	C9h
24	D7h
25	E3h
26	F1h
27	39h
28	57h
29	A6h
30	6Fh

Практическая работа № 13

Ввод и вывод в микропроцессорных системах. Тестирование и отладка микропроцессорных систем. Отладка микропроцессорных систем.

Цель: Тестирование и отладка микропроцессорных систем.

Ход работы

Исследование программы 3.1.

1. Ввести в микро-ЭВМ программу 3.1.
2. Записать по адресу 0В00 исследуемое число.
3. Осуществить пуск программы с адресом 0800. Проверить результат выполнения программы - содержимое ячейки 0В01.
4. Исследовать процесс выполнения программы по шагам, для чего нажать клавишу ШК. После выполнения каждой команды анализировать содержимое регистров МП.
5. Исследовать выполнение программы 3.1 по машинным циклам. Обратит внимание на последовательность передачи и преобразования информации в микро-ЭВМ при выполнении каждой команды (по светодиодам состояния шин микро-ЭВМ).
6. Заменяя, в программе 3.1 оператор СМА на указанные в задании операторы, исследовать выполнение программы 3.1. Проверить таблицу 3.1, заполненную при выполнении домашнего задания.

Исследование программы 3.2.

1. Ввести в микро-ЭВМ программу 3.2.
2. Записать по адресу 0В00 исследуемое число.
3. Осуществить пуск программы с адреса 0800. Проверить результат выполнения программы по числу, находящемуся по адресу 0В01.
4. Исследовать процесс выполнения команды MOV F, M по машинным циклам.
5. Ввести и исследовать выполнение программы, в которой предусматривается первоначальная загрузка числа в ячейку 0В00.

Исследование программы 3.3.

1. Ввести в микро-ЭВМ программу, разработанную при домашней подготовке.
2. Осуществить пуск программы с начального адреса и проверить результат ее выполнения по числу, записанному по адресу 0В01 при числах 05 и FE, записанных по адресу 0В00.

Исследование программы 3.4.

1. Ввести в микро-ЭВМ программу 3.4, разработанную при домашней подготовке.
2. Проверить результат ее выполнения по числу в ячейке 0В01, последовательно записывая по адресам пуск 0В00 и 0ВА0 соответственно числа 0В и В0, FE и В5 и осуществляя пуск программы.
3. Видоизменить и исследовать программу 3.4 для случая, когда сумма двух чисел будет превышать 25610.

3.4.10. Исследование программы 3.5. 1. Ввести в микро-ЭВМ программу 3.5, разработанную при домашней подготовке.

2. Записать по адресам 0В00 и 0В01 исследуемые числа.
3. Осуществить пуск программы 3.5. Проверить результат ее выполнения по числу, записанному в регистре В. **Контрольные вопросы:**

1. Ввод и вывод в микропроцессорных системах.
2. Тестирование и отладка микропроцессорных систем.

Практическая работа № 14

Ввод и вывод в микропроцессорных системах. Отладка микропроцессорных систем.

Цель: Тестирование и отладка микропроцессорных систем.

1. Используя свой персональный компьютер (или его макет) определите модель используемого микропроцессора в вашем персональном компьютере. Запишите **ответ в отчет**.
2. Определите фирму-производителя микропроцессора. Запишите **ответ в отчет**.
3. Определите тактовую частоту микропроцессора. Запишите ответ в отчет.
4. Определите установочный разъем микропроцессора (можете использовать Интернет для поиска информации). Запишите **ответ в отчет**.
5. Самостоятельно проведите классификацию имеющегося микропроцессора. Запишите **ответ в отчет**.
6. Загрузите ПК. Вызовите программу **Сведения о системе (Пуск – Программы – Стандартные – Служебные** или файл **MSINFO32.EXE**).
7. Используя программу **Сведения о системе**, выпишите в **отчет** общее число прерываний IRQ вашего компьютера.
8. **Выпишите в отчет** основные устройства, которые используют прерывания IRQ вашего компьютера.
9. **Укажите в отчете**, сколько свободных прерываний есть в вашем компьютере.
10. Выпишите в отчет все занятые каналы DMA вашего компьютера.
11. Выпишите в отчет все свободные каналы DMA вашего компьютера.
12. Определите, какой процессор в настоящее время является наиболее оптимальным при выборе компьютера для дома, для выполнения графических работ, для офисной работы. Обоснуйте и докажите свой ответ.

Создание отчета

1. После выполнение практического задания студент должен составить отчет, в котором должны быть отражены следующие положения:
2. номер и название лабораторной работы;
3. цель и план занятия;
4. ответы на вопросы, изложенные в практическом задании.
5. Письменно ответьте на вопросы:
6. Чем принципиально отличаются архитектуры CISC и RISC?
7. Сколько всего внутренних устройств может быть установлено в ПК?
8. Зачем нужен режим DMA для устройств?
9. Чем микропроцессор отличается от микроконтроллера? (Используйте Интернет для ответа).
10. После составления отчета студент сдает его преподавателю и защищает. После успешной защиты отчета студент переходит к выполнению следующей лабораторной работы. Не допускается выполнение и отчет следующих лабораторных работ, без успешной защиты предыдущей работы.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Цветкова, А. В. Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. В. Цветкова. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Научная книга, 2019. - ЭБС 190 с. - 978-5-9758-1891-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87074.html>
2. Лебедева, Т. Н. Информатика. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для СПО / Т. Н. Лебедева, Л. С. Носова, П. В. Волков. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Профобразование, 2019. - 128 с. - 978-5-4488-0339-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86070.html>
3. Косиненко, Н. С. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. С. Косиненко, И. Г. Фризен. - 2-е изд. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 308 с. 978-5-4486-0378-5, 978-5-4488-0193-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76992.html>

Дополнительная литература:

1. Журавлева Т.Ю. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Ю. Журавлева. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 72 с. - 978-5-4487-0218-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74552.html>
2. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]/ С.В. Назаров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.- 530 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159>. - ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.citforum.ru> - Центр информационных технологий.
2. <http://www.5ballov.ru> Образовательный портал.
3. <http://www.fio.ru/> - Федерация Интернет – образования.
4. <http://tests.academy.ru/> - Тесты из области информационных технологий.
5. <http://www.codenet.ru/> - Все для программиста.
6. <http://public.tsu.ru/~wawlasov/start.htm> - В помощь учителю информатики.
7. <http://sciedu.city.ru/> - Наука и образование в России.
8. <http://www.ed.gov.ru/> - Сайт Министерства образования Российской Федерации.
9. <http://iit.metodist.ru/> – Лаборатория информационных технологий

Приложение 2.1.8
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.08 «ОСНОВЫ АВИАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ»

2025

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.08 «Основы авиационной метеорологии» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине ОП 08. Основы авиационной метеорологии предназначены для обучающихся по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, базовый уровень подготовки.

Внеаудиторная самостоятельная работа формирует элементы общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ФОС по дисциплине ОП 08. Основы авиационной метеорологии формирует элементы профессиональных компетенций, соответствующего вида деятельности:

ПК 1.3. Анализировать метеорологическую обстановку в зоне ответственности и давать необходимые рекомендации экипажам воздушных судов.

Умения:

У6. Проводить сбор, обработку и анализ метеорологической обстановки в зоне ответственности

У7. Давать необходимую информацию о метеорологической обстановке и соответствующие рекомендации экипажам ВС ;

У8. Регистрировать метеорологическую и воздушную обстановку с использованием вспомогательных средств.

Знания:

33. Основы метеорологии, организацию и порядок проведения метеонаблюдений в аэропортах

Учёт выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы ведётся преподавателем в учебном журнале.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности профессионального мышления: способности к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; – развитие исследовательских умений.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- мотивация получения знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы; – консультационная помощь преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины /МДК, степенью подготовленности студентов.

Задачи самостоятельной работы:

- закрепить знание теоретического материала;

- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции;
- содействовать развитию творческой личности, обладающей высокой зрелостью, готовностью и способностью преодолевать жизненные трудности.

Программой дисциплины предусматривается выполнение внеаудиторной самостоятельной работы, направленной на формирование устойчивых знаний и умений: - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

-организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

-принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

-осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

-использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ;

-анализировать метеорологическую обстановку в зоне ответственности и давать необходимые рекомендации экипажам воздушных судов.

-проводить сбор, обработку и анализ метеорологической обстановки в зоне ответственности

-давать необходимую информацию о метеорологической обстановке и соответствующие рекомендации экипажам ВС ;

-регистрировать метеорологическую и воздушную обстановку с использованием вспомогательных средств.

- знать основы метеорологии, организацию и порядок проведения метеонаблюдений в аэропортах;

Тематический план практических работ

№ с.р.	Наименование темы	Задание	Количество часов

1	Сеть оперативных подразделений ...	конспект, интернет сайт	2
2	Сроки и места производства метеорологических наблюдений на аэродроме.	конспект. ФАП60	2
3	Перемещение барических систем и атмосферных фронтов.	конспект. учебник А.М.Баранов.Г.П.Лещенко Авиационная метеорология гл8.5.,	2
4	Струйные течения..	Конспект Учебник Авиационная метеорология А.М.Баранов Г.П. Лещенко гл 11.2	2
5	Характеристики тропопаузы.	Конспект,	2
6	Метеокод METAR.	Конспект,	8
		Инструктивный материал по коду METAR, TAF. чтение сообщений METAR,	
7	Метеокод TAF.	Конспект, Инструктивный материал по коду METAR, TAF., чтение прогнозов TAF.	8
8	GAMET.	Инструктивный материал по GAMET, конспект, чтение прогнозов GAMET.	4
9	Сообщения SIGMET, AIRMET.	Инструктивный материал по SIGMET, AIRMET. конспект, чтение сообщений SIGMET, AIRMET.	2
10	Оценка метеоусловий по маршруту полетов.	Конспект, учебник А.М.Баранов., Г.П.Лещенко Авиационная метеорология гл7.2,7.4,7.5. сообщения METAR, SIGMET, прогнозы TAF , GAMET.	4
11	Метеорологическое обеспечение ОрВД.	ФАП60, конспект	2
12	Метеорологическое обеспечение международных полетов.	ФАП60, конспект	2
			40

Содержание практической работы

Практическая работа № 1

- Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по темам: Сеть оперативных подразделений ...

1.	Тема	Сеть оперативных подразделений ...
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций . Задание №1.
4.	Источники	конспект, интернет сайт Авиаметтелекома
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 2

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по темам: Сроки и места производства метеорологических наблюдений на аэродроме.

1.	Тема	Сроки и места производства метеорологических наблюдений на аэродроме.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций. Задание №2.
4.	Источники	конспект. ФАП60
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 3

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Перемещение барических систем и атмосферных фронтов.

1.	Тема внеаудиторной самостоятельной работы	Перемещение барических систем и атмосферных фронтов.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций. Задание №3.
4.	Источники	конспект. учебник А.М.Баранов.Г.П.Лещенко Авиационная метеорология гл8.5.,
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного. Решить задачи, предложенные в качестве домашнего задания.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы.
7.	Форма проверки	Выборочный опрос.
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 4

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Струйные течения..

1.	Тема внеаудиторной самостоятельной работы	Струйные течения..
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций. Задание №4.
4.	Источники	Конспект Учебник Авиационная метеорология А.М.Баранов Г.П. Лещенко гл 11.2
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос

8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.
----	-----------------	--

Практическая работа № 5

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Характеристики тропопаузы.

1.	Тема	Характеристики тропопаузы.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций. Задание №5.
4.	Источники	конспект лекций.
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 6

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Метеокод METAR.

1.	Тема	Метеокод METAR.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций, письменный отчет. Задание №6.
4.	Источники	Конспект, Инструктивный материал по коду METAR, TAF. сообщения METAR.

5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы, письменный отчет
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 7

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Метеокод TAF.

1.	Тема	Метеокод TAF.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций, письменный отчет. Задание №7.
4.	Источники	Конспект, Инструктивный материал по коду METAR, TAF, прогнозы TAF.
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 8

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: GAMET.

1.	Тема	GAMET..
----	------	---------

3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций, письменный отчет.
4.	Источники	Инструктивный материал по GAMET, конспект, прогнозы GAMET.
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного. Задание № 8.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 9

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Сообщения SIGMET, AIRMET.

1.	Тема	Сообщения SIGMET, AIRMET.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций, письменный отчет . Задание №9.
4.	Источники	Инструктивный материал по SIGMET, AIRMET. конспект, интернет сайт aviationweather.gov
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 10

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Оценка метеоусловий по маршруту полетов.

1.	Тема	Оценка метеоусловий по маршруту полетов.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций
4.	Источники	Конспект, учебник А.М.Баранов., Г.П.Лещенко <i>Авиационная метеорология</i> гл7.2,7.4,7.5. сообщения METAR, SIGMET, прогнозы TAF , GAMET.
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного. Задание № 10.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Практическая работа № 11

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Метеорологическое обеспечение ОрВД..

1.	Тема	Метеорологическое обеспечение ОрВД.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций,
4.	Источники	ФАП60
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного. Задание №11.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос

8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.
----	-----------------	--

Практическая работа № 12

Цель работы: закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений по теме: Метеорологическое обеспечение международных полетов.

1.	Тема	Метеорологическое обеспечение международных полетов.
3.	Форма выполнения	Ответить на поставленные вопросы и работа с конспектом лекций, Задание №12.
4.	Источники	Конспект.ФАП60.
5.	Методические рекомендации	Сначала прочитать лекцию по данной теме, затем, если это необходимо, воспользоваться литературными источниками или интернетом. Отвечая на поставленные вопросы, проверить понимание прочитанного.
6.	Форма отчетности	Ответы на вопросы
7.	Форма проверки	Выборочный опрос
8.	Критерии оценки	«5» - правильный ответ на поставленный вопрос и понимание прочитанного; «4» - незначительные неточности в ответах на поставленный вопрос; «3» - частичный ответ на вопрос; «2» - нет верного ответа на поставленный вопрос.

Задание к работе № 1

1. Кто осуществляет обеспечение метеорологической информацией международную авиацию в России..
2. Что такое АМЦ, АМСГ, ОМС.
3. Какие способы передачи метеорологической информации осуществляются в настоящее время.

Задание к работе № 2

1. Где на аэродроме располагаются датчики ветра, температуры, видимости, высоты облаков.
2. Какими документами регламентируется расположение приборов.

Задание к практической работе № 3

1. Как меняется ветер, температура, давление при прохождении атмосферных фронтов.
2. Какие явления погоды сопровождают прохождение атмосферных фронтов в различное время года, суток.
3. Что такое траектория смещения барических систем и как ее определить.

Задание к практической работе № 4

1. Струйные течения, что это.
2. Где располагаются струйные течения.

Задание к практической работе № 5

1. Влияние тропопаузы на полеты ВС.
2. От чего зависит высота тропопаузы.

Задание к практической работе № 6

1. Чтение и письменный отчет раскодирования сообщений METAR , предложенных в качестве домашнего задания.

Задание к практической работе № 7

1. Чтение и письменный отчет раскодирования прогнозов TAF , предложенных в качестве домашнего задания.

Задание к практической работе № 8

1. Чтение и письменный отчет раскодирования прогнозов GAMET , предложенных в качестве домашнего задания.

Задание к практической работе № 9

1. Чтение и письменный отчет раскодирования сообщений SIGMET, предложенных в качестве домашнего задания.

Задание к практической работе № 10

1. Опишите метеорологические условия в районе аэродрома взлета и посадки и по маршруту полета, используя синоптические карты, авиационные прогностические карты, карты барической топографии, сообщения METAR, прогнозы TAF, GAMET, сообщения SIGMET.

Задание к практической работе № 11

1. На основании каких документов осуществляется метеорологическое обеспечение ОрВД.
2. Какая информация обязательно должна быть предоставлена службе движения.

Задание к практической работе № 12

1. На основании каких документов осуществляется метеорологическое обеспечение ОрВД.
2. Какая информация обязательно должна быть предоставлена метеорологической службой при обеспечении международных полетов..

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Баранов А.М., Лещенко Г.П., Белоусова Л.Ю. Авиационная метеорология и метеорологическое обеспечение полетов. – М.: Транспорт, 1993.
2. ФАП №60

Дополнительные источники

1. Doc 9817 Руководство по сдвигу ветра на малых высотах. Издание первое-2005.http://dspk.cs.gkovd.ru/library/data/Ruk_vo_po_sdvigu_vetra.pdf
2. ICAODoc 8896 Руководство по авиационной метеорологии. Издание десятое-2015.
<https://meteo.gov.ua/files/content/docs/docs>

Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт Гидрометцентра России,
2. [AWC-AviationWeatherCenter](#),
3. Официальный сайт Авиаметтелекома Росгидромета.
4. weatheronline.co.uk.

Приложение 2.1.9
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.09 «ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.09 «Основы аэродинамики и динамики полета» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
1.1.	Основные понятия и определения	5
1.1.1.	<i>Основные параметры среды</i>	5
1.1.2.	<i>Основные свойства среды</i>	5
1.1.3.	<i>Процессы изменения состояния газа</i>	6
2.	АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ	7
3.	ОСИ КООРДИНАТ В АЭРОДИНАМИКЕ	10
4.	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ДВИЖУЩЕЙСЯ СРЕДЕ	11
4.1.	Линия тока и трубка тока	11
4.2.	Уравнение неразрывности, уравнение Бернулли	11
4.3.	Уравнение Бернулли для сжимаемой среды	13
4.4.	Приемник воздушного давления	13
5.	ОСОБЕННОСТИ СВЕРХЗВУКОВОГО ТЕЧЕНИЯ	15
5.1.	Образование скачка уплотнения	15
5.2.	Основные уравнения течения газа через скачек уплотнения	16
6.	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДОБИЯ	18
7.	ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ	20
7.1.	Особенности течений в пограничном слое	20
7.2.	Пограничный слой на плоской поверхности	21
7.3.	Коэффициент трения плоской пластины	23
7.4.	Особенности обтекания криволинейных поверхностей	23
8.	ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЫЛА САМОЛЕТА	25
8.1.	Основные геометрические характеристики крыла и профиля	25
8.2.	Основные кинематические характеристики профиля (крыла бесконечного размаха)	28
8.3.	Зависимости коэффициентов подъемной силы и силы сопротивления профиля от угла атаки. Критический угол атаки. Срыв потока.	32
8.4.	Поляра профиля	33
8.5.	Коэффициент момента тангажа. Центр давления. Фокус профиля.	34
8.6.	Формула Жуковского	38
8.7.	Обтекание крыла конечного размаха	39
8.8.	Средняя аэродинамическая хорда крыла	44
8.9.	Особенности обтекания стреловидного крыла	46
8.10.	Особенности обтекания крыла малого удлинения	49
8.11.	Влияние сжимаемости среды	50
8.12.	Влияние качества на условия полета	52
9.	МЕХАНИЗАЦИЯ КРЫЛА	53
9.1.	Назначение механизации крыла	53
9.2.	Закрылок	54
9.3.	Предкрылок	56
9.4.	Интерцептор	57

10.	АЭРОДИНАМИКА ЧАСТЕЙ САМОЛЕТА	58
10.1.	Характеристика органов управления	58
10.2.	Шарнирные моменты рулей	59
10.3.	Характеристика фюзеляжа	61
10.4.	Аэродинамическая интерференция частей самолета	62
11.	ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ	64
11.1.	Геометрические и кинематические характеристики винта	64
11.2.	Основные режимы работы винта	66
11.3.	Особенности аэродинамики несущего винта	67
12.	ПРЯМОЛИНЕЙНЫЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ	72
12.1.	Силы, действующие на самолет в полете	72
12.2.	Горизонтальный полет	73
12.3.	Набор высоты и снижение	77
12.4.	Дальность и продолжительность полета	79
13.	КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ПОЛЕТ	81
13.1.	Криволинейный полет в горизонтальной плоскости	81
13.2.	Криволинейный полет в вертикальной плоскости	84
14.	ВЗЛЕТ И ПОСАДКА	88
14.1.	Взлет и набор высоты	88
14.2.	Прерванный и продолженный взлет	89
14.3.	Снижение и посадка	90
14.4.	Посадочные характеристики самолета	92
14.5.	Уход на второй круг	92
14.6.	Влияние различных факторов на взлетно-посадочные характеристики самолета	93
14.6.1.	<i>Влияние конструктивных факторов</i>	93
14.6.2.	<i>Влияние условий эксплуатации</i>	94
15.	УСТОЙЧИВОСТЬ, УПРАВЛЯЕМОСТЬ И БАЛАНСИРОВКА САМОЛЕТА	95
15.1.	Статические моменты тангажа	96
15.2.	Моменты тангажа, обусловленные вращением самолета	99
15.3.	Развитие продольного возмущенного движения	101
15.4.	Продольная устойчивость самолета по перегрузке	102
15.5.	Устойчивость самолета по скорости	104
15.6.	Продольная балансировка самолета (общие сведения)	104
	ЛИТЕРАТУРА	105

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Основные понятия и определения

Аэродинамика это наука о законах движения воздушной (газовой) среды и силового взаимодействия этой среды с граничными поверхностями.

Граничные поверхности разделяются на:

- *внешние* – поверхности тел, обтекаемые потоком;
- *внутренние* – газ движется внутри различных каналов.

При малых скоростях полета воздух принимается как несжимаемая среда. Но с ростом скорости полета (на трансзвуковых и сверхзвуковых скоростях) необходимо учитывать свойство сжимаемости среды.

При полетах на небольших высотах воздушную среду принимают сплошной. Но при полете на больших высотах, где плотность воздуха очень мала, необходимо уже применять другие зависимости, которые должны учитывать несплошность среды.

На высотах до 15 км (высоты полета гражданских самолетов) во всех случаях принимаем среду сплошной. Это справедливо, ведь размеры исследуемых тел (самолет, вертолет, планер и другие летательные аппараты) гораздо больше свободного пробега молекул.

1.1.1. Основные параметры среды

- $g=9,81$ – ускорение свободного падения (м/с^2);
- $\rho = \frac{m}{V}$ (*плотность*) – это масса газа (жидкости) заключенная в единице объема (кг/м^3), для воздуха $\rho=1,225$;
- $\gamma = \rho \cdot g$ (*удельный вес*) – это вес газа (жидкости) заключенная в единице объема (Н/м^3);
- *массовые силы* – силы, действующие на каждый элемент среды (сила тяжести, сила инерции);
- *поверхностные силы* – силы, действующие на поверхности S со стороны окружающей среды (трение, давление);
- *силы трения* – силы, действующие по касательной к поверхности (Н/м^2);
- *силы давления* – силы, действующие перпендикулярно поверхности (Н/м^2).

1.1.2. Основные свойства среды

- *Вязкость* – способность сопротивляться деформации сдвига.
- *Идеальная среда* – среда, в которой отсутствуют вязкость.
- *Сжимаемость* – способность среды изменять свой объем (плотность) при изменении давления и температуры:

$$\frac{P}{\rho} = R \cdot T ;$$

где R – газовая постоянная (для воздуха $R=29,27$);

T – температура (град К); $T=t+273$;

t – температура (град С).

- *Скорость звука* – скорость распространения звука в газовой среде:

$$a = \sqrt{\frac{dp}{d\rho}} = \sqrt{k \cdot \frac{p}{\rho}} = \sqrt{k \cdot R \cdot T} = 20,1 \cdot \sqrt{T};$$

где $k=1.4$.

1.1.3. Процессы изменения состояния газа

- *Изотермический* – при изменении состояния газа температура постоянна ($dT=0$).
- *Изобарный* – при изменении состояния газа давление постоянно ($dP=0$).
- *Изохорный*– при изменении состояния газа объем постоянный ($dV=0$).
- *Изотропный* – при изменении состояния газа энергия среды постоянна ($dE=0$).
- *Адиабатический* – при изменении состояния газа отсутствует теплообмен.
- *Изэнтропический* – при изменении состояния газа энтропия остается постоянной ($dS=0$).

2. АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ

Атмосфера это внешняя газовая оболочка Земли, которая начинается у ее поверхности и простирается в космическое пространство приблизительно на 3000 км. Примерно 90% всей массы атмосферы приходится на высоты до 16 км. На высоте свыше 100 км располагается всего 0,0001% атмосферы. В зависимости от характера изменения температуры атмосферу разделяют на 4 слоя:

- тропосфера;
- стратосфера;
- ионосфера;
- термосфера.

На рис. 2.1 приведено примерное распределение слоев земной атмосферы.

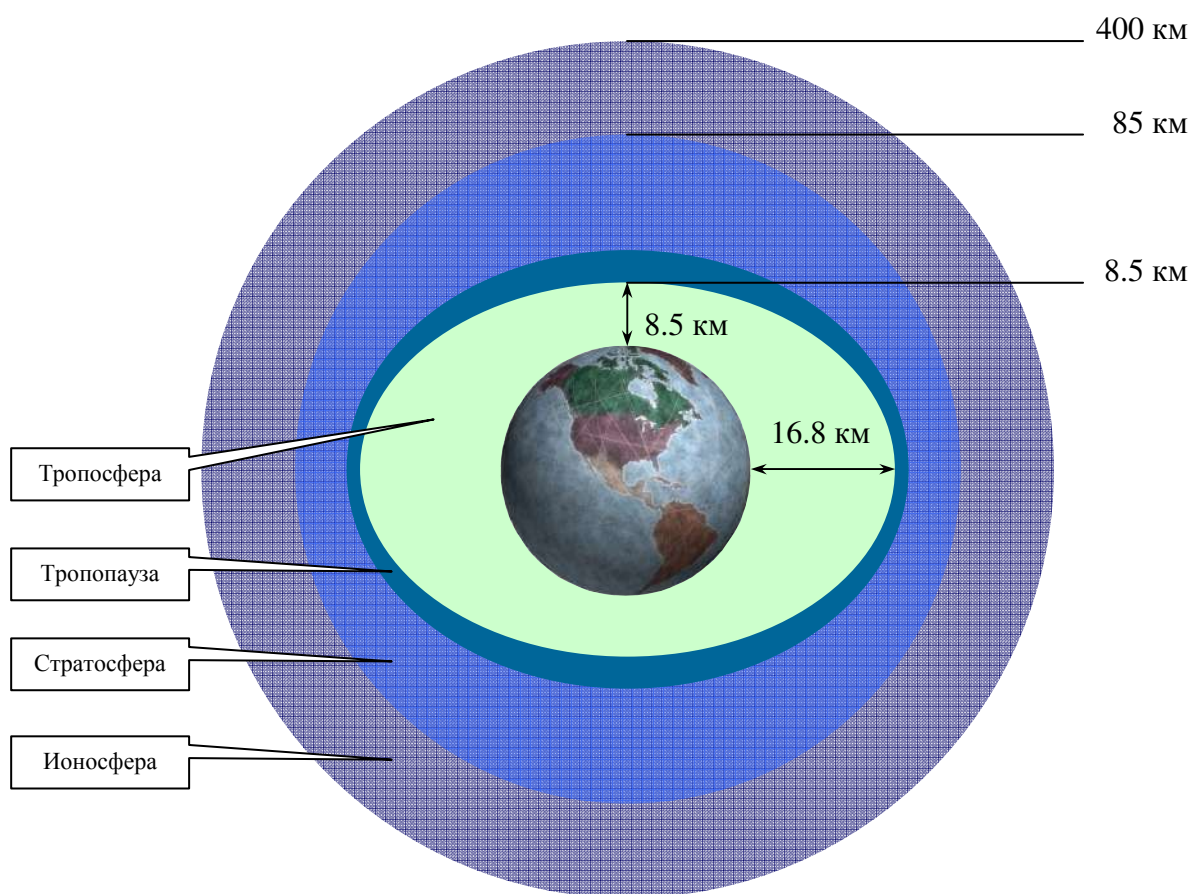


Рис. 2.1. Атмосфера земли

Тропосфера

Тропосфера простирается от поверхности земли до высоты 16800 м над экватором и до 8500 м над полюсами. Такая разница в высоте зависит от разницы температуры и гравитации. Тропосфера составляет лишь 1% от атмосферы, но содержит 75% ее массы. Именно в этом слое происходят все погодные изменения. Там существует постоянное падение температуры в 6.5° , которое приходится на каждый километр высоты от поверхности земли.

Примечание. Зона, где заканчивается тропосфера и начинается стратосфера, называется тропопауза. Между этими двумя слоями не существует четкого разграничения, т.к. они накладываются друг на друга.

Стратосфера

Стратосфера простирается на 85 км над поверхностью земли. Примерно до 27 км ее температура остается неизменной – (-56.5°C). Затем температура начинает повышаться снова.

Примечание. Стратосфера – это довольно «спокойная» часть атмосферы, которая часто характеризуется отсутствием неблагоприятных погодных условий и благоприятными условиями полетов.

Ионосфера

Ионосфера простирается до высоты примерно 400 км. Атмосферные газы в этом слое ионизированы и обладают огромной электропроводимостью.

Экзосфера

Экзосфера является последним слоем и постепенно переходит в свободный космос. Она состоит из распыленного водорода и гелия, но водород все же является доминирующим элементом.

На рис. 2.2 приведен график изменения температуры в зависимости от высоты.

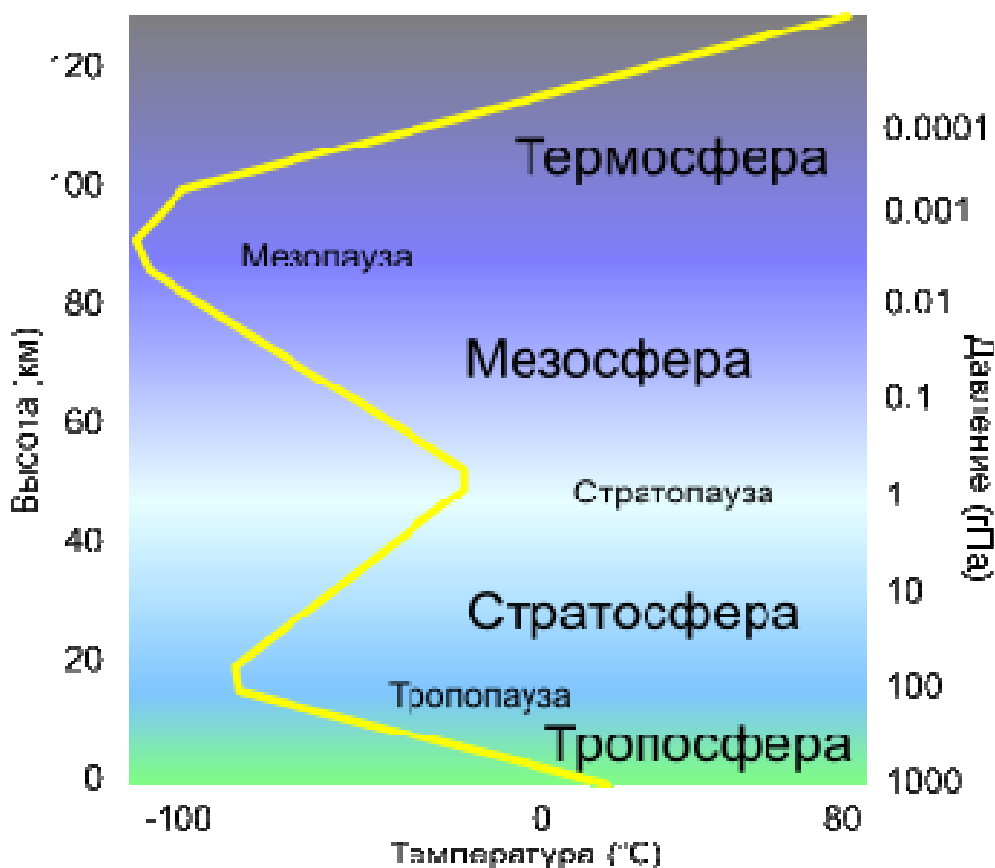


Рис. 2.2. График изменения температуры в зависимости от высоты

Состав атмосферы

Воздух – это смесь газов в относительно одинаковых пропорциях, находящихся в большей части атмосферы. Определенный объем сухого воздуха на уровне моря состоит из 21% кислорода, 78% азота и 1% других газов. Начиная с высоты примерно 20 км объем кислорода уменьшается со скоростью 0.3% на 1 км. Примерно на высоте 60 км и выше кислород исчезает.

Более низкие слои атмосферы так же содержат пары воды. Количество водяных паров, которое может содержаться в воздухе, зависит от температуры. Можно сказать, что чем выше температура, тем больше водяных паров воздух может удерживать.

Водяные пары

Как было упомянуто ранее, количество водяного пара в воздухе зависит от температуры воздуха и, в меньшей степени, от давления воздуха.

Пример: 1 м³ насыщенного влагой воздуха при температуре 20 °С содержит 17.2 граммов водяного пара. Если температура воздуха упадет до 10°С, половина водяного пара будет «вытеснена» из воздуха в виде капель воды, в результате чего образуются облака или атмосферные осадки.

Влажность

Термин «влажность» характеризует количество воды, находящегося в воздухе. Термин «относительная влажность» отношение парциального давления паров воды в газе (в первую очередь, в воздухе) к равновесному давлению насыщенных паров при данной температуре. Эквивалентное определение — отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре. Измеряется в процентах.

Пример: «0% относительной влажности» показывает, что воздух «совершенно сух», т.е. абсолютно не содержит воды. Это совершенно маловероятное условие вне лабораторных условий.

Однако, «100% относительной влажности» (т.е. насыщенный влагой воздух), встречается довольно часто. Это означает, что воздух впитал **всю** воду, которую был способен впитать. Это все напоминает «абсолютно полную» губку.

Процент влажности в значительной степени влияет на плотность воздуха. Высокая относительная влажность снижет плотность воздушной массы, на которую она влияет, в то время как низкая относительная влажность увеличивает плотность.

Водяной пар считается самым легким компонентом воздуха, таким образом, чем выше концентрация водяного пара, тем «легче» (менее плотным) становится воздух.

Стандартная атмосфера

Характеристики стандартной атмосферы (на уровне моря) приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Параметры стандартной атмосферы (МСА)

Давление воздуха:	1013.25 (кПа)
Температура воздуха:	+15 °С
Плотность воздуха:	1.249 kg/m ³
Относительная влажность:	0 %
Падение температуры:	-6.5 °С км 1000 m.

В таблице 2.2. приведены значения температуры и давления МСА на разной высоте согласно ICAO (Международная Организация ГА).

Таблица 2.2.

Изменение температуры и давления МСА от высоты

Высота (м)	Температура (°С)	Давление (кПа)
0	15.0	1,013.25
1,000	8.5	898.73
5,000	-17.5	540.15
10,000	-50.0	264.31
11,000	-56.5	226.32
15,000	-56.5	120.44
20,000	-56.5	54.75

3. ОСИ КООРДИНАТ В АЭРОДИНАМИКЕ

В основном используются две системы координат, связанные с движущимся телом:

- *Скоростная* (XYZ). Ось X направлена по скорости полета, ось Y лежит в плоскости симметрии ЛА, направлена вверх и перпендикулярна оси X , ось Z перпендикулярна плоскости XY и направлена в сторону правого полукрыла.
- *Связанная* ($X_1Y_1Z_1$). Соответствует геометрическим осям ЛА. Положение тела относительно скорости полета (набегающего потока) определяется двумя углами (рис. 3.1):
 - угол атаки α ,
 - угол скольжения β .

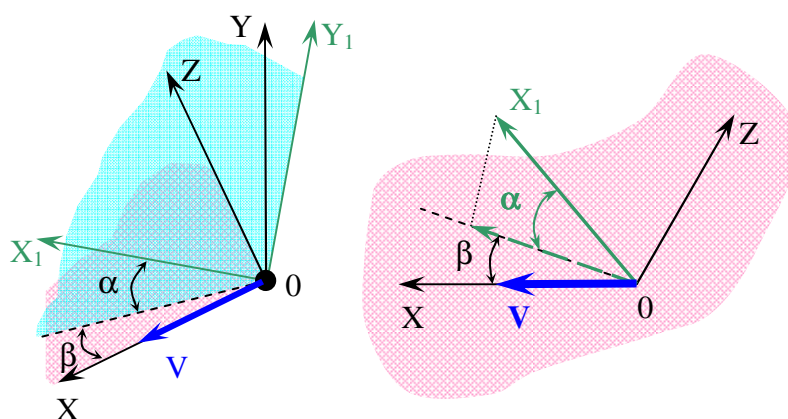


Рис. 3.1. Связь между связанной и скоростной системами координат

Угол атаки α это угол между осью OX_1 и плоскостью XZ , в которой лежит вектор скорости полета. Это угол между проекцией вектора скорости на продольную плоскость симметрии ЛА X_1Y_1 и осью OX_1 .

Угол скольжения β это угол между вектором скорости полета и продольной плоскостью симметрии ЛА X_1Y_1 .

При повороте тела вокруг оси OX (вокруг вектора скорости полета) взаимное расположение тела и потока остается неизменным. Соответственно сохраняются и аэродинамические силы, которые в пространстве поворачиваются вместе с телом и системой осей координат.

4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ДВИЖУЩЕЙСЯ СРЕДЕ

4.1. Линия тока и трубка тока

В основном мы будем рассматривать *установившееся течение*. Это такое течение, в котором характеристики среды (v , p , ρ) зависят только от изменения координат (x , y , z). Т.е. скорость, давление и плотность в конкретной точке не меняются ни по величине, ни по направлению:

$$\frac{\delta v}{\delta t} = \frac{\delta p}{\delta t} = \frac{\delta \rho}{\delta t} = 0.$$

Если это не выполняется, то течение становится *неустановившимся*.

Линия тока это линия, в каждой точке которой вектор скорости направлен по касательной к этой линии (рис. 4.1). Если мы имеем установившееся течение, то линия тока совпадает с траекторией движения частицы.

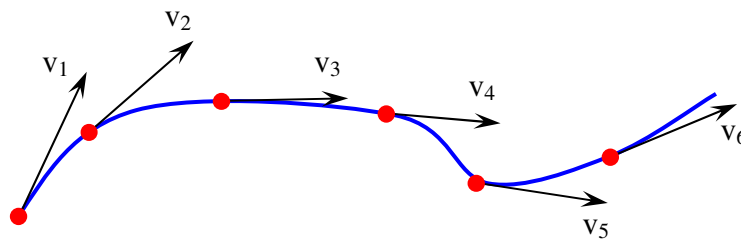


Рис. 4.1. Линия тока

Если в поле скоростей имеется замкнутый контур, то через каждую его точку можно провести линии тока. Тогда совокупность этих линий образуют поверхность, называемую *трубкой тока* (рис. 4.2).

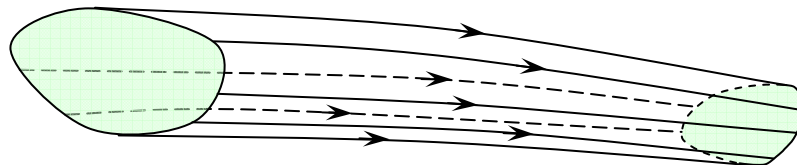


Рис. 4.2. Трубка тока ограничивает струйку

Жидкость, ограниченная трубкой тока, представляет собой *струйку*. Трубка тока обладает важным свойством – *через ее стенки жидкость не может втекать внутрь или вытекать из нее*. Это объясняется тем, что в любой точке трубки тока скорость направлена по касательной к поверхности. Следовательно, *масса жидкости в струйке остается постоянной*.

4.2. Уравнение неразрывности, уравнение Бернулли

Ранее мы определили, что воздушная среда, как и любая другая газовая среда, обладает свойством неразрывности. Попробуем доказать это утверждение (выведем уравнение неразрывности).

Рассмотрим какой-либо объем газа (рис. 4.3). В двух его сечениях имеем разное давление. За счет разности давлений $(p_1 - p_2)$ на площади S создается сила, равная:

$$F = (p_1 - p_2) \cdot S.$$

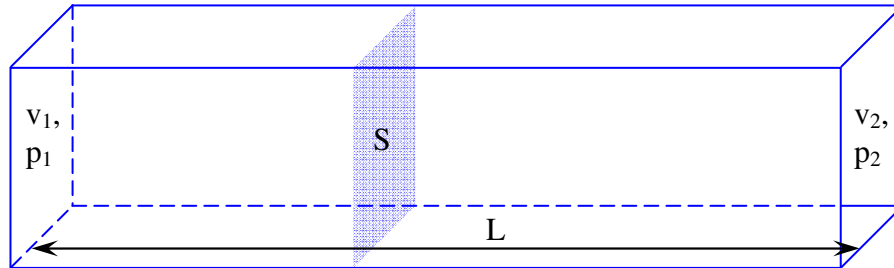


Рис. 4.3. Расчетная схема для вывода уравнения неразрывности

При перемещении на расстояние L совершается работа:

$$A = F \cdot L = (p_1 - p_2) \cdot S \cdot L.$$

Совершая работу при перемещении, мы изменяем кинетическую энергию:

$$\Delta E = E_2 - E_1.$$

Кинетическая энергия равна:

$$K = \frac{m \cdot V^2}{2}.$$

Учитывая свойство струйки (в струйке масса неизменна), мы имеем:

$$A = \Delta E \text{ или } (p_1 - p_2) \cdot S \cdot L = \frac{m \cdot V_2^2}{2} - \frac{m \cdot V_1^2}{2}.$$

Сократим левую и правую часть на произведение $S \cdot L$ (объем) получим следующую форму уравнения:

$$(p_1 - p_2) = \frac{\rho \cdot V_2^2}{2} - \frac{\rho \cdot V_1^2}{2} \text{ или } p_1 + \frac{\rho \cdot V_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho \cdot V_2^2}{2}.$$

Последняя запись еще называется уравнением Бернулли. И оно является одним из основных уравнений аэрогидромеханики.

Другими словами это уравнение выражает закон сохранения энергии движущейся жидкости. Этот закон можно сформулировать следующим образом: *в установившемся движении идеальной жидкости сумма удельной кинетической и потенциальной энергий вдоль струйки не изменяется.*

Из всего выше сказанного можно сделать очень важный вывод: **С УВЕЛИЧЕНИЕМ СКОРОСТИ ДАВЛЕНИЕ УМЕНЬШАЕТСЯ.**

Для струйки жидкости уравнение неразрывности приобретет более простой вид. Равенство втекающей в первое сечение струйки (S_1) и вытекающей через второе сечение (S_2) масс жидкости дает уравнение:

$$\rho_1 \cdot V_1 \cdot S_1 = \rho_2 \cdot V_2 \cdot S_2.$$

Если среда несжимаема ($\rho_1 = \rho_2 = const$), то

$$V_1 \cdot S_1 = V_2 \cdot S_2 \text{ или } \frac{V_1}{V_2} = \frac{S_2}{S_1}.$$

Следовательно, в струйке несжимаемой жидкости скорости обратно пропорциональны площади поперечных сечений.

4.3. Уравнение Бернулли для сжимаемой среды

Если необходимо учитывать сжимаемость среды (что очень важно при тразвуковых и сверхзвуковых полетах), то уравнение Бернулли принимает следующий вид:

$$\frac{k}{k-1} \cdot p + \frac{\rho \cdot V^2}{2} = const.$$

Используя уравнение состояния газа $\frac{p}{\rho} = R \cdot T$, последнее уравнение можно записать в другой форме:

$$\frac{k}{k-1} \cdot R \cdot T + \frac{V^2}{2} = const.$$

Учитывая, что $k \cdot R \cdot T = a^2$, получим еще одну форму записи уравнения:

$$\frac{a^2}{k-1} + \frac{V^2}{2} = const.$$

4.4. Приемник воздушного давления

Для измерения параметров потока (скорости, давления) используется приемник воздушного давления (трубка Пито), соединенный с манометром (рис. 4.4).

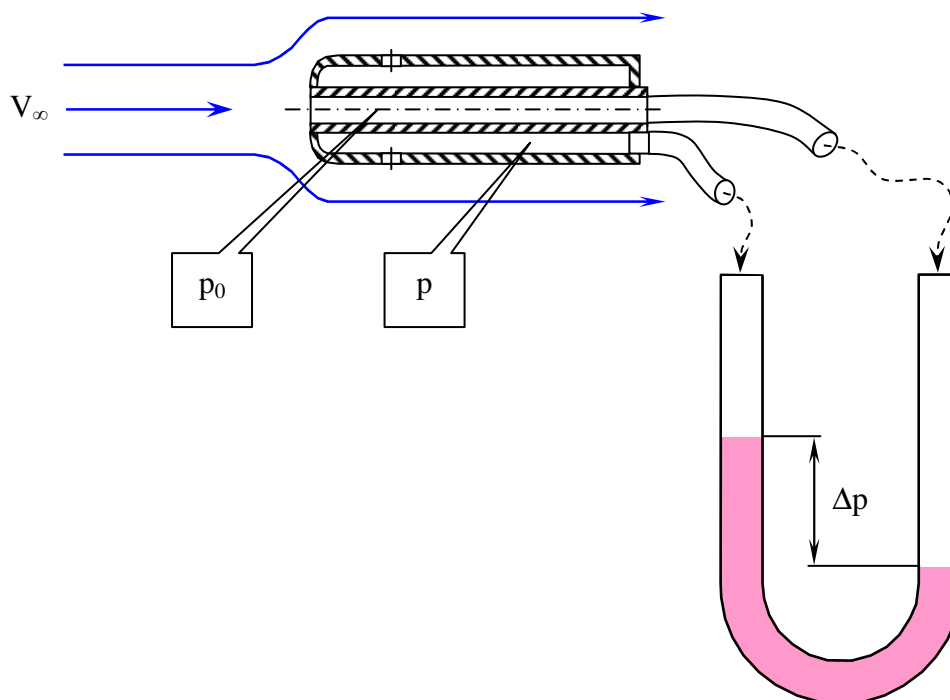


Рис. 4.4. Измерение скорости потока при помощи приемника воздушного давления (трубки Пито)

Две трубки размещены в потоке. Внутренняя трубка воспринимает полное давление потока p_0 (давление заторможенного потока, т.к. внутри трубки скорость потока равна 0). Внешняя трубка измеряет статическое давление потока p . В соответствии с уравнением Бернулли:

$$p_0 = p + \frac{\rho \cdot V^2}{2} \quad \text{или} \quad \Delta p = p_0 - p = \frac{\rho \cdot V^2}{2}.$$

Так как деформация потока вблизи приемника воздушного давления незначительна, то этой деформацией можно пренебречь. И следовательно, принимается, что $V=V_\infty$. Как видно из выше записанного выражения, квадрат скорости потока пропорционален перепаду давления, измеренного манометром:

$$V_\infty = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}.$$

5. ОСОБЕННОСТИ СВЕРХЗВУКОВОГО ТЕЧЕНИЯ

5.1. Образование скачка уплотнения

В сверхзвуковом потоке, как уже отмечалось, каждая сферическая волна будет “уноситься” потоком (рис. 5.1). И если из точки 0 провести касательные к сферам, то касательная будет образующей конуса, называемого конусом возмущения.

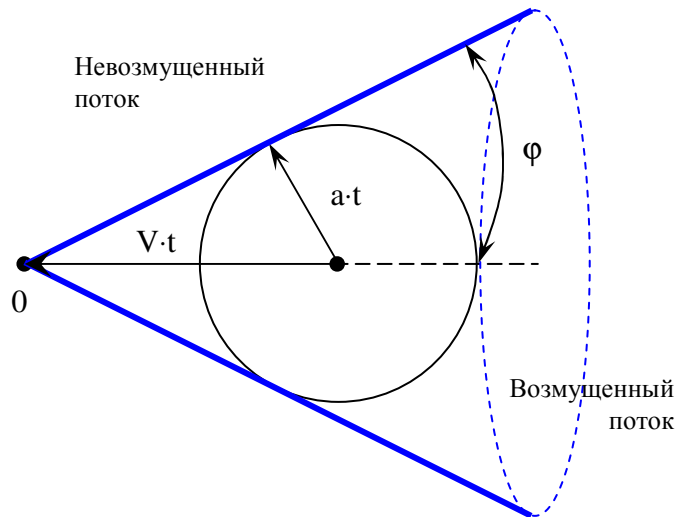


Рис. 5.1. Распространение малых возмущений в газовой среде при $V > a$ ($M > 1$)

Боковая поверхность конуса возмущения является границей, отделяющей возмущенную область потока от невозмущенной. Половинный угол при вершине конуса φ , можно определить из соотношения:

$$\operatorname{tg}(\varphi) = \frac{a \cdot t}{V \cdot t} = \frac{1}{M}.$$

Как видно из рис. 7, возмущения в сверхзвуковом потоке могут распространяться ТОЛЬКО внутри конуса возмущений. Однако при движении тела конечных размеров (самолета) со сверхзвуковой скоростью происходит образование *скачков уплотнения* (рис. 8), которые также представляют собой поверхности, разделяющие возмущенную и не возмущенную области потока. Но при переходе через эту поверхность параметры газа изменяются на конечную величину.

Головная часть тела представляет собой совокупность множества точечных источников возмущения, каждый из которых вызывает некоторое возмущение. И в итоге около головной части возникает значительное повышение плотности, температуры, давления. Таким образом, возникает волна сильного давления, которая распространяется со своей, больше скорости звука, скоростью. Следовательно, такая волна даже в сверхзвуковом потоке может отойти от головной части тела и двигаться против сверхзвукового потока. Этим условием и определяется форма скачка, который представляет собой границу, до которой сильные возмущения могут распространяться. В плоском потоке (в сечении скачка плоскостью) в общем случае скачек имеет криволинейную форму. Если разбить скачек на малые элементы, то каждый такой элемент можно считать линейным (плоским), образующим с направлением невозмущенного потока некоторый угол γ (рис. 5.2).

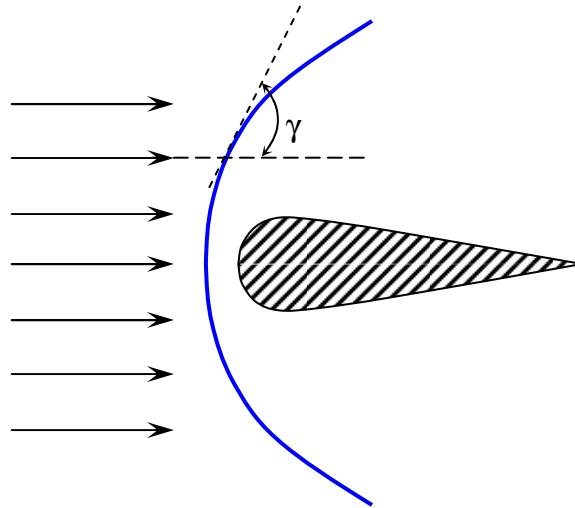


Рис. 5.2. Криволинейный скачек уплотнения

Если $\gamma = \frac{\pi}{2}$, то скачек называется *прямым*, при $\gamma < \frac{\pi}{2}$ скачек называется *косым*.

Но скачек нельзя представить в виде “стенки”, в толще которой газ имеет повышенную плотность и давление.

Скачек уплотнения это поверхность, отделяющая область невозмущенного потока от возмущенной области, где давление и плотность сильно увеличены в сравнении с параметрами невозмущенного потока.

5.2. Основные уравнения течения газа через скачек уплотнения

Рассмотрим косой скачек, расположенный под некоторым углом γ к набегающему потоку (рис. 5.3). Пусть до скачка невозмущенный поток имеет скорость v_1 и, соответственно, все другие параметры с тем же индексом. При переходе через скачек скорость изменится по величине и направлению. Обозначим эту скорость v_2 , а всем остальным параметрам газа за скачком присвоим тот же индекс.

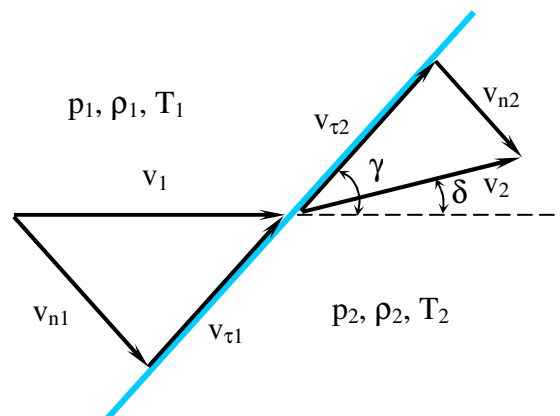


Рис. 5.3. Изменение параметров потока на скачке уплотнения

Если параметры газа до скачка заданы и известен угол скачка γ , то можно определить все параметры газа за скачком и угол отклонения потока δ . Вывод соотношений параметров до и после скачка достаточно сложен. Поэтому запишем только результирующие формулы. Из уравнения неразрывности имеем соотношение:

$$\frac{v_{n2}}{v_{n1}} = \frac{\rho_1}{\rho_2}.$$

$$v_{\tau 1} = v_{\tau 2} = v_{\tau}, \quad v_{\tau 1} = v_1 \cdot \cos(\gamma), \quad v_{n1} = v_1 \cdot \sin(\gamma).$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{2 \cdot k}{k+1} \cdot M_1^2 \cdot \sin^2(\gamma) - \frac{k-1}{k+1}; \quad \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{\frac{k+1}{2} \cdot M_1^2 \cdot \sin^2(\gamma)}{1 + \frac{k-1}{2} \cdot M_1^2 \cdot \sin^2(\gamma)}.$$

Температура за скачком уплотнения:
$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2}.$$

Угол отклонения δ скорости v_2 за скачком уплотнения можно определить из уравнения:

$$v_{n2} = v_2 \cdot \sin(\gamma - \delta).$$

Основные заключения:

- необходимое условие возникновения скачка уплотнения – наличие сверхзвуковой скорости перед скачком ($M_1 > 1$); другими словами: скачек может возникнуть только при торможении сверхзвукового потока;
- нормальная составляющая скорости за скачком уплотнения всегда является дозвуковой;
- плотность при переходе через скачек не может увеличиться более чем в $\frac{k+1}{k-1}$ раз.

6. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДОБИЯ

Два аэродинамических явления подобны, если они отличаются только масштабом сходственных параметров. Как отмечалось ранее, силовое взаимодействие тела с потоком определяется большим количеством параметров. При подобии явлений должно выполняться подобие по каждому параметру в каждой точке потока, т.е. все сходственные параметры должны быть соответственно пропорциональны.

Аэродинамические явления будут подобны, если все соответствующие параметры имеют одинаковые отношения во всех сходственных точках.

Подобные явления, выраженные в безразмерной форме, совпадают, если все их сходственные безразмерные параметры равны.

Теория подобия отвечает на два основных вопроса:

1. При каких условиях явления подобны?
2. Как перенести полученные для одного явления результаты на другие подобные явления?

Теория подобия имеет важное значение в экспериментальной аэродинамике при моделировании различных явлений.

Если в поток поместить тело, то в результате на тело начинает действовать какая-то аэродинамическая сила R_1 (рис. 6.1 а).

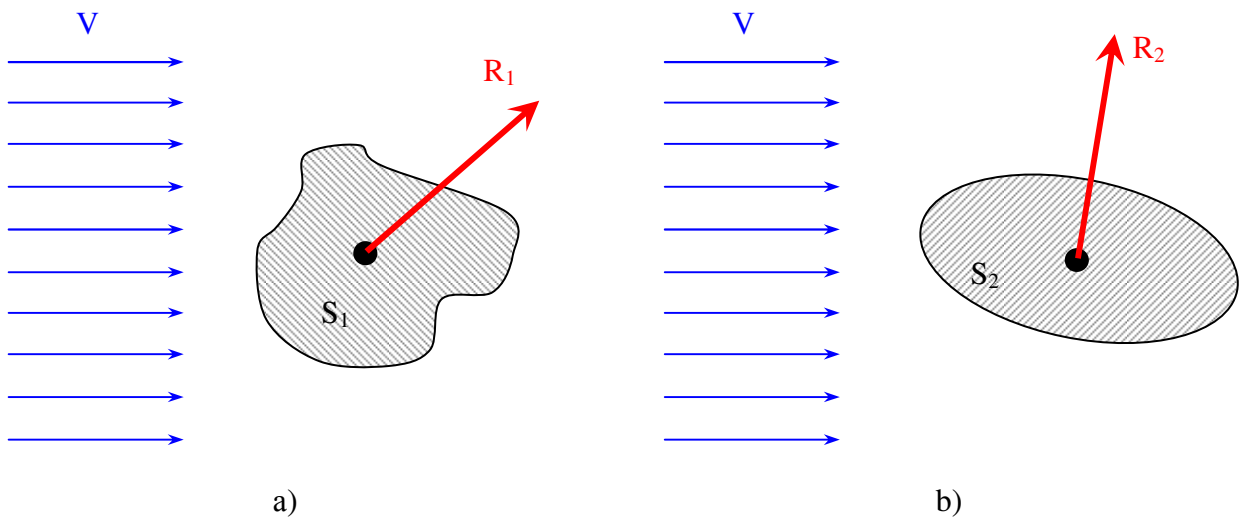


Рис. 6.1. Взаимодействие тел с потоком

Эта сила пропорциональна динамическому давлению (скоростному напору) потока, и характерной площади тела S_1 , находящегося в потоке:

$$R_1 \approx \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S_1.$$

Для того чтобы в этой пропорции можно было поставить знак равенства, введем коэффициент пропорциональности C_R :

$$R_1 = C_{R1} \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S_1.$$

Если же в это поток поместить другое тело (другой формы), на второе тело будет своя аэродинамическая сила R_2 (рис. 10. б), которая также зависит от скоростного напора и характерной площади тела S_2 , но только со своим коэффициентом пропорциональности:

$$R_2 = C_{R2} \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S_2.$$

Силы R_1 и R_2 не равны. Если площади тел S_1 и S_2 равны между собой, следовательно, в обеих формулах имеются одинаковые множители:

$$\frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S_1 = \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S_2.$$

А раз это так, то аэродинамические силы R_1 и R_2 характеризуются только безразмерными коэффициентами C_{R1} и C_{R2} . Своими безразмерными коэффициентами характеризуются любые аэродинамические силы (подъемная сила – C_Y , сила сопротивления – C_X) и моменты (например, момент тангажа – m_z).

7. ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ

7.1. Особенности течений в пограничном слое

При обтекании тела вязкой (реальной) жидкостью непосредственно на поверхности тела скорость равна 0. Жидкость как бы “прилипает” к поверхности тела. По мере удаления от поверхности скорость возрастает и только на каком-то расстоянии от поверхности становится равной скорости идеальной жидкости.

Пограничный слой это тонкий слой жидкости, прилегающий к поверхности тела, в котором происходит резкое увеличение скорости от 0 до значения местной скорости обтекания. Этот слой очень тонкий и даже на реальном крыле большого самолета не превышает нескольких см. На рис.7.1 показан пример обтекания профиля крыла реальной жидкостью. Пограничный слой по своей структуре всегда вихревой. Иллюстрация этого утверждения приведена на рис. 7.2.

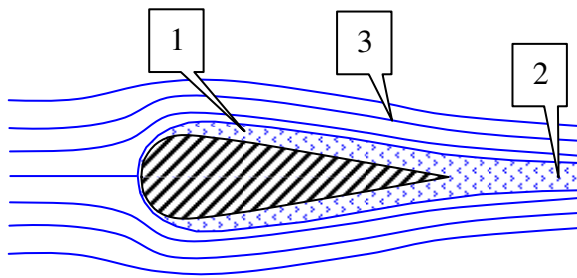


Рис. 7.1. Обтекание тела реальным потоком жидкости

- 1 – область пограничного слоя;
- 2 – область спутного следа;
- 3 – область безвихревого потока.

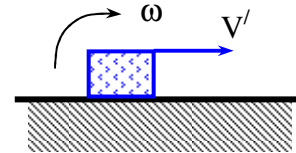


Рис. 7.2. Образование микровихря в пограничном слое

Возьмем небольшой объем потока на поверхности тела. Непосредственно на поверхности скорость потока равна 0. При удалении от поверхности поток обладает уже какой-то скоростью V' . Соответственно, за счет разности скоростей возникает вращение выделенного малого элемента – возникает вихревое движение.

По своей структуре пограничный слой может быть ламинарным, турбулентным или смешанным. Структура ламинарного и турбулентного слоев приведена на рис. 7.3.

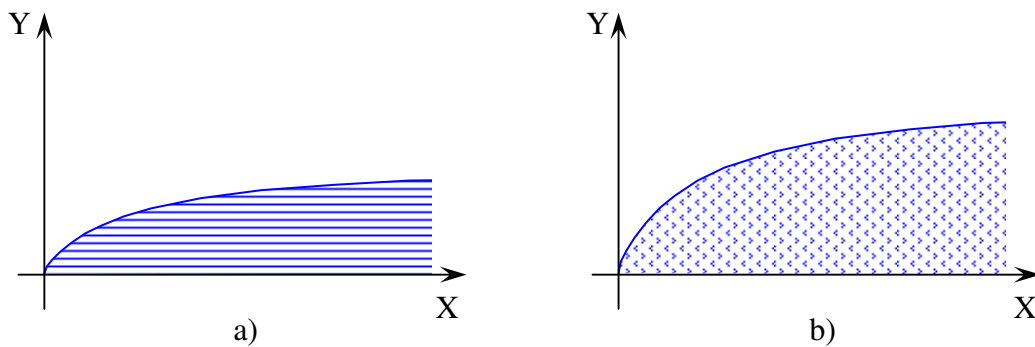


Рис. 7.3. Структура пограничного слоя

- a) ламинарный пограничный слой; b) турбулентный пограничный слой

В ламинарном (слоистом) пограничном слое жидкость движется упорядочено, струйками. А в турбулентном пограничном слое наблюдается беспорядочное движение жидких частиц, вызывающее пульсации скорости и энергичное перемешивание жидкости. Вследствие этого характер изменения скорости различен. На рис. 7.4 приведена диаграмма изменения скорости в пограничном слое.

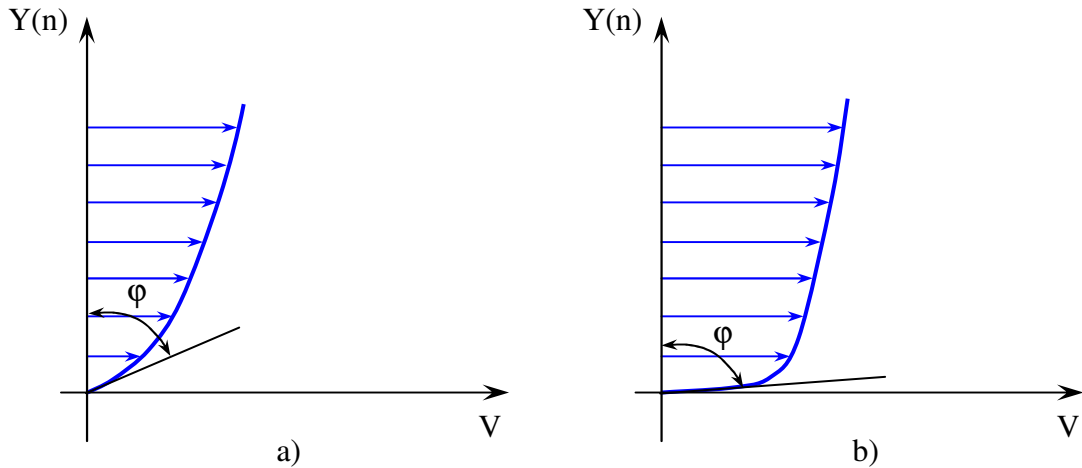


Рис. 7.4. Изменение скорости в пограничном слое
а) ламинарный пограничный слой; б) турбулентный пограничный слой

Движение потока реальной жидкости описывается вторым законом Ньютона. Напряжение трения в слоях жидкости:

$$\tau_{тр} = \mu \cdot \left(\frac{dv}{dn} \right)_{n \rightarrow 0} ;$$

где: μ - динамическая вязкость жидкости;

$$\cos(\varphi) = \left(\frac{dv}{dn} \right)_{n \rightarrow 0} .$$

Т.к. угол φ в ламинарном пограничном слое меньше, чем в турбулентном пограничном слое (см. рис. 14). Следовательно, градиент изменения скорости $\left(\frac{dv}{dn} \right)_{n \rightarrow 0}$ в ламинарном пограничном слое выше, чем в турбулентном. Разность скоростей в “соседних” слоях в ламинарном слое больше, следовательно, и силы трения также больше. А раз так, то:

$$\tau_{тр(лам)} > \tau_{тр(турб)} .$$

7.2. Пограничный слой на плоской поверхности

Поместим в воздушный поток плоскую пластину при угле атаки $\alpha=0$. Соответственно сила сопротивления трения (коэффициент трения C_f) данной пластины будет иметь свою зависимость от скорости. Если при постоянной скорости потока поместить пластину с другими геометрическими характеристиками (другой длины или ширины) то зависимость силы сопротивления от скорости изменяться соответственно (рис. 7.5).

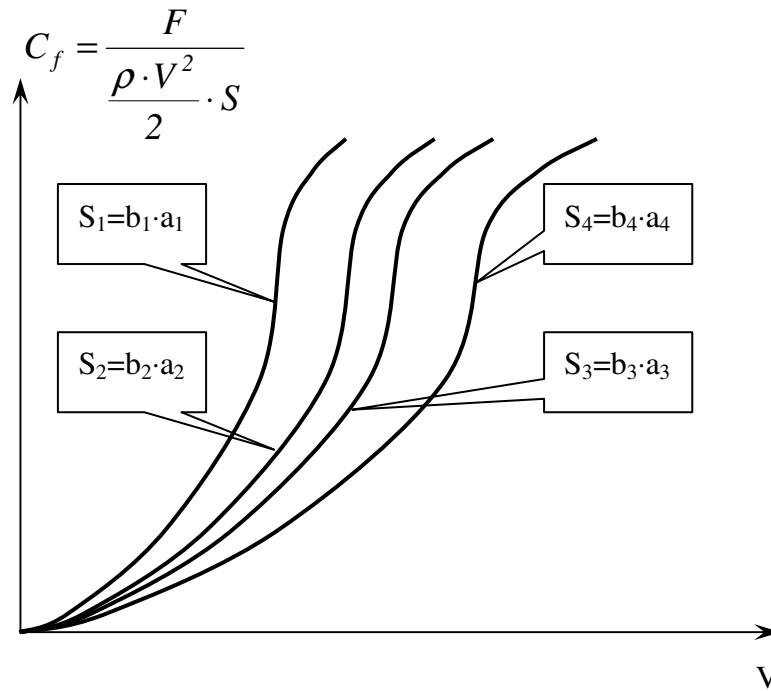


Рис. 7.5. Зависимости сопротивления плоских пластин от скорости потока при разных размерах пластин

Если же построить подобные характеристики пластин, но вместо абсолютного значения скорости V ввести относительный параметр:

$$Re = \frac{b \cdot v}{\nu};$$

где b – линейный размер объекта в потоке;

v – скорость потока;

$\nu = \frac{\mu}{\rho}$ – кинематическая вязкость среды.

То мы получим единую для всех случаев характеристику $C_f = f(Re)$. Введенная безразмерная характеристика Re называется числом Рейнольдса.

Если в поток поместить плоскую пластину, но при достаточно малых числах Re пограничный слой будет ламинарным, при увеличении Re пограничный слой становится смешанным, затем становится турбулентным. Точка на поверхности пластины, где происходит переход пограничного слоя из ламинарного в турбулентное состояние, называется *точкой перехода* (рис. 7.6). Реально это не точка, а некоторая область.

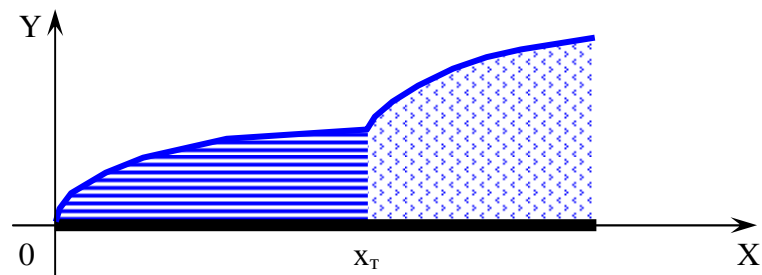


Рис. 7.6. Точка перехода

При исследовании обтекания плоской пластины было определено, что число Re в точке перехода всегда имеет одно и то же значение – $Re \approx 500000$. Это позволяет определить координату точки перехода для пластины, если известны скорость и вязкость среды:

$$x_m = 500000 \cdot \frac{\nu}{v}.$$

Но для крыльев использовать данный метод нельзя, так как на положение точки перехода существенно влияет кривизна поверхности.

7.3. Коэффициент трения плоской пластины

Пусть плоская пластина размахом a и шириной b поставлена по потоку (т.е. угол атаки $\alpha=0^\circ$). Коэффициент трения равен:

$$C_f = \frac{F}{\frac{\rho \cdot v^2}{2} \cdot S}.$$

Тогда из данного уравнения можно вывести формулы для толщины (δ) и коэффициента трения (C_f) плоской пластины:

1. В ламинарном пограничном слое:

$$C_f = \frac{1,328}{\sqrt{Re}}, \quad \delta = 5,83 \cdot \sqrt{\frac{\nu \cdot x}{v}};$$

где x – координата

2. В турбулентном пограничном слое:

$$\delta = \frac{0,37 \cdot x}{\sqrt[5]{Re_x}}, \quad C_f = \frac{0,074}{\sqrt[5]{Re}} \text{ при } Re < 10^7 \text{ или } C_f = \frac{0,455}{(\ln Re)^{2,58}} \text{ при } Re > 10^7.$$

3. В смешанном пограничном слое:

$$C_f = C_{f(b)тур} - (C_{f(x_m)тур} - C_{f(x_m)лам}) \cdot \frac{x_m}{b}.$$

7.3. Особенности обтекания криволинейных поверхностей

В отличие от плоской пластины, на криволинейной поверхности давление нельзя считать постоянным. Кривизна тела может существенно изменить обтекание тела. В пограничном слое жидкость тормозится силами трения. А на криволинейной поверхности кроме сил трения в пограничном слое действует еще разность давления. В области где $\frac{dp}{dx} > 0$, будет происходить торможение потока. И в результате может оказаться, что на заднем скате поверхности в пограничном слое образуются даже обратные, встречные течения. Тогда основной пограничный слой отрывается от поверхности и огибает встречное течение с внешней стороны (рис. 7.7). Это явление носит название *отрыв пограничного слоя*.

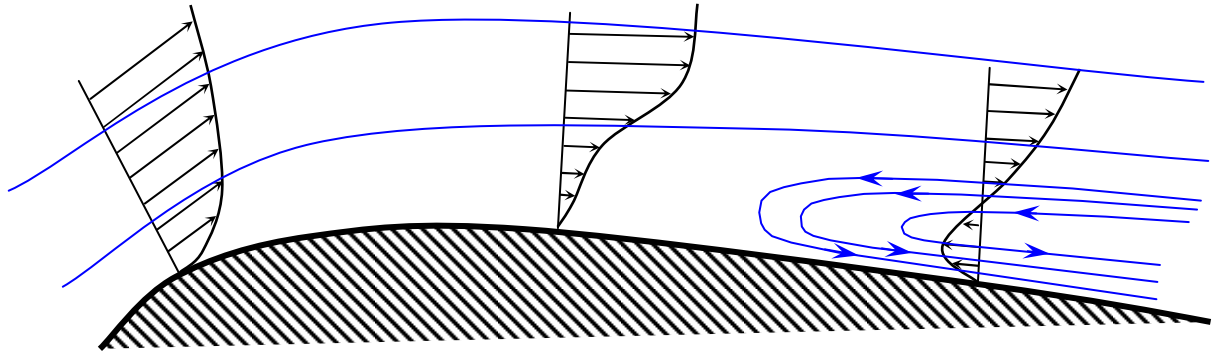


Рис. 7.7. Отрыв пограничного слоя

После отрыва пограничного слоя изменяется обтекание тела внешним потоком – происходит срыв потока. А это приводит к изменению распределения давления по поверхности тела. Ухудшаются аэродинамические характеристики (например, у крыла резко падает подъемная сила и возрастает сила сопротивления). На крыле срыв потока происходит на больших углах атаки. С целью предупреждения срыва потока применяют специальные устройства (например, предкрылки). Как видно из рис. 14, вблизи поверхности при ламинарном течении пограничный слой будет отрываться легче, чем при турбулентном течении.

8. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЫЛА САМОЛЕТА

8.1. Основные геометрические характеристики крыла и профиля

Основные формы крыла в плане (рис. 8.1):

- a) прямоугольная;
- b) трапецевидное;
- c) стреловидное;
- d) треугольное;
- e) ромбовидное;
- f) оживальное.

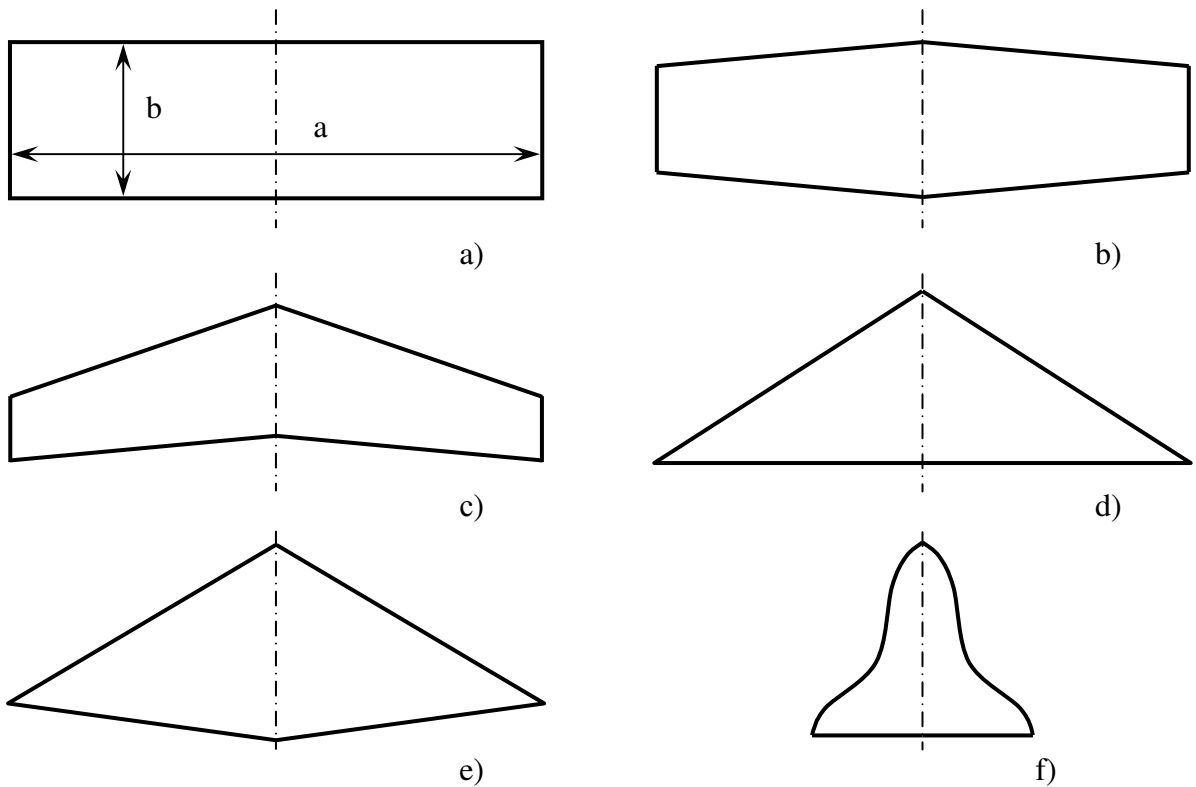


Рис. 8.1. Основные формы крыла в плане
a – прямоугольное; *b* – трапецевидное; *c* – стреловидное;
d – треугольное; *e* – ромбовидное; *f* – оживальное.

Достаточно часто форма крыла представляет собой комбинацию представленных на рис. 17 форм крыла.

Размер l называют *размахом* крыла, а ширина крыла b называется *хордой* крыла. *Удлинением* крыла называют отношение размаха крыла к его хорде:

$$\lambda = \frac{l}{b} \quad \text{или} \quad \lambda = \frac{l^2}{S}.$$

Последняя запись удобна, если хорда крыла переменна по размаху. В этом случае вводят понятие *средняя хорда*:

$$b_{\text{ср}} = \frac{S}{l}.$$

А также вводят понятие *сужение крыла*:

$$\eta = \frac{b_0}{b_k}$$

где b_0 – корневая хорда крыла;
 b_k – концевая хорда крыла.

У прямоугольного крыла $\eta=1$, а у треугольного крыла $\eta=\infty$. Стреловидное крыло характеризуется углом стреловидности χ (рис. 8.2 а). Угол стреловидности это угол между осью Z и передней кромкой крыла. Иногда угол стреловидности измеряют между осью Z и линией, проведенной через точки, расположенные от передней кромки крыла на расстоянии $\frac{1}{4} \cdot b$. Например, у самолета Ил-14 стреловидность по передней кромке крыла равна 0, а по 1/4 хорд угол стреловидности отрицательный.

При виде спереди строительная ось крыла самолета образует с осью Z угол, напоминающий латинскую букву V . Поэтому этот угол так и называют углом поперечного V . Этот угол может быть как положительным (см. рис. 8.2 б), так и отрицательным. Также он может быть равен 0.

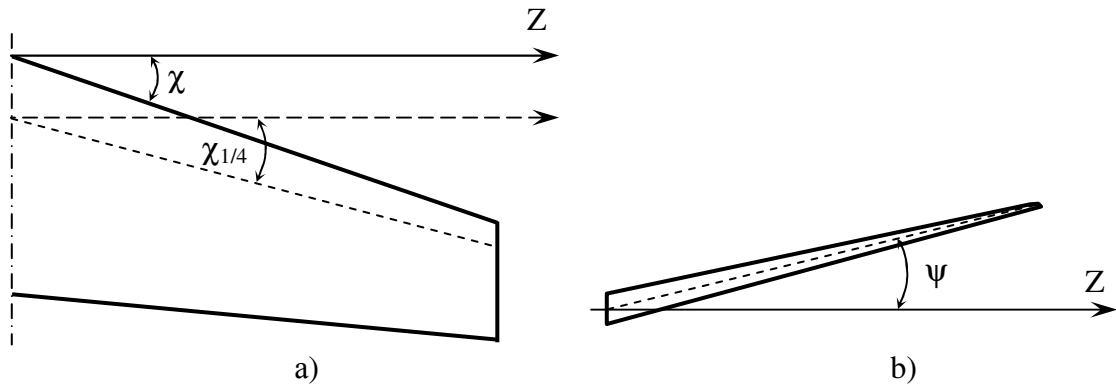


Рис. 8.2. Характерные углы крыла
 а – угол стреловидности; б – угол поперечного V

Если разрезать крыло плоскостью, нормальной к его строительной оси, то полученное сечение называется *профилем крыла* (рис. 8.3).

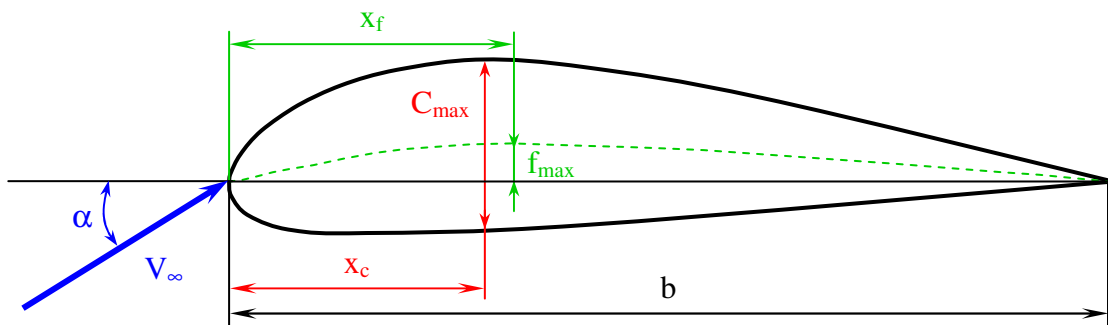


Рис. 8.3. Геометрические характеристики профиль крыла

----- средняя линия профиля.
 b – хорда профиля; x_c – координата максимальной толщины профиля; x_f – координата максимального прогиба профиля; α – угол атаки профиля; V_{∞} – вектор набегающего воздушного потока; C_{max} – максимальная толщина профиля; f_{max} – максимальный прогиб профиля.

Линия, соединяющая самые крайние точки профиля (носик и хвостик), называется *хордой профиля*.

Отношение наибольшей толщины профиля c_m к его хорде b называют *относительной толщиной* профиля:

$$\bar{c} = \frac{c_m}{b}.$$

Эта точка расположена относительно носка профиля на расстоянии x_c . Относительная координата максимальной толщины равна:

$$\bar{x}_c = \frac{x_c}{b}.$$

Профиль может быть симметричный или несимметричный. В последнем случае можно говорить о *кривизне профиля*. Кривизну профиля оценивают по величине максимального прогиба средней линии профиля f , точнее, по *относительной кривизне* и *относительной координате максимальной кривизны*:

$$\bar{f} = \frac{f}{b} \text{ и } \bar{x}_f = \frac{x_f}{b}.$$

Крыло *однопрофильное* – если во всех сечениях профили подобны. Крыло называется *геометрически плоским*, если хорды всех сечений каждого полукрыла лежат в одной и той же плоскости ($\alpha_0 = \alpha_k$), в противном случае ($\alpha_0 \neq \alpha_k$) говорят о *крутке крыла* (рис. 8.4).

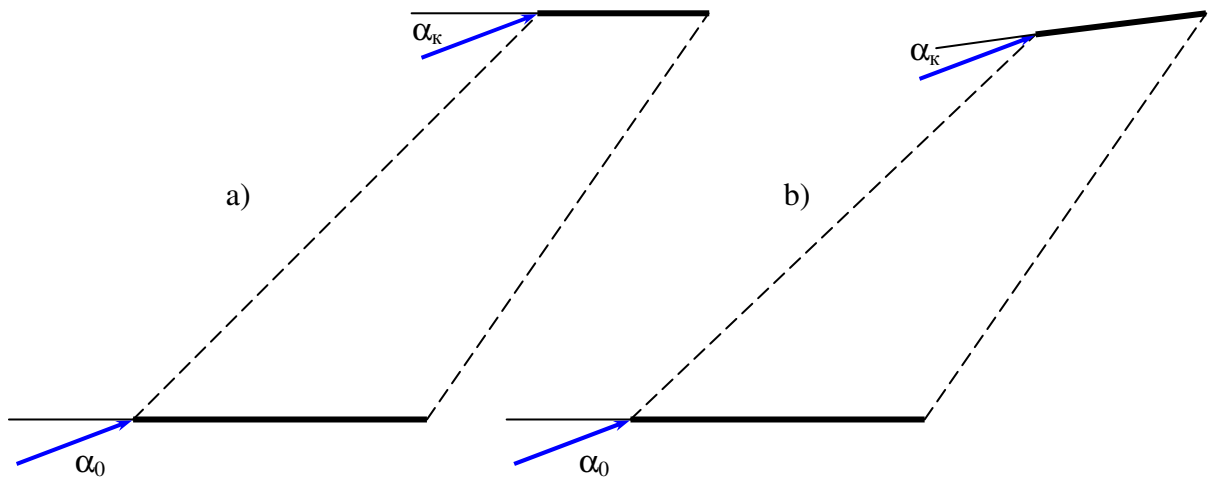


Рис. 8.4. Геометрическая крутка крыла.

a – крыло без геометрической крутки ($\alpha_0 = \alpha_k$);

b – крыло с геометрической круткой ($\alpha_0 \neq \alpha_k$).

Кроме геометрической крутки крыло может иметь еще и аэродинамическую крутку – применение по размаху крыла разных аэродинамических профилей. Крыло современного самолета ГА, как правило, имеет и геометрическую и аэродинамическую крутку.

8.2. Основные кинематические характеристики профиля (крыла бесконечного размаха)

Если в поток поместить крыло бесконечного размаха (профиль) то за счет деформации потока вблизи профиля на верхней и нижней поверхности профиля изменяется статическое давление (см. уравнение Бернулли). Изменение давления вблизи поверхности профиля можно характеризовать коэффициентом давления:

$$C_p = \frac{p - p_\infty}{\frac{\rho \cdot V_\infty^2}{2}}$$

На рис. 8.5 приведена схема измерения давления на поверхности крыла.

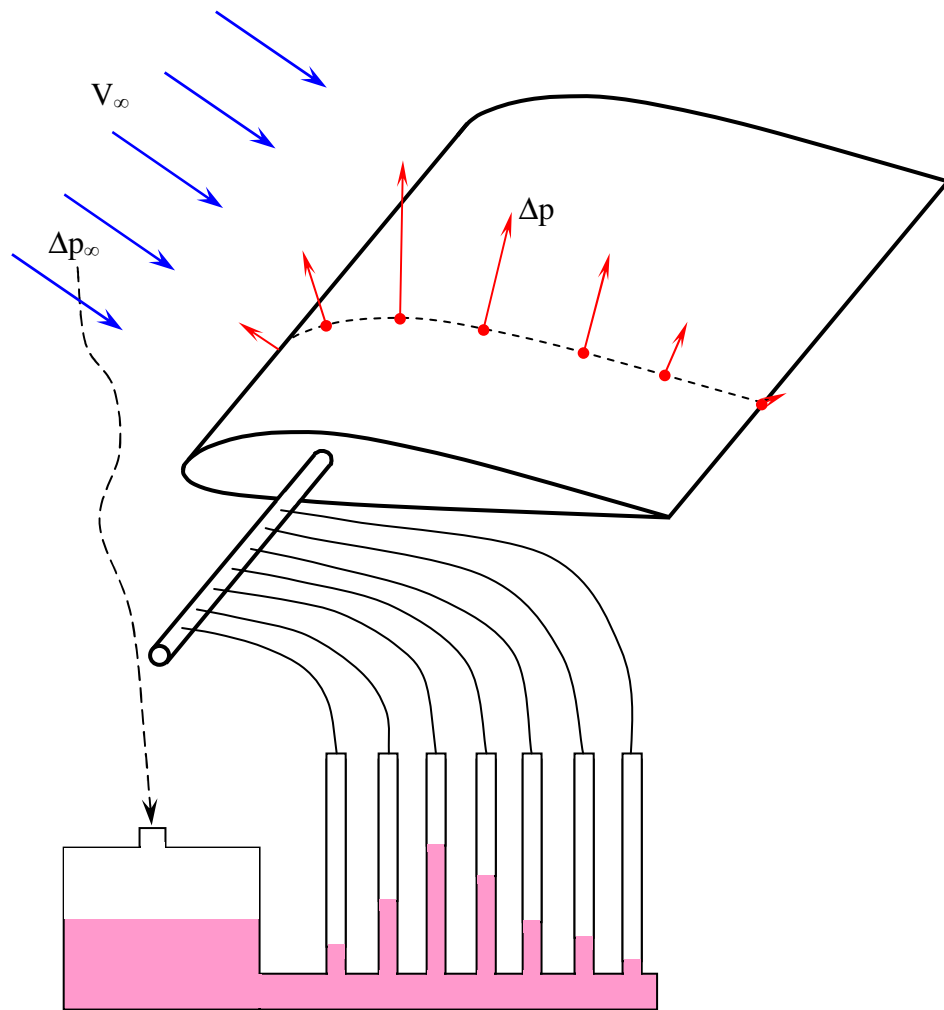


Рис. 8.5. Измерение давления на поверхности крыла

Распределение коэффициента давления по профилю изображается либо в виде векторных диаграмм. Коэффициент C_p может иметь разные знаки:

- $C_p < 0$: статическое давление (p) в данной точке ниже статического давления невозмущенного потока (p_∞);
- $C_p = 0$: статическое давление (p) в данной точке равно статическому давлению невозмущенного потока (p_∞);

- $C_p > 0$: статическое давление (p) в данной точке выше статического давления невозмущенного потока (p_∞).

На рис. 8.6 представлены области изменения статического давления вдоль поверхности профиля (векторная и координатная диаграммы).

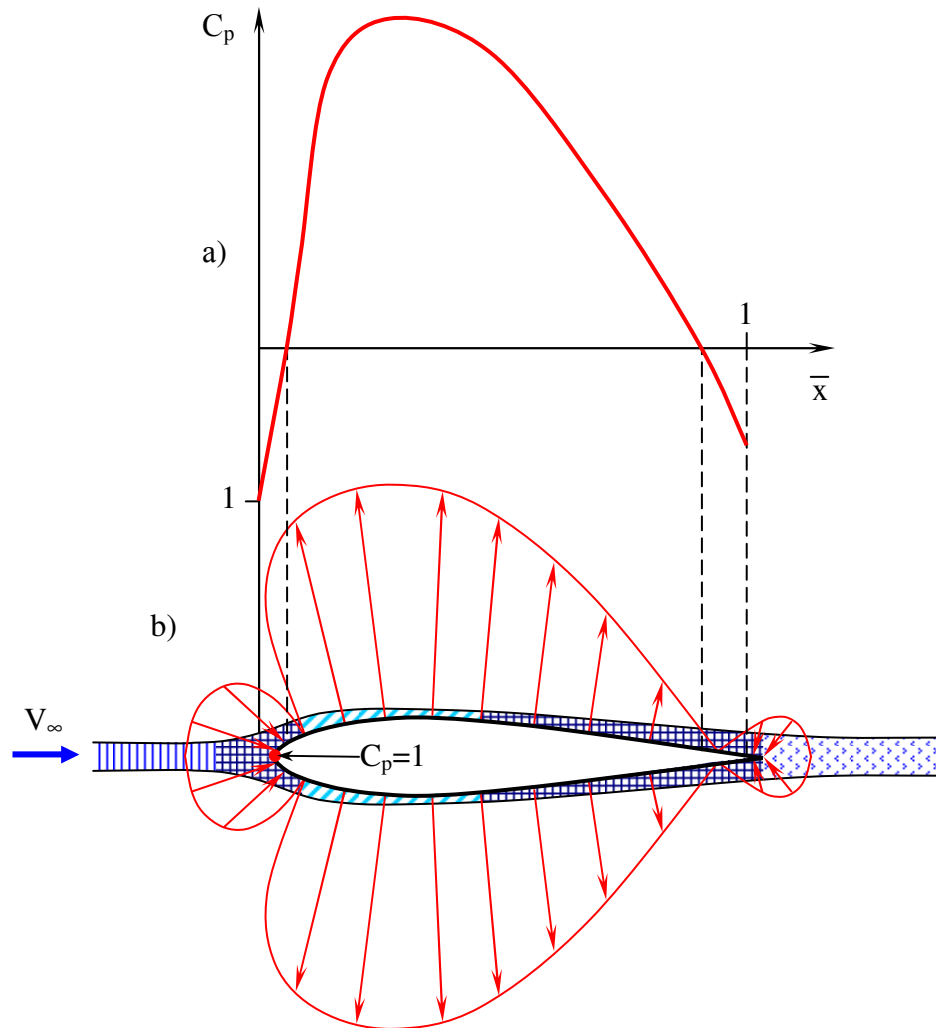






Рис. 8.6. Координатная (а) и векторная (б) диаграммы распределения коэффициента давления по симметричному профилю при $\alpha=0$.

-  – площадь сечения струйки постоянно; $p=p_\infty$, $V=V_\infty$, $C_p=0$.
-  – площадь сечения струйки увеличивается; $p \uparrow$, $a \downarrow$, $C_p > 0$.
-  – площадь сечения струйки уменьшается; $p \downarrow$, $a \uparrow$, $C_p < 0$.
-  – особая точка (точка торможения потока): $V=0$, $C_p=1$.

На векторной диаграмме коэффициент давления изображается векторами, направленными по нормали к контуру профиля. В точках, где коэффициент давления $C_p > 0$, стрелки направлены в сторону внутренней нормали (к поверхности профиля). При $C_p < 0$ стрелки направлены в сторону внешней нормали (от поверхности профиля). При построении координатной диаграммы по оси абсцисс откладывают относительную координату (при $x = b$ $\bar{x} = 1$). По оси ординат откладывают коэффициент давления C_p для верхнего и нижнего контуров профиля. Если взять участок профиля с размахом $a=1$ м, площадь этого участка будет равна:

$$S = a \cdot b = 1 \cdot b.$$

Подъемная сила создается за счет разности давлений над и под профилем:

$$Y = \left(\int_0^b p_в \cdot dx - \int_0^b p_н \cdot dx \right) \cdot S = \left(\int_0^b C_{pн} \cdot dx - \int_0^b C_{pв} \cdot dx \right) \cdot \frac{\rho \cdot V_\infty^2}{2} \cdot b.$$

Коэффициент подъемной силы профиля соответственно равен:

$$C_{y(\text{проф})} = \frac{Y}{\frac{\rho \cdot V_\infty^2}{2} \cdot b} = C_{pн} - C_{pв}.$$

Но при угле атаки $\alpha=0$ картина обтекания на верхней и нижней поверхности симметричного профиля абсолютна симметрична. И такой профиль на этом угле атаки подъемную силу не создает ($C_y=0$).

Часть энергии потока затрачивается на преодоление сил трения на поверхности профиля. Так как картина давлений при сходе с профиля не замыкается (из-за положительного коэффициента C_p на хвостике профиля), то появляется разница давления спереди и сзади профиля. Сумма этих двух сил (трения и давления) называют *профильным сопротивлением*:

$$C_{xp} = C_{x(\text{тр})} + C_{x(\text{давл})}.$$

На рис. 8.7 представлена векторная диаграмма распределения давления симметричного профиля при угле атаки $\alpha > 0$.

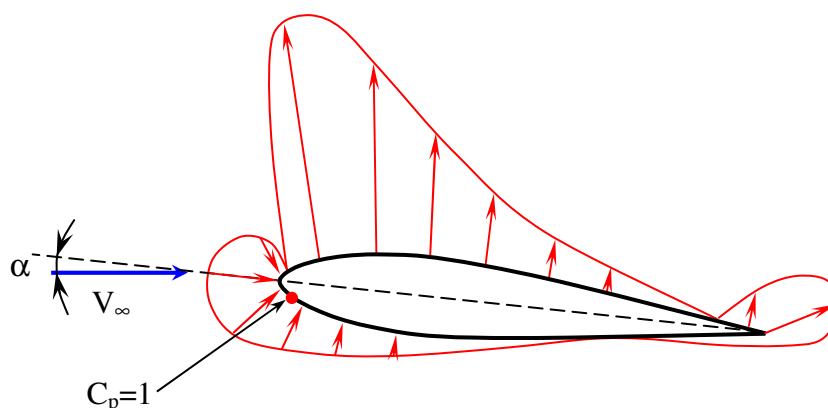


Рис. 8.7. Векторная диаграмма распределения коэффициента давления симметричного профиля при угле атаки отличного от 0.

Как видно из рисунка, наблюдается несимметричная картина обтекания профиля. Причем на большей части верхней поверхности профиля $C_p < 0$, на нижней поверхности коэффициент давления $C_p > 0$. И на профиле создается подъемная сила. При этом точка торможения потока с носика профиля смещается на нижнюю поверхность профиля. Как видно из рис. 8.6 и 8.7 при незначительном изменении угла атаки значительно меняется картина обтекания. И на хвостике профиля увеличивается C_p . Следовательно, смыкание струек при сходе с профиля ухудшается. И за счет это проявляется еще добавочное сопротивление давления, которое зависит от угла атаки. И полный коэффициент профильного сопротивления состоит из 3 слагаемых:

$$C_{xp} = C_{x(\text{тр})} + C_{x(\text{давл})} + C_{p(\alpha)}.$$

Два первых члена можно считать практически постоянной величиной, третий член $C_{p(\alpha)}$ зависит от угла атаки α и увеличивается с ростом α .

На рис. 8.8 приведены диаграммы для несимметричного профиля. Разница давлений над и под профилем и является коэффициентом аэродинамической силы профиля.

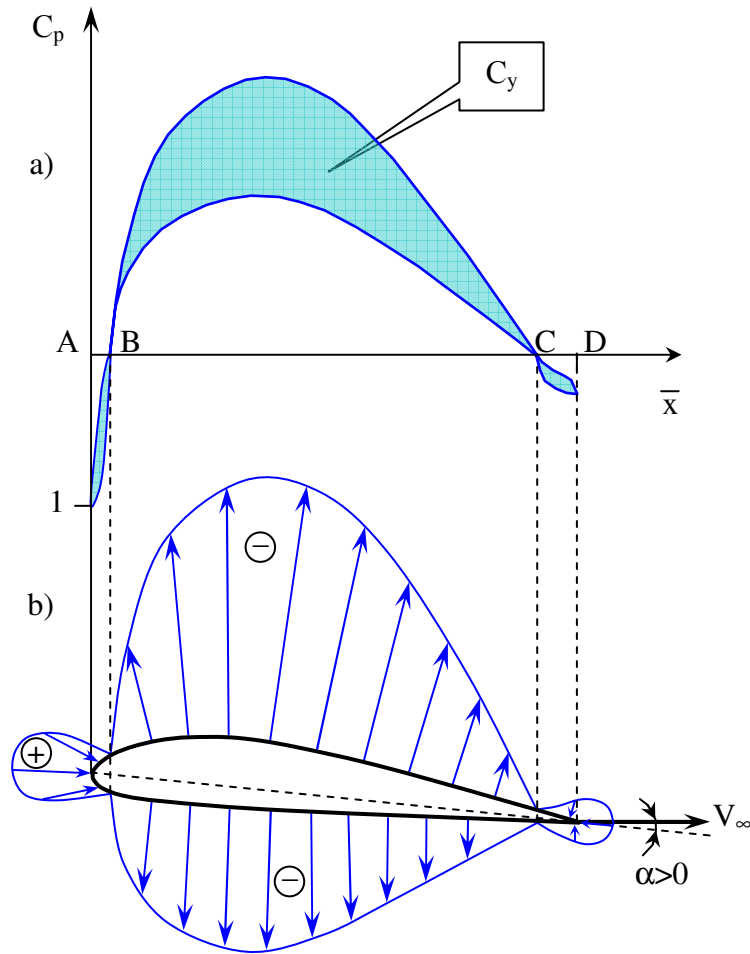


Рис. 8.8. Координатная (а) и векторная (б) диаграммы распределения коэффициента давления по несимметричному профилю при $\alpha > 0$.

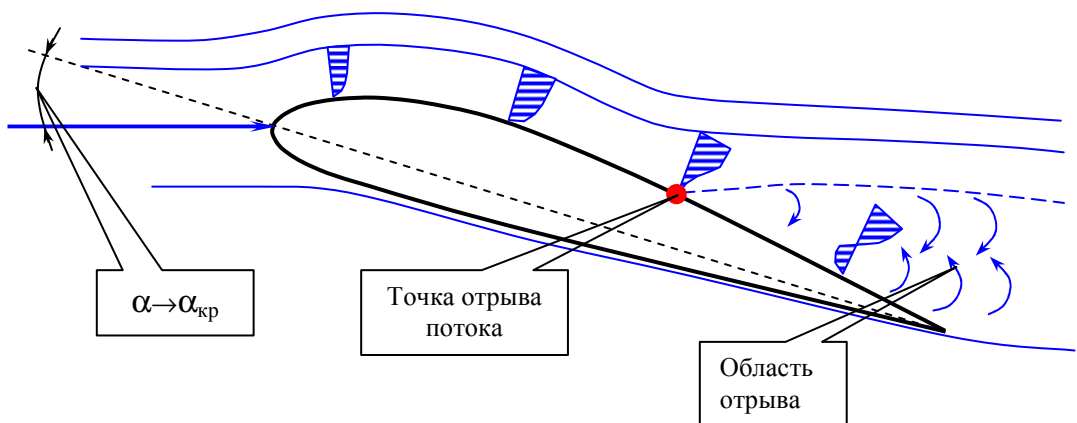


Рис. 8.9. Срыв потока на профиле

На участках AB скорость потока меньше чем скорость невозмущенного потока (V_∞). На участках BC скорость потока выше чем скорость невозмущенного потока. И затем вблизи задней кромки профиля скорость потока опять становится меньше скорости невозмущенного потока. Но при этом распределение давлений над и под профилем имеет разные картины. И в результате этого создается подъемная сила.

Начинаем увеличивать угол атаки (относительно набегающего потока кривизна поверхности профиля увеличивается), и при достижении какой-то величины близкой к $\alpha_{кр}$ на конце верхней поверхности профиля зарождается отрыв пограничного слоя (рис. 8.9). И при дальнейшем увеличении угла атаки точка отрыва пограничного слоя начинает быстро перемещаться по верхней поверхности профиля, возникает зона обширного срыва потока. Что приводит к резкому уменьшению C_y и резкому росту C_x .

8.3. Зависимости коэффициентов подъемной силы и силы сопротивления профиля от угла атаки. Критический угол атаки. Срыв потока.

В случае симметричного профиля кривая $C_y(\alpha)$ проходит через начало координат, а у несимметричных профилей пересекает ось абсцисс при некотором отрицательном значении угла атаки α_0 (рис. 8.10). Этот угол называется *углом атаки нулевой подъемной силы*. В диапазоне некоторых углов атаки ($\alpha_0 \leq \alpha \leq \alpha_{кр}$) наблюдается линейная зависимость C_y от α . На рис. 8.11 приведена зависимость изменения коэффициента C_x от угла атаки α для симметричного и несимметричного профиля.

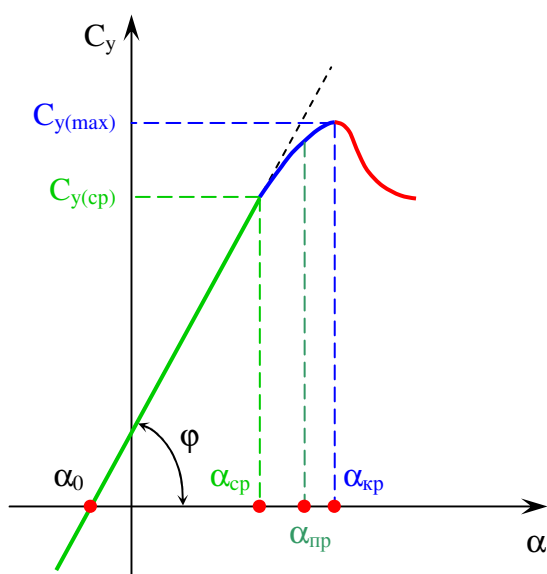


Рис. 8.10. Зависимость изменения коэффициента подъемной силы C_y от угла атаки α

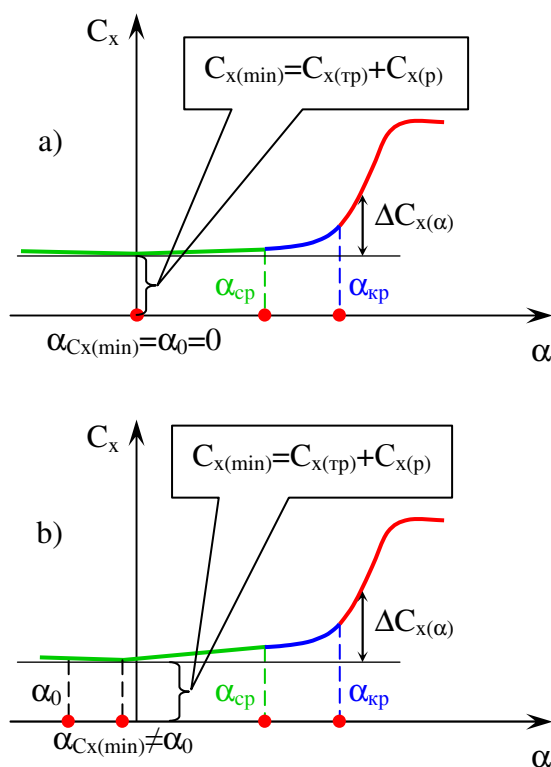


Рис. 8.11. Зависимость изменения коэффициента силы сопротивления C_x от угла атаки α

a — симметричный профиль
b — несимметричный профиль

При угле атаки α_0 коэффициент трения симметричного профиля принимает минимальное значение (сопротивление создается только за счет сил трения). Для несимметричного профиля угол атаки минимального сопротивления не равен углу атаки α_0 (см. рис. 8.11 б). При углах атаки от α_0 до α_{cp} наблюдается линейная зависимость коэффициентов подъемной силы C_y и сопротивления C_x . При углах атаки от α_{cp} до $\alpha_{кр}$ на профиле формируется и разрастается отрыв пограничного слоя (происходит срыв потока). Но коэффициент подъемной силы продолжает расти. На этих углах также начинается резкий рост и коэффициента сопротивления C_x . При достижении угла атаки $\alpha_{кр}$ коэффициент подъемной силы достигает максимального своего значения $C_{y(max)}$. При дальнейшем росте угла атаки коэффициент подъемной силы начинает уменьшаться. Коэффициент сопротивления C_x на закритических углах ($\alpha > \alpha_{кр}$) продолжает еще резко увеличиваться. В реальных условиях полета выход крыла на критический угол атаки чрезвычайно опасен. Поэтому при приближении угла атаки к $\alpha_{кр}$ ($\alpha = \alpha_{кр}$) пилот получает соответствующий сигнал. Также каждый профиль характеризуется скоростью изменения коэффициента подъемной силы (см. рис. 8.10):

$$C_y^\alpha = \operatorname{tg}(\varphi) = \frac{\Delta C_y}{\Delta \alpha}.$$

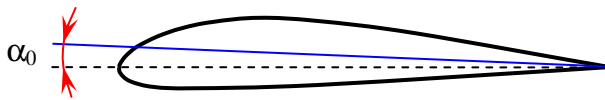


Рис. 8.12. *Аэродинамическая хорда несимметричного профиля (синяя сплошная линия)*

Если в профиле под углом α_0 провести линию к геометрической хорде, то такая линия называется *аэродинамической хордой* (рис. 8.12). В симметричном профиле аэродинамическая и геометрическая хорды совпадают ($\alpha_0=0$).

Коэффициент полной аэродинамической силы равен:

$$C_R = \sqrt{C_y^2 + C_x^2}.$$

Аэродинамическим качеством профиля называется отношение коэффициента подъемной силы к коэффициенту сопротивления профиля:

$$K = \frac{C_y}{C_x}.$$

Если угол атаки равен α_0 , то $C_y=0$, и качество равно 0. С ростом угла атаки до некоторого угла $\alpha_{нв}$ качество увеличивается (т.к. рост коэффициента C_y больше, чем увеличение коэффициента C_x). Угол атаки, при котором качество достигает максимального значения, называется *наивыгоднейшим углом атаки*. При дальнейшем росте угла атаки качество начинает уменьшаться.

8.4. Поляра профиля

Одной из важнейших аэродинамических характеристик профиля является графическая зависимость $C_y=f(C_x)$. Такая кривая называется *полярой профиля* (рис. 8.13). На получившейся кривой еще отмечают соответствующие углы атаки. Как правило, масштаб по оси абсцисс (C_x) выбирают в 5÷10 раз крупнее, чем по оси ординат (C_y). Это обусловлено тем, что величина C_x в несколько раз меньше C_y .

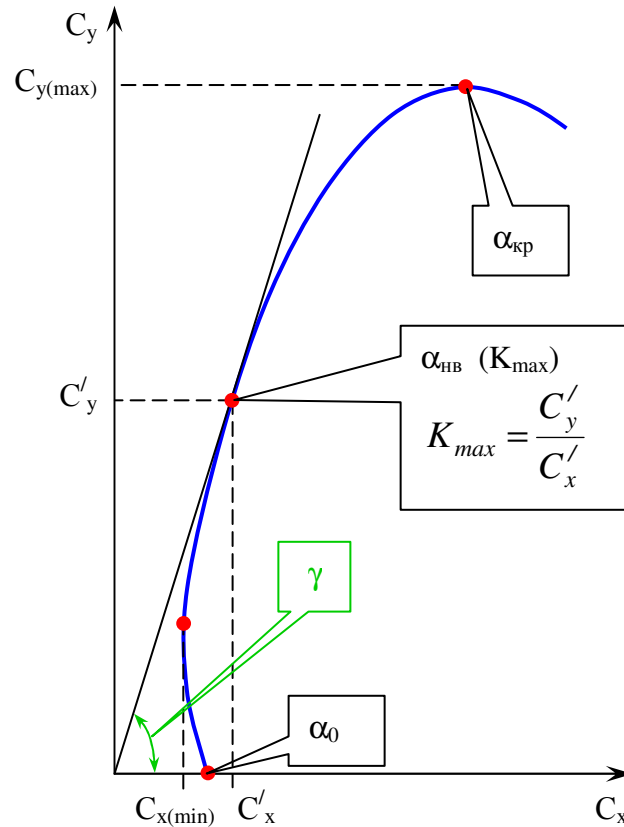


Рис. 8.13. Поляра профиля

Имея поляру профиля можно определить следующие характерные величины профиля:

- Максимальный коэффициент подъемной силы $C_{y(max)}$ и соответствующий ему критический угол атаки $\alpha_{кр}$.
- Наивыгоднейшим углом атаки $\alpha_{нв}$ называется угол, при котором

$$K_{max} = \frac{C_y}{C_x} = \operatorname{tg}(\gamma) = \operatorname{max}. \text{ На поляре величина } \alpha_{нв} \text{ определяется точкой}$$

касания и прямой, совпадающей с вектором C_R .

- Угол нулевой подъемной силы (α_0) – это точка пересечения поляры и оси абсцисс.
- Наименьшее значение коэффициента сопротивления $C_{x(min)}$ и соответствующий ему угол атаки минимального сопротивления, который находится в точке касания поляры и прямой, параллельной оси ординат.

8.5. Коэффициент момента тангажа. Центр давления. Фокус профиля.

Предположим, в нашем распоряжении имеется доска, на которой неравномерно насыпан песок (рис. 8.14). Затем эту доску уравнили. Точка равновесия является точкой приложения равнодействующей силы давления насыпанного песка.

Теперь найдем произвольную точку, в которой будем дополнительно нагружать уже имеющуюся систему – $\Delta m_1, \Delta m_2, \dots$. Соответственно, центр давления доски будет

смещаться влево (см. рис. 8.14). Но момент от суммарной массы песка относительно этой точки остается постоянным. Такая точка называется *фокусом*.

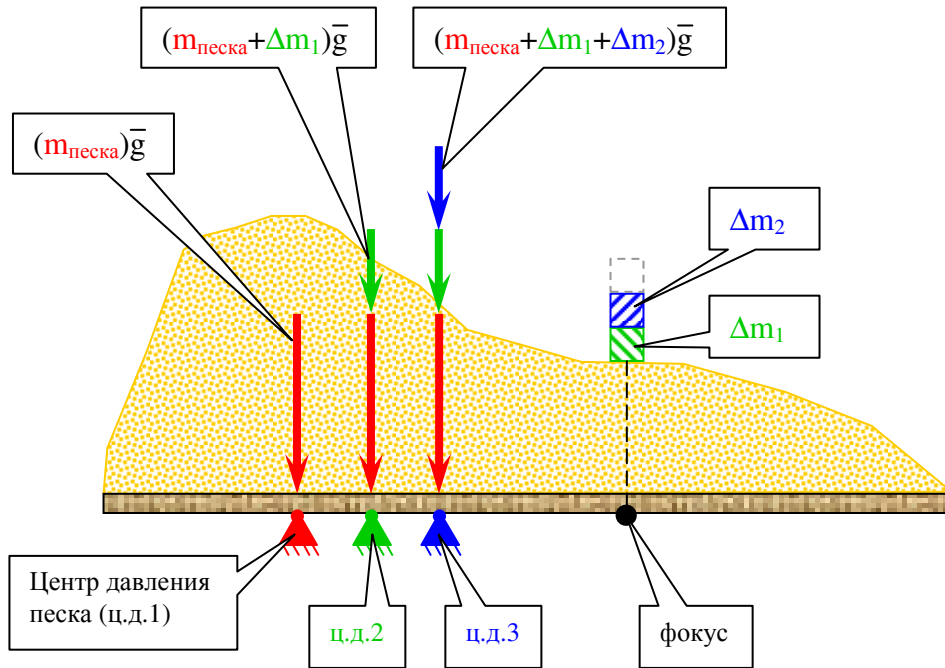


Рис. 8.14. Определение центра приложения равнодействующей силы распределенной нагрузки

Точно также можно определить точку приложения равнодействующей силы давления на профиле. Точка приложения вектора равнодействующей аэродинамической силы \vec{C}_R называется *центром давления профиля* (рис. 8.15).

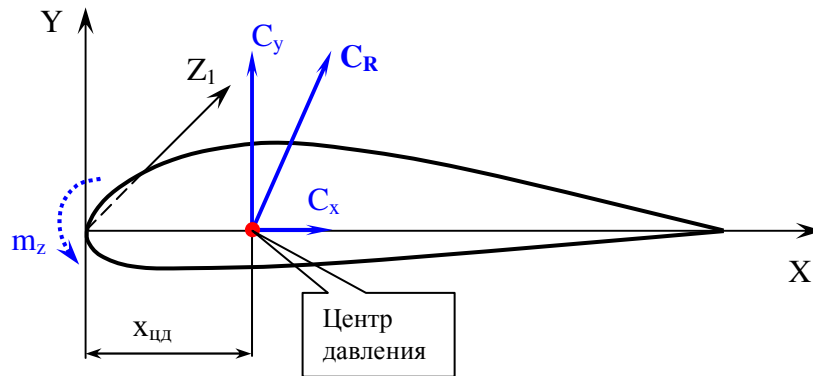


Рис. 8.15. Центр давления и момент тангажа профиля.

И данная сила создает крутящий момент относительно носка профиля (относительно оси Z_1). Момент аэродинамических сил профиля относительно оси Z_1 называется *моментом тангажа* или *продольным моментом профиля*. Его момент равен:

$$m_z = \frac{M_{zp}}{\frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S \cdot b} \quad \text{или} \quad m_z = -C_y \cdot \bar{x}_{цд}.$$

где $\bar{x}_{цд} = \frac{x_{цд}}{b}$ – относительная координата центра давления.

Коэффициент момента тангажа определяется опытным путем (продувкой профиля в аэродинамической трубе). У симметричного профиля $\bar{x}_{цд} \approx 0.25$ и очень мало зависит от угла атаки профиля. Для несимметричного профиля эта координата меняется с изменением угла атаки α .

Поэтому вводят понятие еще одной точки, характеризующей аэродинамику профиля – фокус профиля. Фокусом профиля называют точку на хорде, относительно которой момент M_z остается постоянным при изменении угла атаки. Перенесем аэродинамические силы в начало координат, добавив соответствующий момент (рис. 8.16).

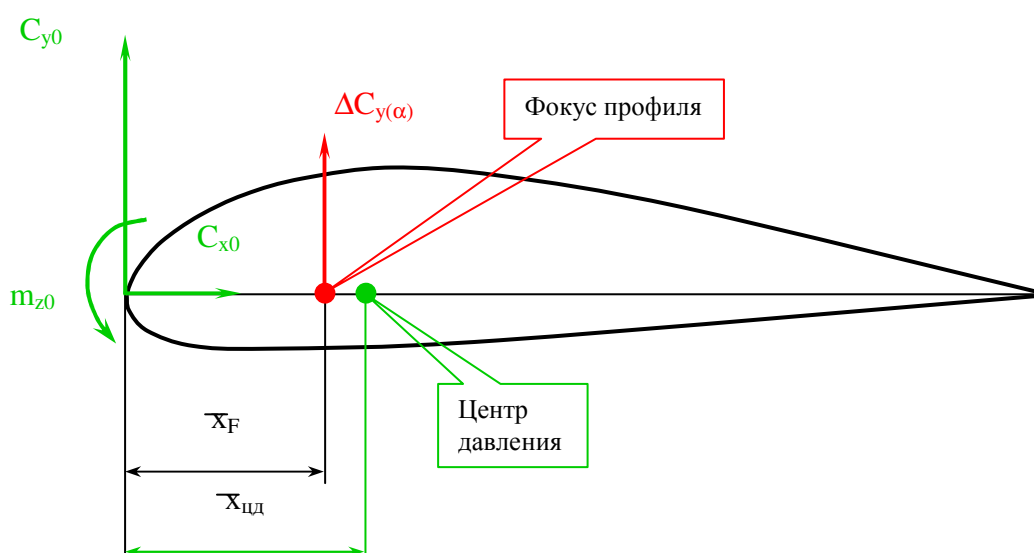


Рис. 8.16. Фокус профиля

Другими словами в фокусе профиля прилагается приращение аэродинамической силы при изменении угла атаки. Эта точка аналогична точке приложения добавочной силы (см. рис. 8.14). Тогда коэффициент тангажа несимметричного профиля на линейном участке можно представить в виде:

$$m_z = m_{z0} - \bar{x}_F \cdot C_y.$$

где $\bar{x}_F = \frac{x_F}{b}$ – относительная координата фокуса профиля.

Для обычных профилей $\bar{x}_F = 0.25$, т.е. фокус профиля лежит приблизительно на расстоянии $1/4b$ от передней кромки профиля. Для симметричного профиля фокус и центр давления практически совпадают.

Дадим пояснение величине m_{z0} . Рассмотрим случай, когда подъемная сила несимметричного профиля равна нулю ($Y=0$). В этом случае картина распределения давления над и под профилем равны, но не симметричны (рис. 8.17).

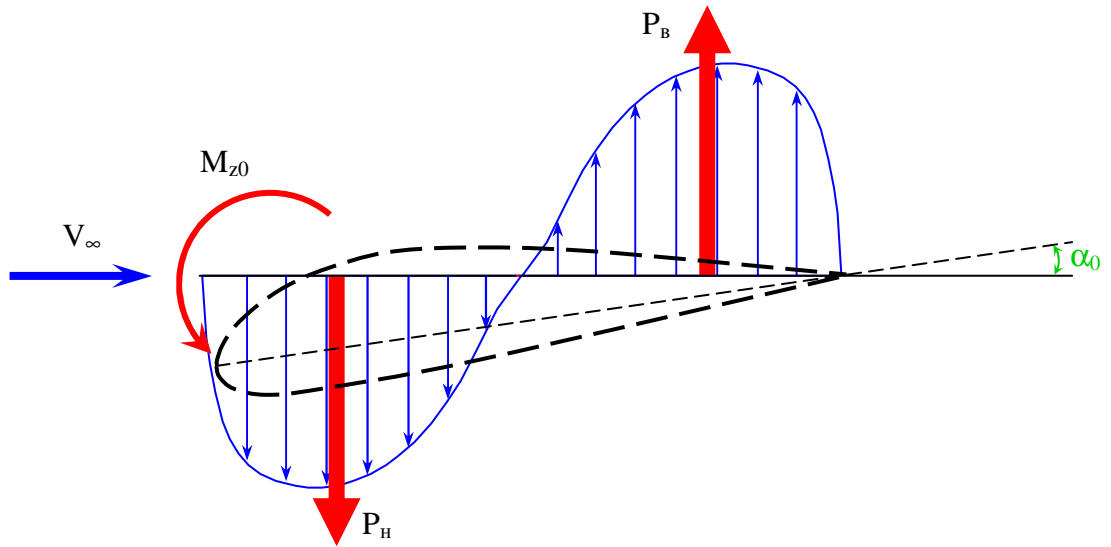


Рис. 8.17. Создание момента тангажа несимметричного профиля при α_0

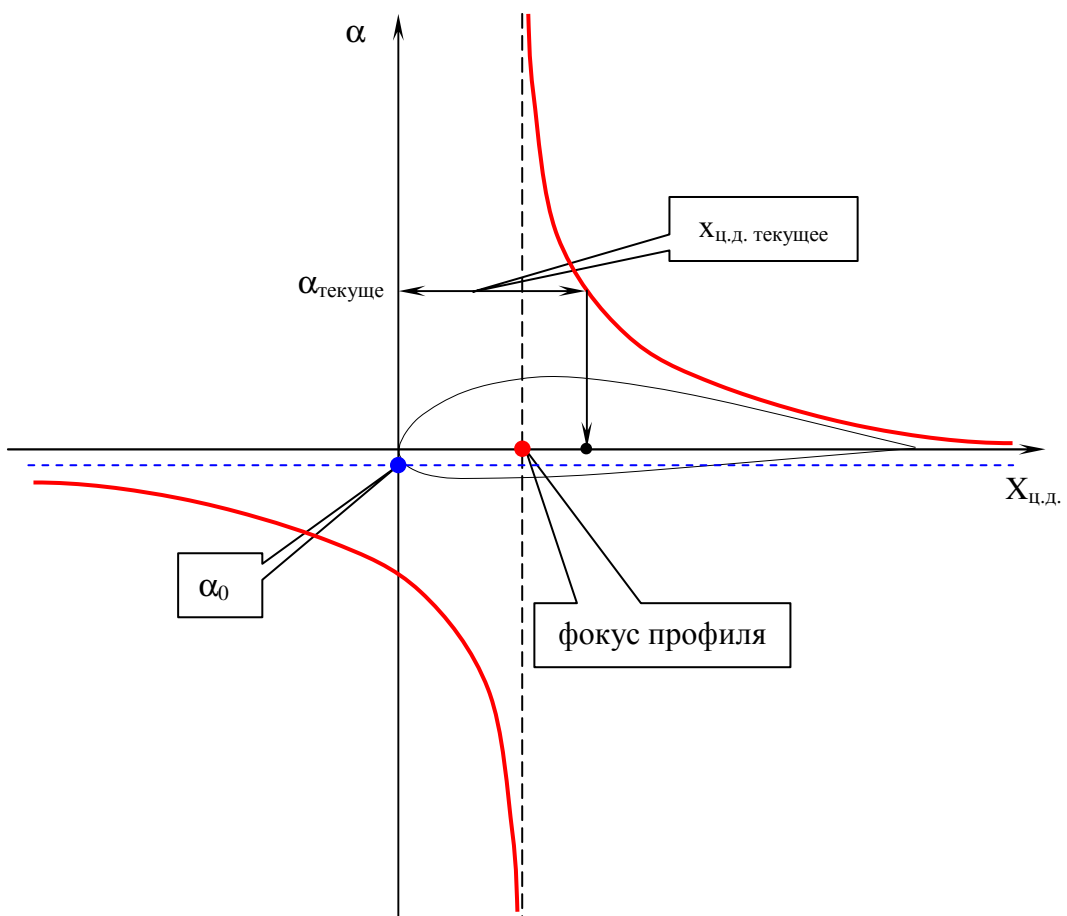


Рис. 8.18. Изменение координаты центра давления несимметричного профиля в зависимости от угла атаки

Равнодействующие силы давлений P_n и P_v расположены в разных точках. Из-за этого возникает момент M_0 . Соответственно коэффициент этого момента равен:

$$m_{z0} = -\frac{M_{z0}}{\frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S \cdot b}.$$

Возникает вопрос: где находится центр давления, если подъемная сила профиля равна 0? Ведь по определению:

$$M = Y \cdot b, \text{ но } Y = 0, \text{ а } M \neq 0 \text{ следовательно } b = \pm\infty.$$

Для понимания движения центра давления будем подходить к углу α_0 , например, со стороны $\alpha > \alpha_0$ (рис. 8.18). При подходе к α_0 $Y \rightarrow 0$, а центр давления стремится в $-\infty$ (назад). При дальнейшем уменьшении угла атаки (при переходе α_0) центр давления скачком перемещается в $+\infty$ (вперед), и оттуда движется к ФОКУСУ профиля. А если двигаться от α_0 на увеличение угла атаки, то центр давления также движется к ФОКУСУ, но из $-\infty$. На рис. 8.19 представлен особый профиль. Для профиля такой формы все наоборот: $m_{z0} > 0$, а движение центра давления



Рис. 8.19. Профиль с положительным значением m_{z0}

строго наоборот. Профиль такого вида позволяет осуществлять полет летательных аппаратов особой компоновки: дельтаплан, летающее крыло.

8.6. Формула Жуковского

Рассмотрим вихревой шнур бесконечной длины в неподвижной среде (рис. 8.20 а). Если бы среда была бы идеальной (отсутствует вязкость), то со средой, в которой находится вихрь, ничего бы не происходило бы. Но за счет вязкости вокруг вихря в среде генерируется скорость, на одинаковом расстоянии от вихря равная по величине в любом направлении.

Если же подобный вихрь поместить в плоскопараллельный поток, то картина распределения скоростей вокруг вихря будет не симметричной (рис. 8.20 б).

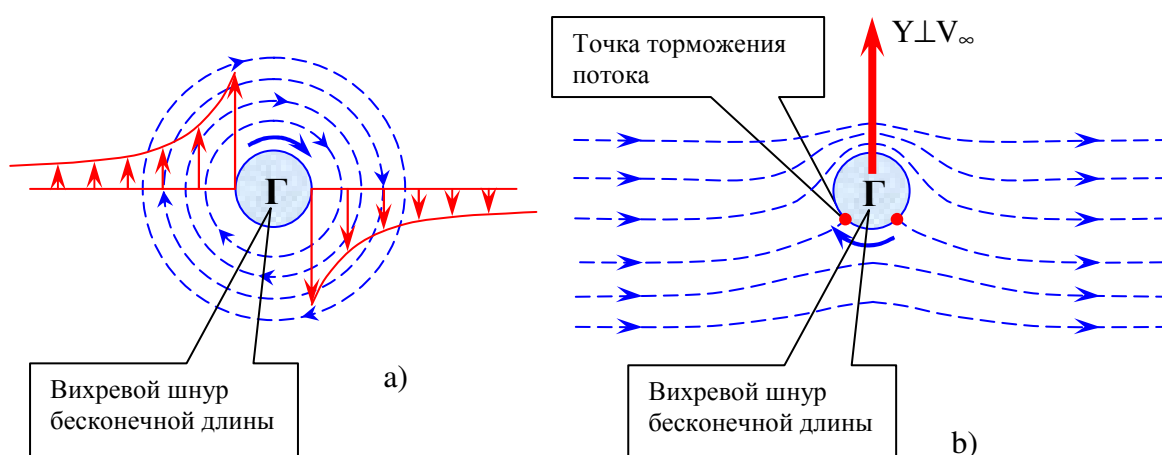


Рис. 8.20. Взаимодействие бесконечного вихря и среды
а – вихрь в неподвижной среде; б – вихрь в плоскопараллельном потоке

В результате взаимодействия потока и вихря создается подъемная сила:

$$Y_g = \rho \cdot V_\infty \cdot \Gamma_g,$$

где ρ - плотность среды;

V_∞ - скорость невозмущенного воздушного потока;

Γ_g – интенсивность бесконечного вихря.

Рассматривая безотрывное обтекание крыла бесконечного размаха (профиля) Н.Е. Жуковский доказал теорему о подъемной силе крыла (рис. 8.21). Заменяем профиль прямолинейным бесконечным вихрем, эквивалентным по воздействию на воздушный поток:

$$Y = \rho \cdot V_\infty \cdot \Gamma,$$

где Γ - циркуляция по замкнутому контуру, охватывающему крыло.

Направление подъемной силы получим, если повернем вектор скорости невозмущенного потока V_∞ против направления циркуляции на 90° .

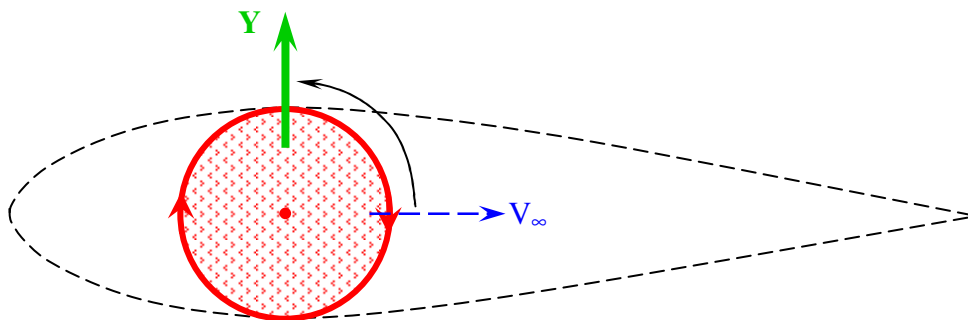


Рис. 8.21. Теорема Жуковского

Такой вихрь Жуковский назвал *присоединенным вихрем*. В реальном потоке этот теоретический вихрь существует в действительности, но он как бы “размазан” по поверхности крыла в виде пограничного слоя (течение в пограничном слое всегда вихревое).

8.7. Обтекание крыла конечного размаха

В отличие от профиля (крыла бесконечного размаха), течение вокруг крыла конечного размаха носит пространственный характер. Это обусловлено тем, что если заменить крыло вихревым шнуром, он также должен иметь конечный размер. Но вихревой шнур не может возникнуть или закончиться “внезапно”. Поэтому вихрь изгибается и принимает П-образную форму, уходя в бесконечность (рис. 8.22).

В результате этого струйки воздуха под крылом искривляются к концам крыла, а над крылом – к середине крыла. Генерируется поперечные составляющие скорости, и за крылом образуется *вихревая пелена* (которая представляет собой систему свободных вихрей). Эта система вихрей имеет общее направление движение к концам крыла и вниз. Затем, на некотором расстоянии, пелена сворачивается в два концевых шнура (см. рис. 8.22).

Чем меньше удлинение крыла, тем значительнее влияние концевое перетекания (свободных концевых вихрей), и сильнее выражен пространственный характер потока. За счет пространственной деформации потока подъемная сила крыла конечного размаха

меньше, чем у равновеликого по площади участка крыла бесконечного размаха, установленного под тем же углом атаки α . Кроме этого появляется дополнительное сопротивление, зависящее от величины подъемной силы. Это дополнительное сопротивление называют *индуктивным*.

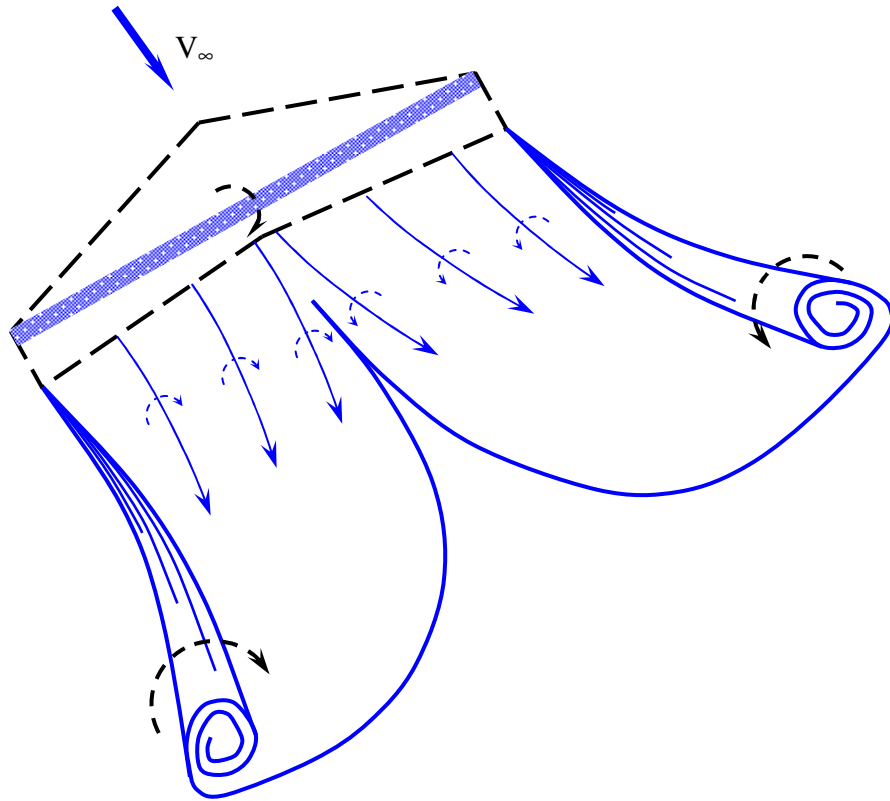


Рис. 8.22. Формирование свободных вихрей за крылом конечного размаха

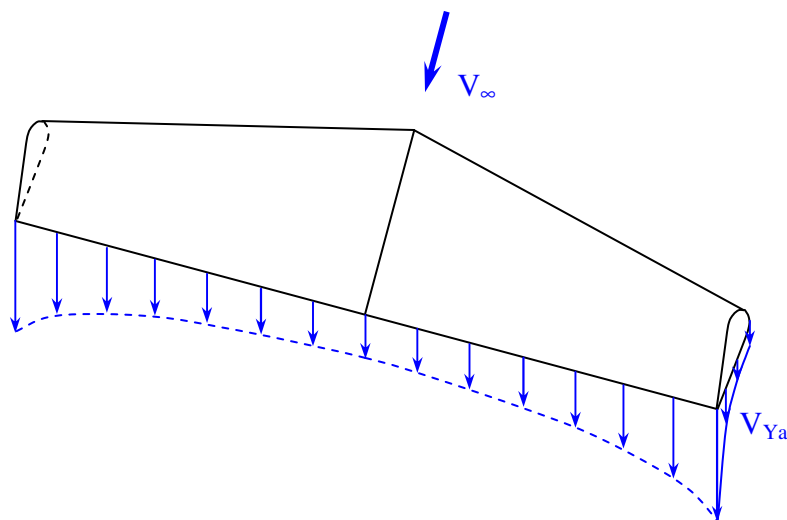


Рис. 8.23. Распределение составляющей скорости V_{Ya} по размаху и хорде крыла

Система свободных вихрей индуцирует в воздушной среде поле скоростей V_{Ya} . Для крыльев с удлинением $\lambda \geq 5$, составляющими v_x и v_z этой скорости можно пренебречь. Поэтому можно считать, что эта скорость направлена по нормали к вектору скорости набегающего невозмущенного потока V_∞ (рис. 8.23).

Наличием скоростей $V_{Ya}(z)$ обусловлен скос потока, обтекающего сечение крыла конечного размаха (рис. 8.24).

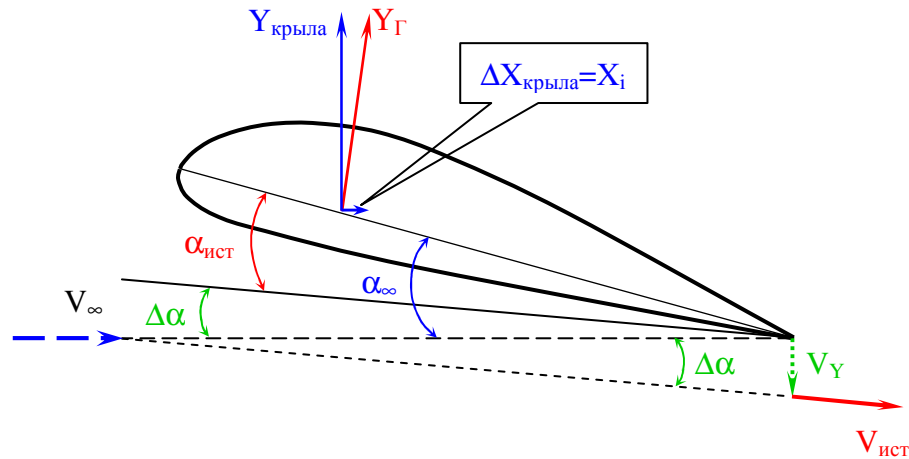


Рис. 8.24. Угол скоса и истинный угол атаки сечения крыла конечного размаха

Соответственно уменьшается истинный аэродинамический угол атаки этих сечений:

$$\alpha_{ист} = \alpha_\infty - \Delta\alpha.$$

Аэродинамическая сила Y_G всегда направлена по нормали к вектору $V_{ист}$ (см. рис. 8.24).

Угол скоса $\Delta\alpha$ в общем случае имеет переменное значение вдоль размаха крыла (так же как и V_{Ya}).

Раз возникает дополнительное сопротивление, то часть энергии затрачивается на его преодоление. Следовательно, величина и интенсивность подъемной силы уменьшается:

$$C_x > C_{x(проф)}, \quad C_y < C_{y(проф)}, \quad C_y^\alpha < C_{y(проф)}^\alpha.$$

В случае дозвукового режима полета при безотрывном обтекании полное сопротивление крыла конечного размаха равно:

$$C_x = C_{xp} + C_{xi} = (C_{x(тр)} + C_{x(дав)} + C_{p(\alpha)}) + C_{xi}.$$

где C_{xi} – индуктивное сопротивление крыла конечного размаха.

Для пояснения зависимости индуктивного сопротивления от подъемной силы рассмотрим крыло особой формы – эллиптическое (рис. 8.25).

Особенность такого крыла заключается в том, что скос потока на таком крыле по размаху остается постоянным. Следовательно, и скос потока у такого крыла по размаху остается постоянным. А раз так, то индуктивное сопротивление такого крыла зависит только от изменения подъемной силы:

$$C_{xi} = \frac{C_y^2}{\pi \cdot \lambda}.$$

где λ - удлинение крыла.

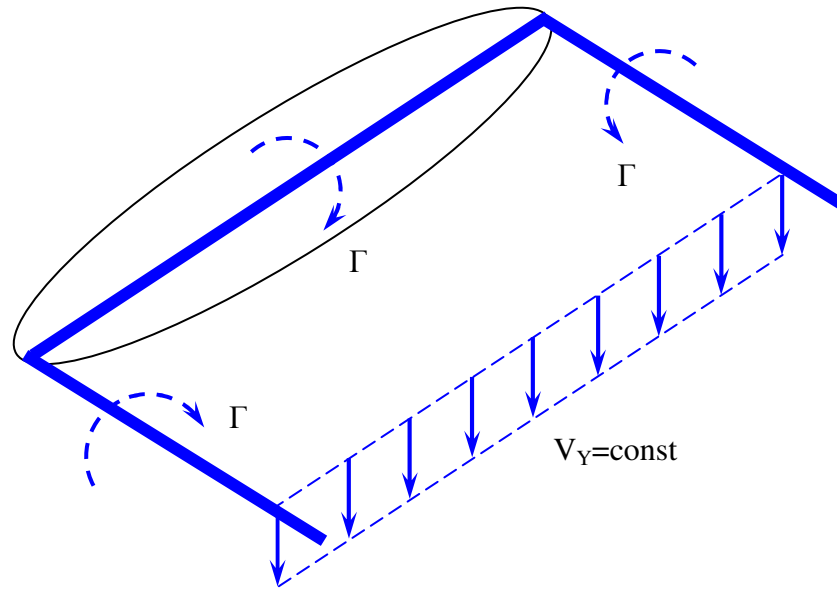


Рис. 8.25. Изменение индуцируемой скорости по размаху эллиптического крыла

Если удлинение $\lambda \rightarrow \infty$, то $C_{xi} \rightarrow 0$, или, другими словами крыло превращается в профиль – концы крыла исчезают, исчезает загиб вихревого шнура, исчезает V_γ . В качестве примера крыла с малым индуктивным сопротивлением можно привести крыло планера ($\lambda \approx 25$) или самолет Форбса для беспосадочного перелета вокруг земного шара ($\lambda > 30$).

На практике с этим дополнительным (индуктивным) сопротивлением научились бороться. Наиболее эффективный пример борьбы с индуктивным сопротивлением создала природа – крыло птицы. На конце крыла птицы парящего полета (орел, фрегат и др.) имеется набор концевых перьев. Схематически это представлено на рис. 8.26.

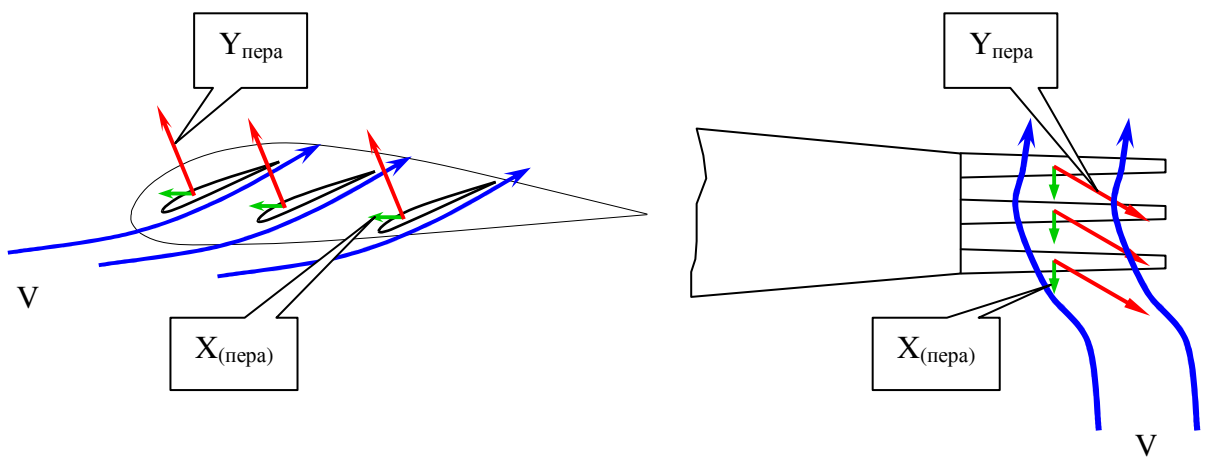


Рис. 8.26. Схема системы борьбы с индуктивным сопротивлением (модель крыла птицы)

Каждое такое перо представляет собой миниатюрное крыло, которое создает аэродинамическую силу так, что вектор индуктивного сопротивления направлен навстречу потоку. В результате этого, каждое такое перо индуцирует свой скос потока, вектор скорости V_Y которого направлен вверх. Индуцируется свой концевой вихрь, направление которого также направлено в противоположную сторону концевому вихрю крыла. В результате это суммарный свободный концевой вихрь обладает меньшей интенсивностью (поток “раскручивается”). В итоге этого суммарный скос потока крыла уменьшается, и уменьшается суммарное индуктивное сопротивление всей системы в целом.

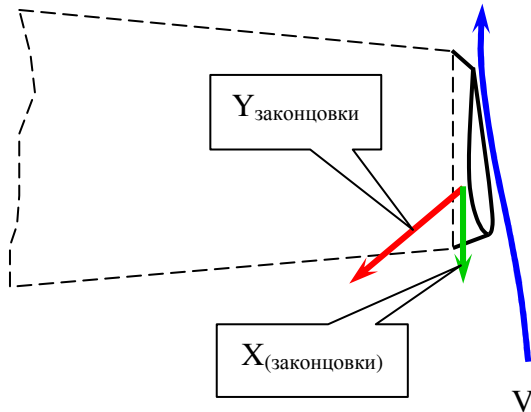


Рис. 8.27. Аэродинамический эффект законцовки крыла

Мало того, для повышения этого эффекта, птица может управлять каждым таким пером независимо от других, достигая максимального коэффициента полезного действия (минимального суммарного лобового сопротивления крыла).

Этот же принцип использован на современных самолетах – законцовки крыла (рис. 8.27). Только там использовано одно концевое крылышко. Угол атаки этого элемента подобран так, чтобы максимальный эффект достигался в крейсерском полете самолета.

В практике самолетостроения разработаны различные конструктивные меры, направленные на уменьшение индуктивного сопротивления. На рис. 8.28

показано крыло современного самолета с законцовкой. На рис 8.29 приведены различные типа концевые аэродинамические поверхности.



Рис. 8.28. Законцовка крыла современного самолета

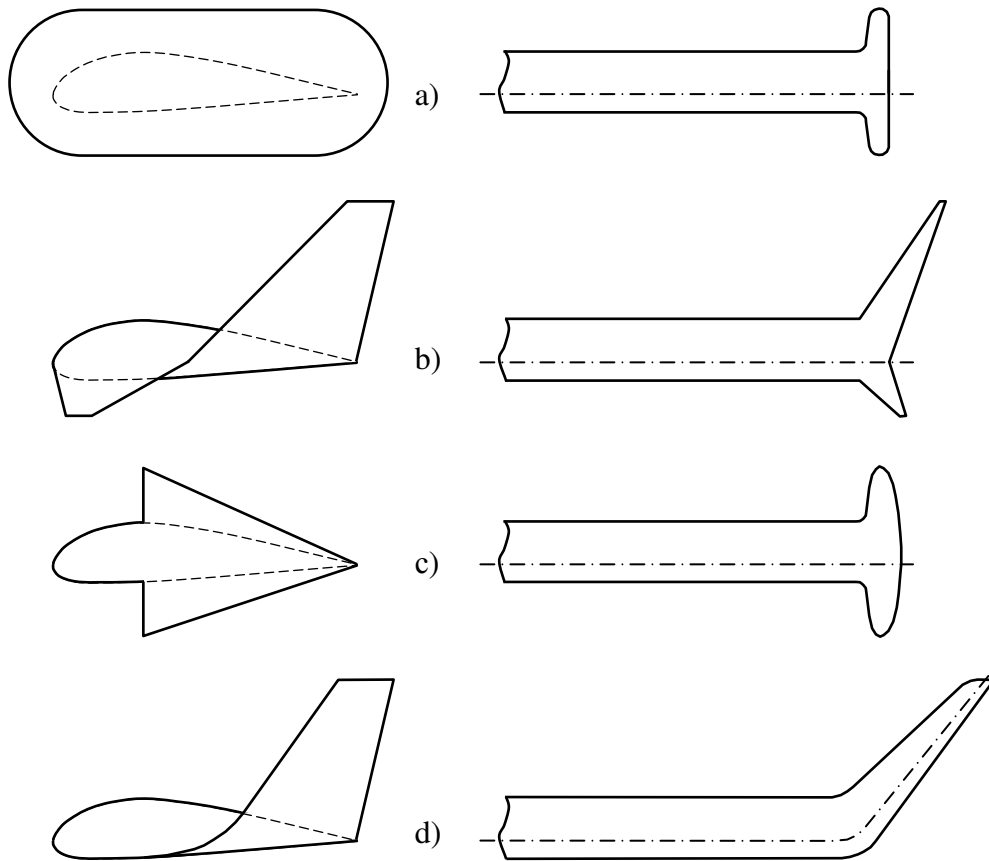


Рис. 8.29. *Формы концевых поверхностей крыла*
a – концевая шайба; b – сложный отгиб концевой части крыла;
c – крылышко; d – отгиб концевой части крыла вверх.

Данные конструктивные элементы позволяют значительно снизить потери энергии на образование концевых вихрей.

8.8. Средняя аэродинамическая хорда крыла

Одной из важнейших характеристик крыла конечного размаха является средняя аэродинамическая хорда.

За *среднюю аэродинамическую хорду (САХ) произвольного крыла* принимается хорда эквивалентного прямоугольного крыла, имеющего такие же аэродинамические характеристики (Y_l , X_l , M_z), а также площадь S , как заданное крыло. При нахождении САХ допускают, что аэродинамические коэффициенты сечений крыла постоянны и равны коэффициенту крыла. Тогда САХ b_A и ее координаты x_A , y_A зависят только от геометрических характеристик. На рис. 8.30 показан графический метод определения САХ и ее положения. Для таких крыльев

$$b_A = \frac{4}{3} \cdot l \cdot \frac{\eta^2 + \eta + 1}{\lambda \cdot (\eta + 1)^2},$$

где l – размах крыла;

λ – удлинение крыла;

η – сужение крыла.

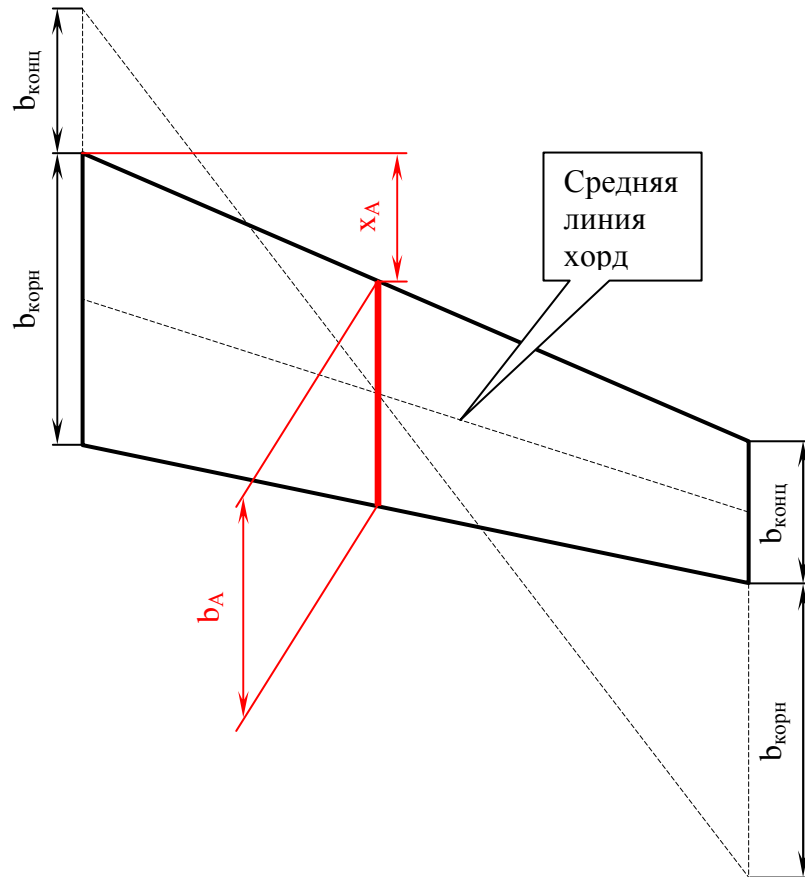


Рис. 8.30. Графическое определение САХ

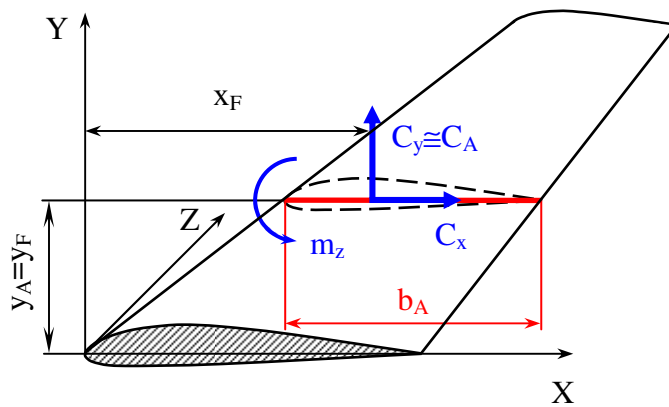


Рис. 8.31. К определению коэффициента момента тангажа при заданном фокусе крыла

Положение фокуса крыла x_F задается по его САХ. Имея координаты фокуса x_F и y_F можно определить момент тангажа крыла. Его можно выразить следующим образом (рис. 8.31):

$$m_z = m_{z0} - C_y \cdot \frac{x_F}{b_A} + C_x \cdot \frac{y_F}{b_A}.$$

8.9. Особенности обтекания стреловидного крыла

В современной ГА наибольшее применение нашли трапециевидные крылья: прямые и стреловидные. Трапециевидное крыло считается прямым, если угол стреловидности по передней кромке $\chi_0 = 5 \div 15^\circ$. Соответственно к стреловидным относятся трапециевидные крылья, угол стреловидности которых по передней кромке превышает 15° .

Обтекание стреловидного полукрыла бесконечного размаха можно в первом приближении сравнить с обтеканием крыла воздушным потоком, набегающим под углом скольжения $\beta = \chi_0$ (рис. 8.32).

Вектор скорости невозмущенного потока V_∞ разложим на две составляющие:

- нормальную к передней кромке крыла V_n :

$$V_n = V_\infty \cdot \cos(\beta) = V_\infty \cdot \cos(\chi_0);$$

- и тангенциальную (направленную по касательной к передней кромке) V_τ :

$$V_\tau = V_\infty \cdot \sin(\beta) = V_\infty \cdot \sin(\chi_0).$$

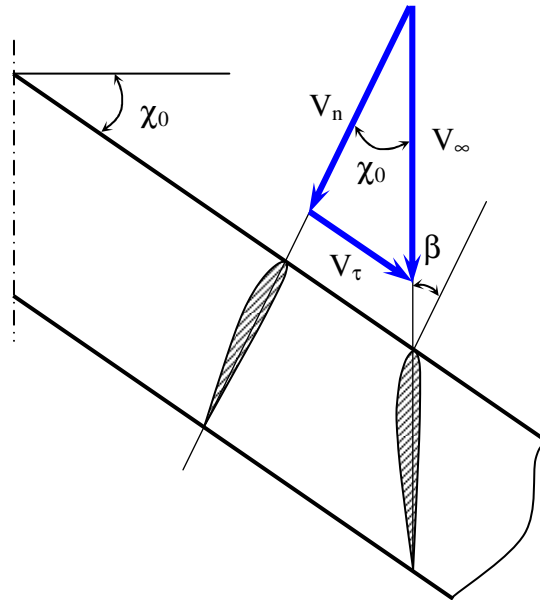


Рис. 8.32. Обтекание крыла бесконечного размаха воздушным потоком, набегающим под углом скольжения β (скользящее крыло)

Давление на поверхности скользящего крыла и обусловленные им аэродинамические характеристики определяются нормальным потоком. Очевидно, что и влияние

сжимаемости на аэродинамические характеристики сил давления скользящего крыла также определяется нормальным потоком.

Тангенциальная составляющая скорости V_τ вызывает только поверхностные силы трения и не влияет на распределение давления по профилям.

У реального стреловидного крыла эффект скольжения проявляется не в полной мере. На стреловидном крыле достаточного удлинения условно можно выделить три зоны (рис. 8.33).

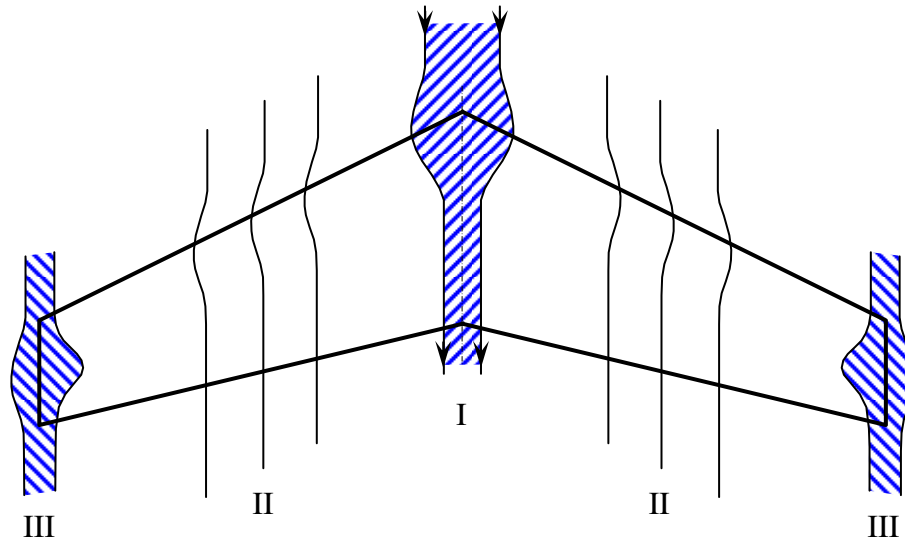


Рис. 8.33. Обтекание стреловидного крыла воздушным потоком
 I – центральная часть крыла; II – средняя часть полукрыла;
 III – концевые сечения крыла.

На стреловидном крыле достаточного удлинения условно можно выделить три зоны. В зоне I проявляется взаимное влияние правого и левого полукрыльев, что приводит к спрямлению воздушного потока. Это явление называется *корневым или срединным эффектом*. Перетекание воздуха с нижней поверхности крыла на верхнюю в области концов крыла (зона III) также искажает эффект скольжения и называется *концевым эффектом*. На средних участках полукрыльев (зона II) эффект скольжения проявляется в более или менее чистом виде.

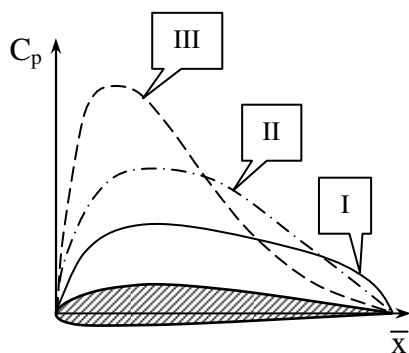


Рис. 8.343. Распределение коэффициента давления по сечениям, параллельным плоскости симметрии

Наличие такого сложного обтекания стреловидного крыла определяет характер распределения давления на поверхности крыла (рис. 8.34). В отличие от крыла бесконечного размаха или прямого крыла большого удлинения, у которых давление распределяется примерно одинаково во всех сечениях, у стреловидного крыла давление меняется от сечения к сечению. В коневых сечениях крыла максимум разрежения смещен к хвостовой кромке (I на рис. 8.33). А в концевых сечениях наибольшее разрежение наблюдается ближе к передней кромке крыла (III на рис. 8.33) и степень разрежения выше, чем в других сечениях. В центральной части полукрыла распределение давления занимает некоторое промежуточное значение (II на рис. 8.34). Такое различие в распределении коэффициента давления по хордам крыла обуславливает и различное распределение аэродинамической

нагрузки по размаху крыла. В результате при одном и том же угле атаки α концевые сечения оказываются более нагруженными, чем корневые (рис. 8.35).

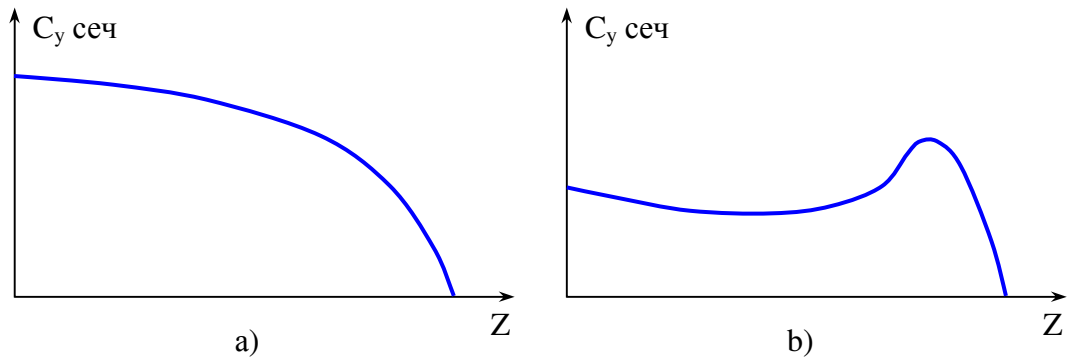


Рис. 8.35. Распределение аэродинамической нагрузки по сечениям для прямого (a) и стреловидного крыльев (b)

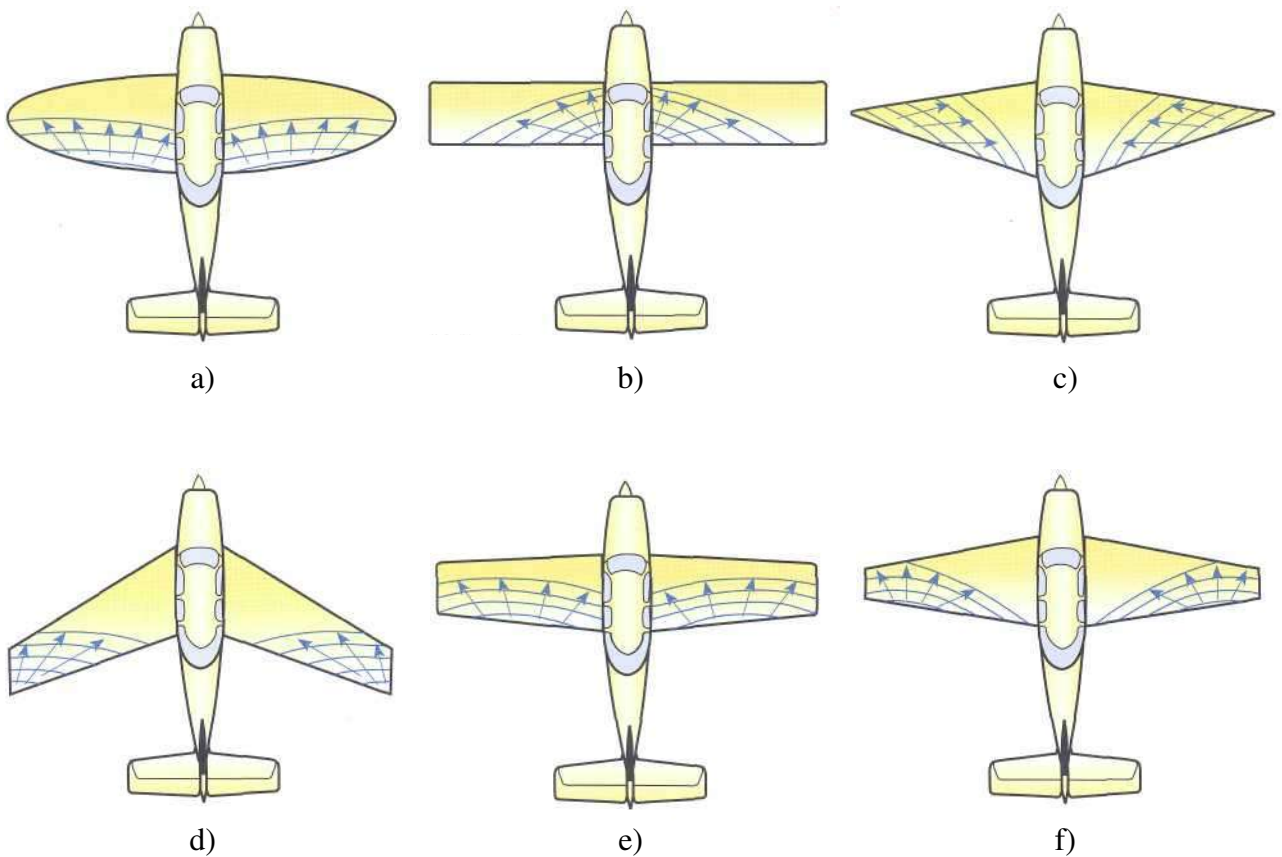


Рис. 8.36. Зоны зарождения срыва на крыльях различной конфигурации.

a - эллиптическое крыло; b - прямоугольное крыло; c - треугольное крыло;

d - стреловидное крыло; e - умеренное трапецевидное крыло;

f - крыло большой трапецевидности.

Такое различие в распределении давления по размаху крыла обуславливает начало отрыва пограничного слоя (срыв потока) в наиболее аэродинамически нагруженных частях:

- на прямом крыле в корневых сечениях;
- а на стреловидном – в концевых сечениях крыла.

Более ранний срыв потока в концевых сечениях стреловидного крыла провоцируется также стеканием пограничного слоя от середины к концам крыла, что ведет к утолщению пограничного слоя и его отрыву. Срыв потока на стреловидном крыле начинается на меньших углах атаки, чем на прямом, но с увеличением угла атаки распространяется более медленно, чем на прямом. На рис. 8.36 приведены зоны зарождения срыва для крыльев разной конфигурации.

Центры давления в концевых сечениях стреловидного крыла смещаются вперед, а в корневых – назад, что приводит к изменению аэродинамического момента тангажа. При срыве воздушного потока подъемная сила на участке срыва резко снижается, что также приводит к изменению момента тангажа.

Увеличение стреловидности и сужения стреловидного крыла приводит еще к более яркому проявлению рассмотренных явлений.

8.10. Особенности обтекания крыла малого удлинения

Вертикальное и горизонтальное оперение самолета по сути своей являются крыльями малого удлинения. Основной особенностью крыльев малого удлинения является то, что перетекание через боковые кромки распространяется на значительную часть размаха и обуславливает создание сложного трехмерного потока и появлению сложного поля давлений по поверхности крыла.

Зависимость $C_y=f(\alpha)$ у крыльев малых удлинений практически не имеет прямолинейного участка, характерного для крыльев больших удлинений (рис. 8.37). Такая зависимость объясняется следующим образом. При малых углах атаки, благодаря интенсивному перетеканию через боковые кромки крыла, давления над и под крылом выравниваются, что приводит к уменьшению C_y . При сравнительно больших углах атаки на торцах крыла формируются очень мощные вихри, которые приводят к уменьшению давления на верхней поверхности крыла, а следовательно, к значительному увеличению C_y .

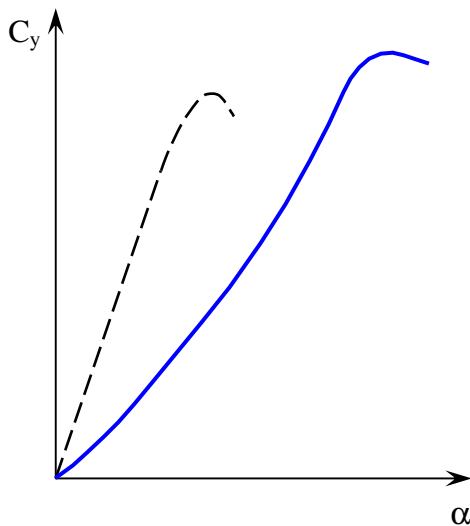


Рис. 8.37. Зависимость изменения коэффициентов C_y от угла атаки α для крыльев большого и малого удлинения

- крыло большого удлинения;
- крыло малого удлинения.

У крыла малого удлинения срыв потока наступает позже, и $\alpha_{кр}$ значительно выше, чем у крыла большого удлинения. Затягивание срыва потока у крыла малого удлинения объясняется выравниванием давления вдоль хорд крыла над верхней поверхностью вследствие интенсивного перетекания через торцевые кромки крыла.

Индуктивное сопротивление у крыла малого удлинения в большей

степени зависит от формы крыла в плане и по своей величине больше, чем у крыла большого удлинения (при одинаковых значениях C_y).

8.11. Влияние сжимаемости среды

С увеличением скорости набегающего потока V_∞ увеличивается и местная скорость около профиля $V_{мест}$. Так как в точках минимального давления ($C_{p(min)}$) местная скорость всегда больше V_∞ , то в этой точке местная скорость достигнет скорости звука. Скорость V_∞ при которой в какой либо точке на профиле достигает скорости звука ($M_{мест}=1$) называется *критической скоростью* $V_{кр}$. Соответственно $M_{кр} = \frac{V_{кр}}{a}$ называют *критическим числом* ($M_{кр}$).

Можно выделить три режима обтекания:

1. **Дозвуковое обтекание ($M_\infty < M_{кр}$).** Внешне картина обтекания при увеличении M_∞ до критического значения почти не изменяется. При этом режиме обтекания параметры обтекания с учетом сжимаемости:

$$V_{сж} = \frac{V_{несж}}{\sqrt{1 - M_\infty^2}}; \quad C_{y(сж)} = \frac{C_{y(несж)}}{\sqrt{1 - M_\infty^2}};$$

$$m_{z(сж)} = \frac{m_{z(несж)}}{\sqrt{1 - M_\infty^2}}; \quad C_{хдавл(сж)} = \frac{C_{хдавл(несж)}}{\sqrt{1 - M_\infty^2}}.$$

2. **Смешанное обтекание ($M_{кр} < M_\infty < 1$).** При $M_\infty = M_{кр}$ на верхней поверхности профиля местная скорость достигает скорости звука. Дальнейшее увеличение скорости V_∞ приведет к образованию области, в которой скорости будут сверхзвуковыми. Следовательно, появляется местный скачок уплотнения. Это оказывает влияние на аэродинамические характеристики профиля (рис. 8.38).

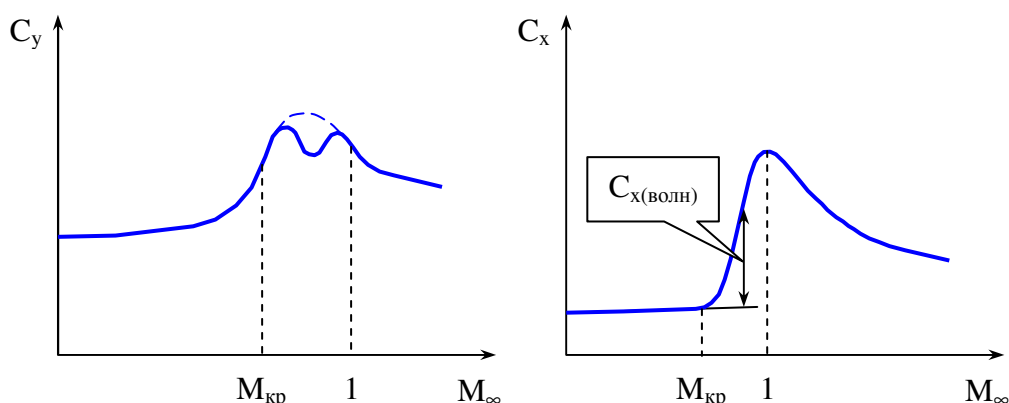


Рис. 8.38. Изменение аэродинамических коэффициентов профиля при постоянном угле атаки

По мере увеличения скорости область сверхзвукового обтекания расширяется, а скачок смещается к задней кромке профиля. Аэродинамический момент M_z может претерпевать резкие изменения и достигать большой величины.

Поэтому при переходе через смешанные режимы (в случае сверхзвукового самолета) должны быть предусмотрены меры по его уменьшению и возможность его уравнивания органами управления. Резкое изменение давления на скачке создает условия для преждевременного срыва потока, что также ухудшает аэродинамические характеристики профиля. Для уменьшения волнового сопротивления профиля применяют суперкритический профиль (рис. 8.39).

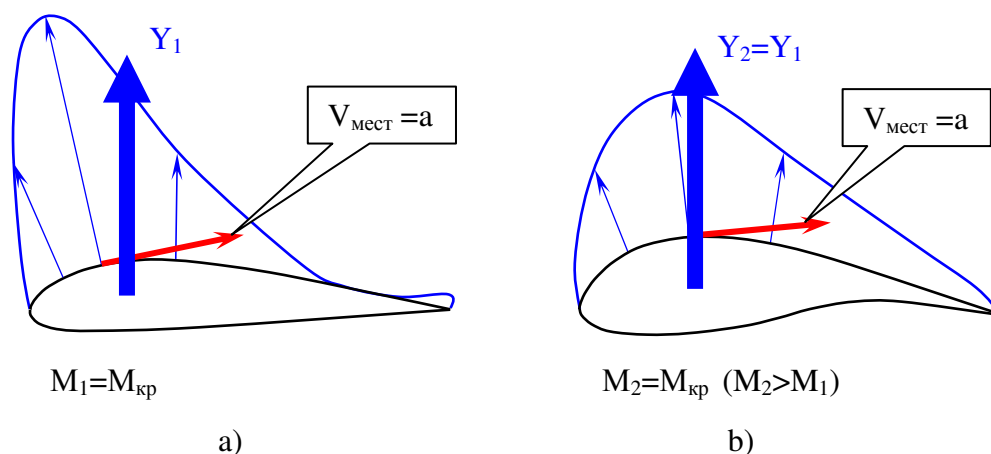


Рис. 8.39. Простой (а) и суперкритический (б) профили

В гражданской авиации выигрыш в скорости не окупается экономически. Поэтому крыло с суперкритическим профилем делают толще, и $M_{кр2} = M_{кр1}$, но конструкция становится значительно легче. Это позволяет повысить полезную нагрузку самолета в целом.

3. **Сверхзвуковое обтекание ($M_\infty > 1$).** При достижении $M_\infty = 1$ местные скачки уплотнения достигают задней кромки профиля, а спереди образуется головной скачек (рис. 8.40). В начале головной скачек будет отсоединенным. И скорость за ним будет еще дозвуковой.

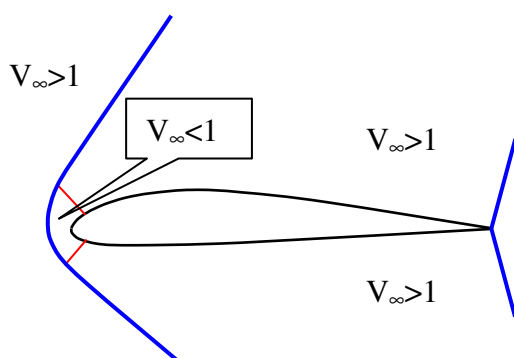


Рис. 8.40. Сверхзвуковое обтекание профиля

Поэтому такое обтекание нельзя считать сверхзвуковым. При некотором $M_\infty > 1$ скачек “сядет” на переднюю кромку профиля (становится присоединенным). С этого момента обтекание профиля будет полностью сверхзвуковым. При таком режиме обтекания аэродинамические коэффициенты определяются по формулам:

$$C_y = \frac{4 \cdot a}{\sqrt{M_\infty^2 - 1}}; \quad C_x = \frac{4 \cdot a^2}{\sqrt{M_\infty^2 - 1}}$$

При сверхзвуковом обтекании форма профиля уже не играет значительной роли в создании подъемной силы – распределения коэффициента давления над и под профилем по форме близки к прямоугольной. Поэтому для

сверхзвуковых самолетов используются специальные тонкие профили (например, ромбовидный).

8.12. Влияние качества на условия полета

Существенное влияние на продолжительность полета (или величину полезной нагрузки) будет оказывать качество¹ всего самолета в целом. Если взять два одинаковых самолета при одинаковых условиях полета ($H_{пол}$, $V_{пол}$, $m_{ДЛ}$ и др.), но с разным сопротивлением (рис. 8.41), то и качество этих самолетов будет разное, соответственно поляры будут отличаться на величину ΔX (рис. 8.42).

Так высоты полета и массы самолетов одинаковые, то соответственно подъемные силы (коэффициенты C_y) рассматриваемых самолетов будут одинаковые. Но сопротивления у них разные, следовательно, для поддержания одинаковой скорости полета во втором случае (самолет с большим сопротивлением) требуется большая тяга. И это приведет к повышенному расходу топлива. Следовательно, при одинаковом запасе топлива снижается дальность полета.

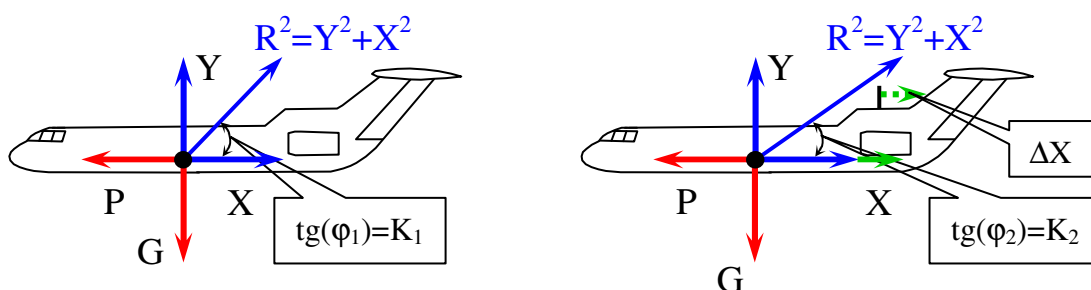


Рис. 8.41. Силы, действующие на самолет в горизонтальном полете

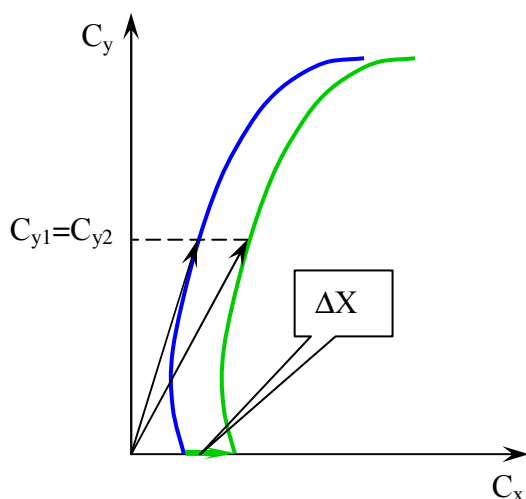


Рис. 8.42. Поляры самолетов с разным качеством при одинаковых условиях полета

Если же необходимо обеспечить одинаковую дальность полета, то необходимо увеличивать запас топлива. При одинаковой массе самолетов, это можно сделать только за счет снижения полезной нагрузки. В условиях реальной эксплуатации существенное влияние на аэродинамические характеристики самолета (его качество) оказывают такие условия как:

- чистота поверхности самолета (загрязнение увеличивает сопротивление и снижает качество);
- обледенение самолета (искажается аэродинамика самолета, увеличивается вес самолета).

¹ Как рассматривалось ранее, качеством самолета (крыла) называется отношение его подъемной силы к

суммарному сопротивлению: $K = \frac{Y}{X} = \frac{C_y}{C_x}$.

9. МЕХАНИЗАЦИЯ КРЫЛА

На рис. 9.1 приведены расположение элементов механизации крыла, стабилизации и управления самолета.

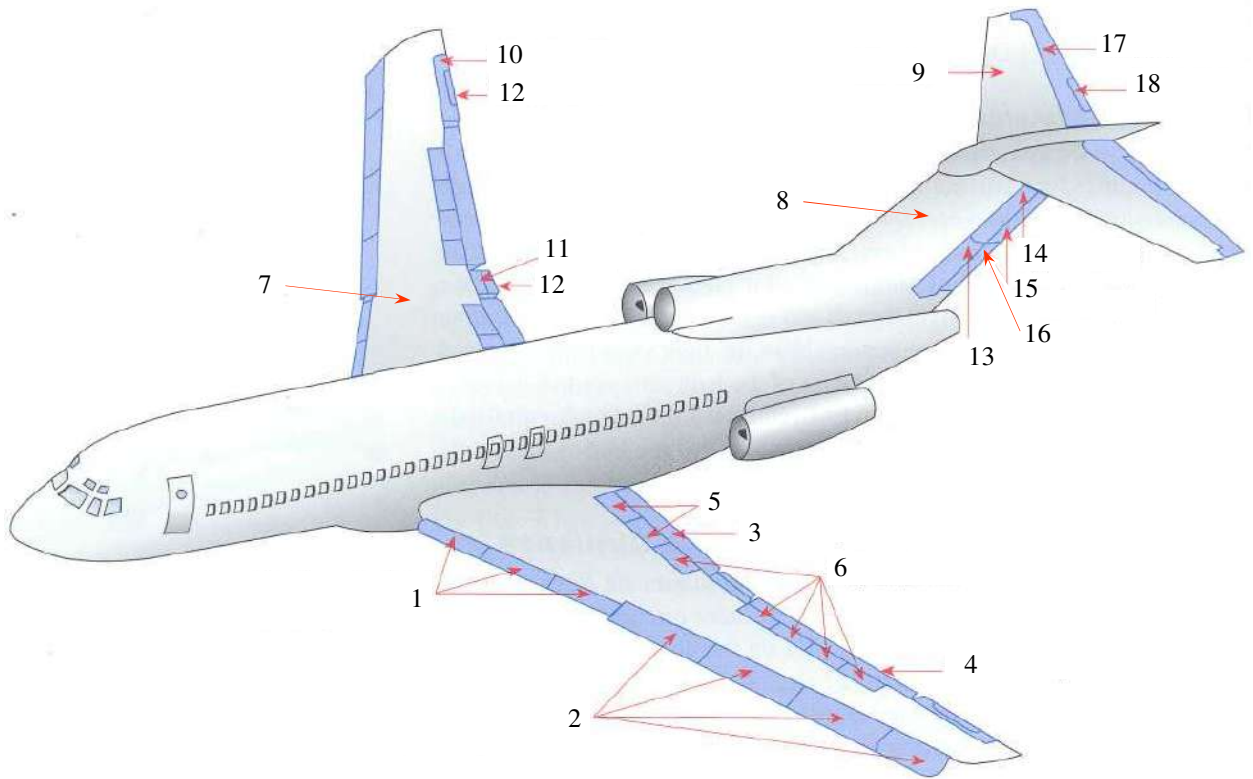


Рис. 9.1. Расположение элементов механизации крыла, стабилизации и управления самолетом

Механизация крыла: 1 – внутренние секции предкрылка; 2 – внешние секции предкрылка; 3 – внутренний закрылок; 4 – внешний закрылок; 5 – интерцептор (наземный); 6 – интерцептор (полетный).

Элементы стабилизации самолета: 7 – крыло – стабилизация по крену; 8 – киль (вертикальное оперение) – стабилизация по курсу; 9 – стабилизатор (горизонтальное оперение) – стабилизация по высоте.

Элементы управления самолета: 10 – внешний элерон; 11 – внутренний элерон; 12 – триммер элерона; 13 – нижняя секция руля направления; 14 – верхняя секция руля направления; 15 – триммер руля направления; 16 – сервокомпенсатор руля направления; 17 – руль высоты; 18 – триммер руля высоты.

9.1. Назначение механизации крыла

Главным из отрицательных последствий срыва является ограниченная возможность уменьшения минимальной скорости полета самолета, при которой он может совершать горизонтальный полет. В горизонтальном полете вес самолета уравнивается подъемной силой:

$$G = Y = C_y \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S.$$

Откуда следует, что минимальная скорость полета равна:

$$V_{min} = \sqrt{\frac{2 \cdot G}{C_{y(max)} \cdot \rho \cdot S}}.$$

Для повышения безопасности полета и уменьшения длины взлетно-посадочных полос очень важно уменьшить минимальную скорость полета. Как следует из приведенной формулы, при заданном весе самолета G это можно достичь увеличением площади крыла, но это ведет к уменьшению максимальной скорости полета. Вторым решением снижения V_{min} является увеличение $C_{y(max)}$. Это можно получить путем увеличения кривизны (вогнутости) профиля и предотвращением раннего срыва.

Специальные конструктивные элементы, позволяющие увеличивать подъемную силу, называются *механизацией крыла*. К механизации крыла относятся:

- закрылки;
- предкрылки;
- интерцепторы.

9.2. Закрылок

Закрылком называется отклоняющаяся вниз или выдвигающаяся и одновременно отклоняющаяся хвостовая часть крыла. На рис. 9.2 приведены различные конструктивные решения закрылка.

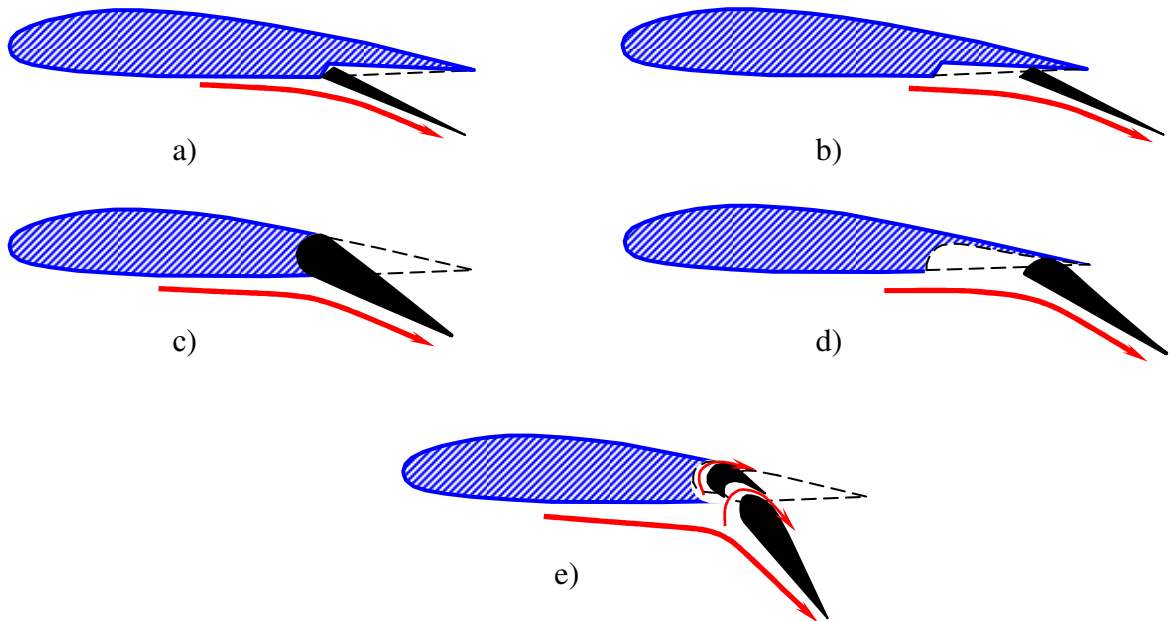


Рис. 9.2. Конструктивные решения закрылков

a – отклоняемый щиток; *b* – отклоняемый выдвигающийся щиток (закрылок Фаулера);
c – отклоняемая хвостовая часть крыла; *d* – выдвигающийся закрылок; *e* – многощелевой выдвигающийся закрылок.

Щитком-закрылком (или просто щитком) называется отклоняющаяся часть нижней поверхности крыла у задней кромки (рис. 9.2 *a* и *b*). При отклонении простого щитка повышается давление на нижней поверхности крыла, кроме того, между щитком и крылом образуется разрежение, куда засасывается пограничный слой с верхней

поверхности крыла. Все это приводит к росту C_y . При простом отклонении закрылка увеличивается кривизна профиля, что приводит к увеличению угла атаки крыла (рис. 9.3), что приводит к росту $C_{y(max)}$.

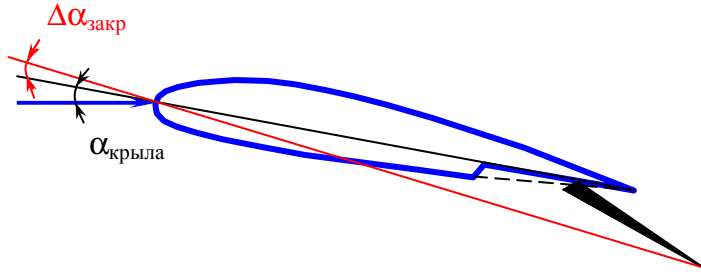


Рис. 9.3. Изменение угла атаки крыла с выпущенным закрылком

между секциями закрылка. При отклонении этого вида закрылка кроме кривизны профиля изменяется и площадь крыла. Но эффективность такой конструкции выше всех других. Это объясняется тем, что за счет перепада давлений над и под крылом формируется перетекание воздуха через щели закрылка. За счет профильной щели воздушный поток ускоряется, повышая скорость в пограничном слое на верхней поверхности крыла. Это позволяет затянуть срыв пограничного слоя на профиле, и допускает отклонять закрылок на больший угол, повышая C_y крыла. Что еще больше снижает скорость взлета или посадки самолета. Хорда закрылка обычно не превышает 20÷25% хорды крыла, так как с

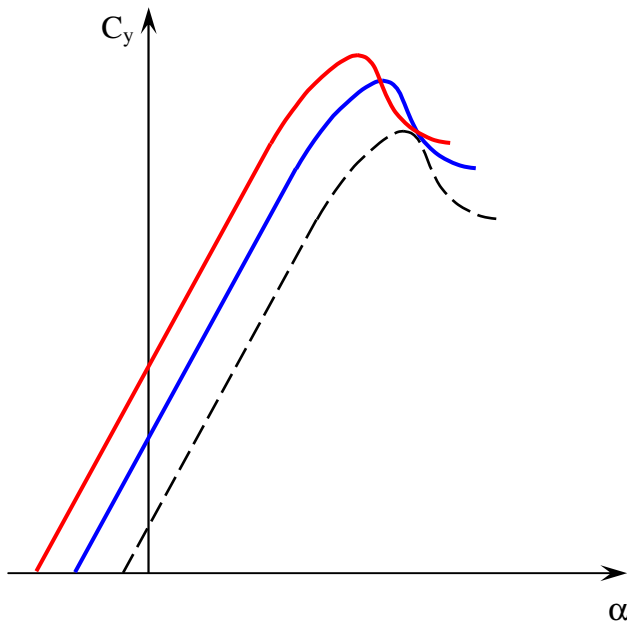


Рис. 9.4. Эффективность закрылка
 - - - - - закрылок убран;
 ————— закрылок выпущен на угол Δ_1 ;
 ————— закрылок выпущен на угол $\Delta_2 > \Delta_1$.

дальнейшим увеличением отношения b_2/b_1 эффективность закрылка повышается незначительно. Как правило, закрылки занимают около 60% размаха крыла. Так часть крыла занимают органы управления креном – элероны.

На рис. 9.4 приведено сравнение зависимостей изменения коэффициента C_y крыла с убраным и выпущенным закрылком.

Следует отметить, что при больших углах отклонения закрылка, наряду с увеличением коэффициента подъемной силы, также увеличивается коэффициент сопротивления крыла. А это, в свою очередь, влияет на величину качества крыла. Качество крыла с отклоненным закрылком всегда меньше, чем с убраным закрылком. Увеличение коэффициента сопротивления играет положительную роль при посадке самолета, так как это уменьшает величину пробега после посадки. Однако при взлете наряду с увеличением

При отклонении выдвижного щитка (со скользящим шарниром) несколько увеличивается и площадь крыла, что дает дополнительное увеличение подъемной силы.

Многосекционный щелевой выдвижной закрылок (рис. 9.2 е) имеет профилированные щели

9.3. Предкрылок

Предкрылком называется небольшое крылышко, располагаемое вдоль передней кромки основного крыла (рис. 9.5). Когда предкрылок выдвинут, между ним и крылом

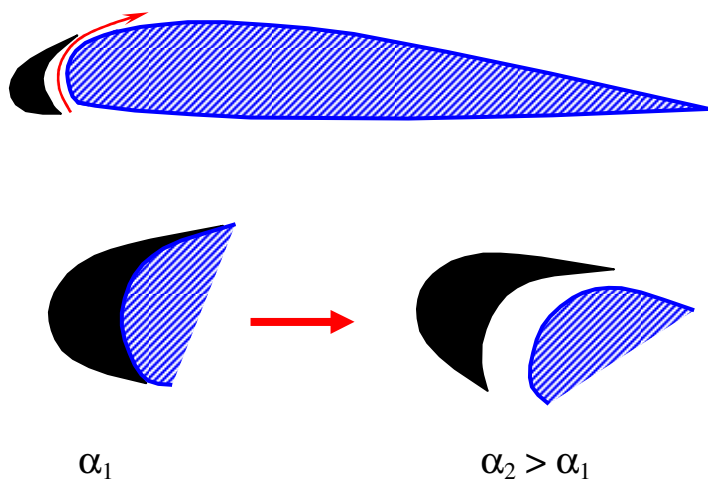


Рис. 9.5. Предкрылок крыла

образуется профилированная щель. Входящий в эту щель снизу воздух выходит на верхнюю поверхность как из сужающегося сопла. Скорость воздуха в пограничном слое увеличивается, и точка отрыва пограничного слоя сдвигается вниз по потоку, благодаря чему увеличиваются критический угол атаки и коэффициент максимальной подъемной силы крыла (рис. 9.6). У некоторых крыльев предкрылок может выдвигаться автоматически при достижении определенных углов атаки.

Предкрылок, установленный по всему размаху, увеличивает $C_{y(max)}$ и $\alpha_{кр}$ примерно на 50%. Но

использовать этот прирост затруднительно, так как для обеспечения такого большого угла атаки при посадке потребовалась бы слишком высокая передняя стойка шасси. Достаточно часто предкрылок применяется на концах крыла для предотвращения концевого срыва.

У тонких крыльев с малым радиусом закругления носка крыла срыв потока начинается при малых углах атаки. Для предотвращения такого срыва применяется носовой щиток или отклоняющаяся передняя кромка крыла (рис. 9.7).

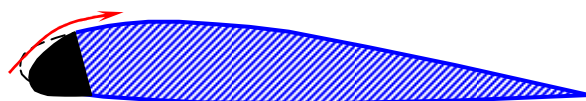
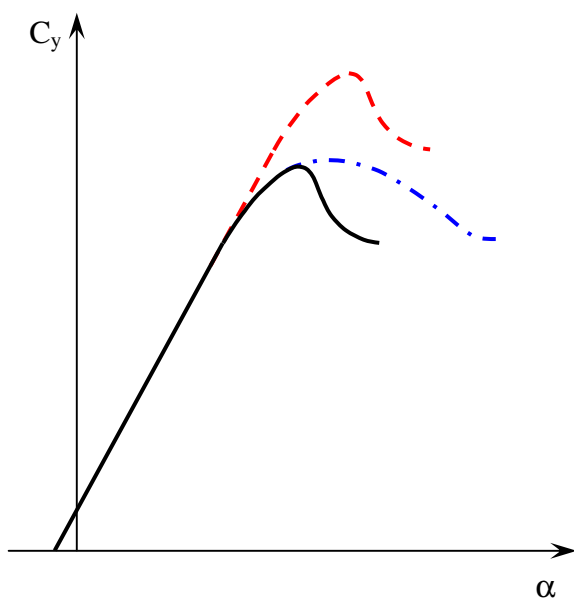


Рис. 9.7. Отклоняемая передняя кромка крыла

Рис. 9.6. Влияние предкрылка на обтекание крыла

- без предкрылка;
- - - предкрылок по всему размаху крыла;
- · - · предкрылок на концах крыла.

Отклонение передней кромки крыла (носового щитка) приводит к более плавному обтеканию верхней поверхности крыла, к затягиванию срыва. Эффективность этого элемента зависит от формы крыла, относительной хорды и угла отклонения носка.

Кроме этого, при выпуске предкрылков центр давления крыла смещается вперед. Пикирующий момент, возникающий при выпуске закрылков, уменьшается.

9.4. Интерцептор

Интерцептор или прерыватель потока представляет собой узкую плоскую или слегка искривленную пластину, расположенную вдоль размаха крыла (рис. 9.8). Интерцептор вызывает турбулилизацию или срыв потока за интерцептором в зависимости от угла отклонения интерцептора. Это явление сопровождается перераспределением

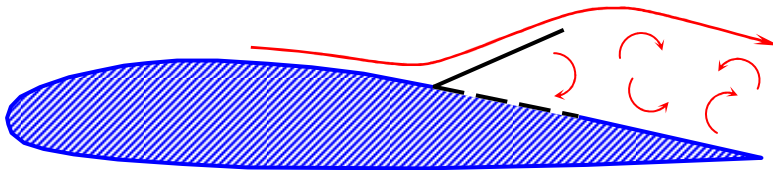


Рис. 9.7. Интерцептор крыла

давления по крылу. При этом давление существенно изменяется не только на той стороне крыла, где выдвинуты интерцепторы, но и на противоположной. Чаще всего интерцептор располагается на верхней поверхности крыла. Перераспределение давления, вызванное интерцептором,

приводит к уменьшению C_y и увеличению C_x крыла, резко падает качество крыла. На малых скоростях интерцептор используется вместо элеронов, мало эффективных при больших углах атаки. При выдвигании интерцептора только на одном полукрыле, подъемная сила этого полукрыла уменьшается. Возникает кренящий момент – интерцептор работает как элерон.

10. АЭРОДИНАМИКА ЧАСТЕЙ САМОЛЕТА

10.1. Характеристика органов управления

Оперение летательного аппарата предназначено для стабилизации полета. Аэродинамические рули обеспечивают управление полетом (см. рис. 9.1). Руль направления располагается на вертикальном оперении (киле), руль высоты расположен на горизонтальном оперении (стабилизаторе). Рули имеют незначительную площадь и создают небольшие аэродинамические силы. Но благодаря большому плечу относительно центра масс самолета, создают аэродинамические моменты, способные уравновесить суммарный момент от всех остальных частей самолета.

На самолетах традиционной компоновочной схемы *горизонтальное оперение* (ГО) расположено в хвостовой части фюзеляжа, а на самолетах типа “утка” – перед крылом.

Неподвижный стабилизатор жестко связан с фюзеляжем самолета и часто имеет постоянный угол установки относительно строительной горизонтали самолета.

Подвижный стабилизатор с изменяемым углом установки в полете используется для балансировки с учетом изменения массы самолета в полете.

Дифференциальный стабилизатор состоит из двух половин и обеспечивает продольную балансировку самолета, а также управление продольным движением при отклонении обеих половин на одинаковый угол на одинаковый угол вверх или вниз. При отклонении половин стабилизатора на разные углы осуществляется управление самолетом в боковом движении (относительно осей OX и OY).

По месту расположения ГО разделяется на:

- *Низкорасположенное ГО* в полете постоянно находится в возмущенном воздушном потоке и только при больших углах атаки может выйти из его. Значительное влияние на характер обтекания такого оперения оказывает скос потока за крылом.
- *Высокорасположенное ГО* (см. рис. 9.1) в полете находится в невозмущенном крылом потоке и только при выходе на большие углы атаки может попасть в воздушный поток, возмущенный крылом.

Отклонение руля высоты вниз (угол отклонения δ_δ положителен) или вверх (угол отклонения δ_δ отрицателен) приводит к перераспределению давления по поверхности ГО, к изменению значения и направления подъемной силы оперения.

Вертикальное оперение (ВО) состоит из жестко связанного с фюзеляжем киля и руля направления. Принцип работы такой же, как и у ГО. Отклонение руля направления вправо ($\delta_n > 0$) или влево ($\delta_n < 0$) приводит к созданию аэродинамического момента относительно оси OY .

Аэродинамический момент рыскания, создаваемый ВО, возникает также при появлении угла скольжения (несимметричного обтекания). Равнодействующая аэродинамических сил на ВО, приложенная в центре давления ВО, создает также аэродинамический момент относительно продольной оси OX (аэродинамический момент крена).

Для повышения эффективности ВО необходимо увеличить его площадь. Для этого на некоторых самолетах перед килем устанавливают *форкиль*, представляющий собой гребень переменной стреловидности, идущий от киля вдоль верхней образующей фюзеляжа. С этой же целью могут применяться *подфюзеляжные гребни*.

Горизонтальное и вертикальное оперение самолета набирается из симметричных профилей и, как правило, имеет трапециевидную или стреловидную форму.

Элероны служат для управления самолетом по углу крена. Кинематическая схема системы управления элеронами выполнена так, что при повороте штурвала один из них отклоняется вверх, а другой вниз.

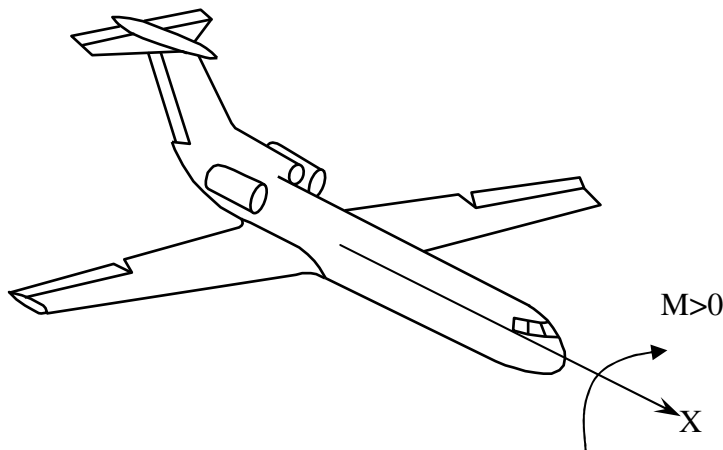


Рис. 10.1. Создание положительного крена самолета

За положительное отклонение элеронов принято такое, при котором правый элерон отклоняется вниз (рис. 10.1).

Отклонение элеронов вызывает изменение лобового сопротивления. Разность сил лобового сопротивления создает аэродинамический момент относительно оси OY , под действием которого самолет может развернуться в сторону полукрыла с опущенным элероном. Для устранения этого недостатка применяется дифференциальное управление

элеронами, при котором элероны отклоняются вверх на угол, больший, чем при отклонении противоположного элерона вниз.

10.2. Шарнирные моменты рулей

Момент действующих на руль аэродинамических сил относительно оси вращения этого руля называют *шарнирным моментом*. Именно этот момент должен уравнивать пилот, прикладывая усилие к системе управления для удержания руля в нужном положении. Положительным считается момент, отклоняющий руль вниз. С увеличением площади руля или скорости полета шарнирный момент интенсивно растет. На современных самолетах, имеющих большие площади рулевых поверхностей и летающих на больших скоростях, требуемые усилия на органах управления превышают мускульные возможности пилота при ручном управлении. Для уменьшения усилия на рычагах управления применяются усилители (механические или гидравлические) и другие системы автоматики. На самолетах с ручным управлением для уменьшения усилий применяются различные средства аэродинамической компенсации шарнирных моментов рулей.

Компенсация шарнирных моментов.

Существует несколько видов аэродинамической компенсации:

- роговая;
- осевая;
- внутренняя;
- сервокомпенсация;
- триммер и серворуль.

Действие всех видов аэродинамической компенсации сводится к тому, что часть аэродинамической силы на руле создает момент, противоположно направленный шарнирному моменту.

Роговая аэродинамическая компенсация осуществляется при помощи компенсатора, представляющего собой часть рулевой поверхности, расположенной

впереди оси вращения (шарнира) у внешнего края руля (рис. 10.2 а). Площадь рогового компенсатора равна 8-12% площади руля.

Осевая аэродинамическая компенсация выполняется с помощью осевого компенсатора – части руля, расположенной впереди оси вращения по осевой длине руля (рис. 10.2 б). Относительная площадь осевого компенсатора равна 10-30% площади руля.

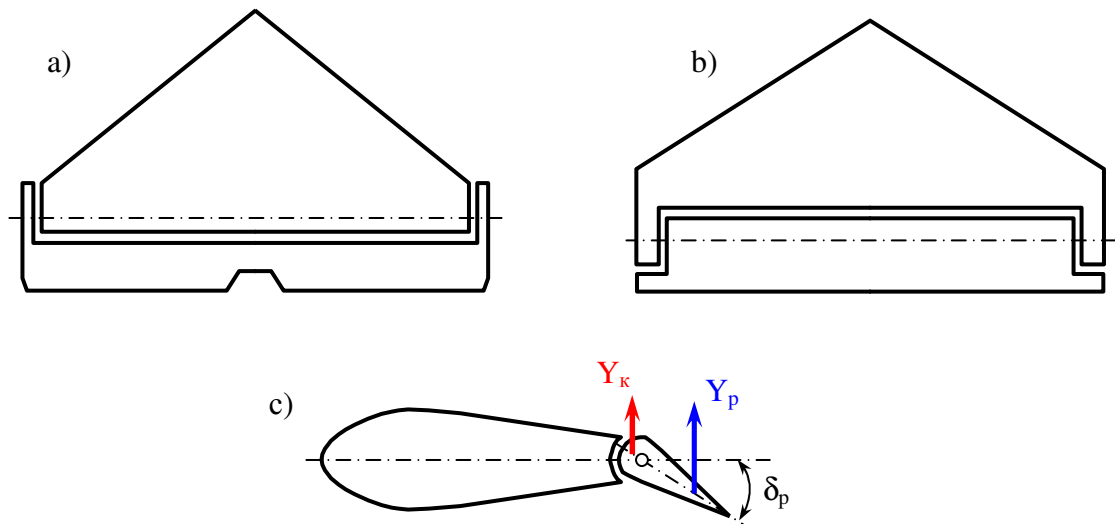


Рис. 10.2. Роговая (а), осевая (б) компенсация шарнирных моментов руля и принцип работы компенсатора (с)

При больших отклонениях руля с осевой компенсацией передняя кромка его может выйти за очертания профиля стабилизатора (киля, крыла). В этом случае возникает дополнительный компенсирующий момент, который может превышать момент руля, что приведет к обратным усилиям на рычаге управления. При очень большом отклонении и возникновении больших углов атаки или скольжения может развиваться срыв потока на управляющей поверхности. При этом под действием компенсирующего момента руль может отклониться в крайнее положение. Для его возвращения может потребоваться усилие на рычаге управления, находящееся за пределами физических возможностей пилота. Такое явление называется перекомпенсацией органа управления.

Внутренняя аэродинамическая компенсация применяется преимущественно на элеронах и представляет собой осевой компенсатор большой относительной площади, помещенный в камеру с узкими щелями (рис. 10.3). Камера разделена герметичной гибкой перегородкой. Носок элерона находится под действием разности давлений, которые устанавливаются на данном режиме полета в обеих полостях камеры. Площадь компенсатора может составлять до 40% площади элерона. Преимуществом такого компенсатора является незначительное увеличение лобового сопротивления.

Сервокомпенсатор 3 (рис. 10.4) – часть руля 4, расположенная у хвостовой его кромки и отклоняющаяся одновременно с отклонением руля. Сервокомпенсатор соединен тягой 2 с неподвижным кронштейном 1, расположенном на киле (стабилизаторе, крыле). При отклонении руля сервокомпенсатор отклоняется в сторону, противоположную отклонению руля. Площадь сервокомпенсатора составляет 6-8% площади руля.

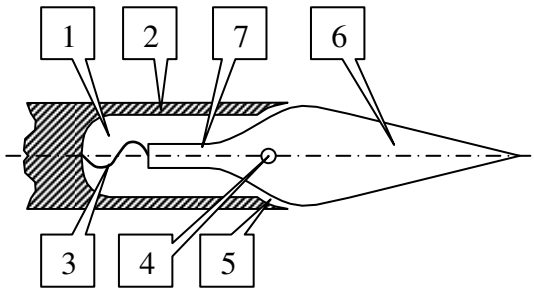


Рис. 10.3. Внутренний аэродинамический компенсатор
1 – камера; 2 – крыло; 3 – гибкая герметическая перегородка; 4 – ось вращения; 5 – щели; 6 – элерон; 7 – компенсатор.

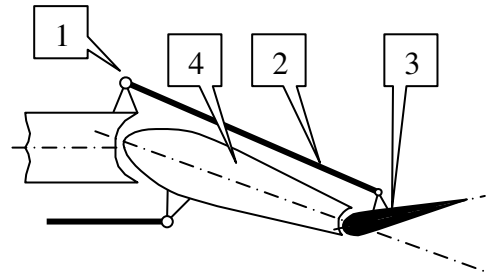


Рис. 10.4. Схема сервокомпенсатора
1 – неподвижный кронштейн; 2 – тяга; 3 – сервокомпенсатор; 4 – руль.

Триммер (рис. 10.5) – вспомогательная поверхность, устанавливаемая в хвостовой части руля так же, как и сервокомпенсатор. Триммер, в отличие от сервокомпенсатора, кинематически не связан с неподвижной частью крыла или оперения. Управляется пилотом независимо от основного руля.

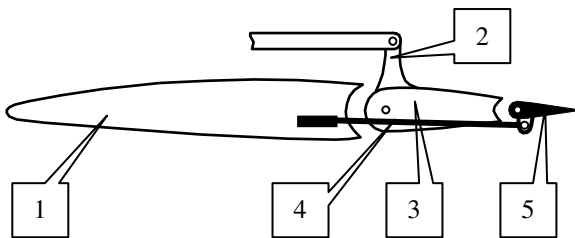


Рис. 10.5. Схема триммера
1 – неподвижная поверхность (крыло, киль, стабилизатор); 2 – привод руля; 3 – рулевая поверхность; 4 – привод триммера; 5 – триммер.

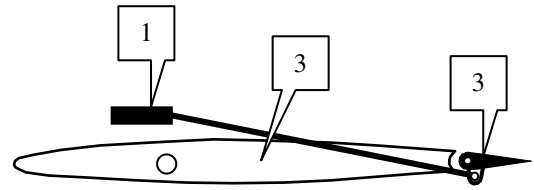


Рис. 10.6. Схема серворуля
1 – привод серворуля; 2 – рулевая поверхность; 3 – серворуль.

Серворуль (рис. 10.6) соединен жесткой проводкой с рычагом управления. С основным рулем проводка управления соединяется шарнирно и усилий на него не передает. Под действием аэродинамических сил, возникающих на серворуле, отклоняется свободно навешенный на ось основной руль. Основной руль отклоняется до тех пор, пока шарнирные моменты серворуля и основного руля не станут равными. Усилия для отклонения серворуля значительно меньше, чем для поворота основного руля, площадь которого в несколько раз больше площади серворуля.

10.3. Характеристика фюзеляжа

Размеры фюзеляжа самолета ГА определяется размещением в нем пассажиров и грузов. Форма фюзеляжа должна быть такой, чтобы при заданных объеме и размерах обеспечить наименьшее лобовое сопротивление. Такими требованиями в большей степени отвечают тела близкие по форме к телам вращения. Для дозвуковых скоростей полета оптимальными будут тела вращения каплевидной формы с тупым закругленным носом и заостренной кормовой частью.

Основными геометрическими параметрами тела вращения являются:

- L – полная длина;
- $L_g, L_{ц}, L_k$ – собственно длина головной, цилиндрической и кормовой частей;
- D – диаметр наибольшего (миделевого) сечения;
- $S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ – площадь миделевого сечения;
- $\lambda = \frac{L}{S}$ – удлинение тела вращения.

Тело вращения (фюзеляж) практически не обладает подъемной силой, но зато имеет существенную силу сопротивления.

10.4. Аэродинамическая интерференция частей самолета

После определения аэродинамических характеристик отдельных частей самолета (крыло, оперение, фюзеляж и др.) можно найти его характеристики в целом. Однако нельзя обойтись простым суммированием, т.к. в результате соединения отдельных частей возникает их взаимное влияние (интерференция) друг на друга. Если вследствие взаимного влияния отдельных частей самолета его сопротивление уменьшается, а аэродинамическое качество увеличивается, то интерференция считается положительной. Если же имеет место обратное явление, то интерференция будет отрицательной.

Прежде всего необходимо учитывать, что часть крыла не находится в потоке (занято фюзеляжем). Кроме этого, в местах стыка крыла или оперения с фюзеляжем происходит утолщение пограничного слоя вследствие одновременного торможения потока на двух поверхностях. В задней (диффузорной) части стыка происходит расширение потока с повышением давления, то возникает преждевременный срыв потока и соответственно растет давление. На величину этого сопротивления влияет относительное расположение крыла (оперения) и фюзеляжа (мотогондолы) и формы их в местах стыка. Наилучшее сочетание крыло-фюзеляж имеет среднеплан, но при этом наибольшая площадь крыла находится вне потока, и максимально снижается его подъемная сила. Кроме этого, внутренний объем фюзеляжа не может быть использован для размещения полезной нагрузки (пассажира или груза).

Когда рассматривают сопротивление всего самолета в целом, то коэффициенты сопротивления отдельных частей приводят к характерной площади – площади крыла $S_{кр}$. Тогда коэффициент сопротивления самолета будет равно:

$$C_{x\Sigma} = C_{x(кр)} + C_{x(го)} \frac{S_{го}}{S_{кр}} + C_{x(во)} \frac{S_{во}}{S_{кр}} + C_{x(\phi)} \frac{S_{\phi(мид)}}{S_{кр}} + \dots + C_{x(инер)}.$$

Рассмотрим основные достоинства и недостатки различных схем взаимного расположения крыла и фюзеляжа:

1. Самолет низкоплан.

Преимущества:

- позволяет получить улучшенные взлетно-посадочные характеристики за счет более эффективного использования эффекта экрана земли;
- увеличение площади механизации за счет подфюзеляжной части крыла;
- улучшение характеристик боковой устойчивости;
- снижение массы узлов крепления фюзеляжа и крыла;
- облегчение обслуживания узлов и агрегатов, расположенных на крыле.

Недостатки:

- за счет интерференции крыла и фюзеляжа снижение $C_{y(max)}$ и увеличение C_x ;
- снижение аэродинамического качества самолета;
- конструктивная сложность установки на крыле двигателя с винтом;
- при расположении двигателей на крыле повышается вероятность попадания посторонних предметов в проточную часть двигателя при взлете или посадке.

2. *Самолет среднеплан.*Преимущества:

- наилучшая интерференция частей самолета.

Недостатки:

- резкое снижение экономической эффективности при применении в ГА (крыло занимает часть объема фюзеляжа).

3. *Самолет высокоплан.*Преимущества (в сравнении с низкопланом):

- при прочих равных условиях аэродинамическое качество высокоплана на 4÷5% выше (за счет уменьшения интерференции);
- характеристики продольной устойчивости при больших углах атаки;
- при расположении двигателей на крыле снижается вероятность попадания посторонних предметов в проточную часть двигателя при взлете или посадке, возможность установки двигателя с винтом;
- упрощение загрузки – разгрузки транспортного самолета.

Недостатки:

- ухудшение характеристик боковой устойчивости на больших углах атаки (когда ВО попадает в спутную струю от крыла) и это вызывает необходимость увеличения площади ВО до 30%;
- большая масса конструкции.

11. ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ

11.1. Геометрические и кинематические характеристики винта

Воздушные винты применяются либо для создания тяги (винт самолета), либо для получения одновременно подъемной силы и тяги (несущий винт вертолета).

Основные геометрические характеристики винта являются:

- $D = 2R$ – диаметр винта;
- k – число лопастей;
- φ – угол установки лопастей, т.е. угол между хордой сечения и плоскостью вращения винта (рис. 11.1);
- $\bar{r} = \frac{r}{R}$ относительный радиус сечения.

Форма лопасти характеризуется изменением вдоль лопасти:

- $\bar{b} = \frac{b}{R}$ – относительная ширина;
- $\bar{c} = \frac{c}{b}$ – относительная толщина;
- $\varphi_{кр} = \varphi(r)$ – крутки лопасти;
- форма профиля в каждом сечении.

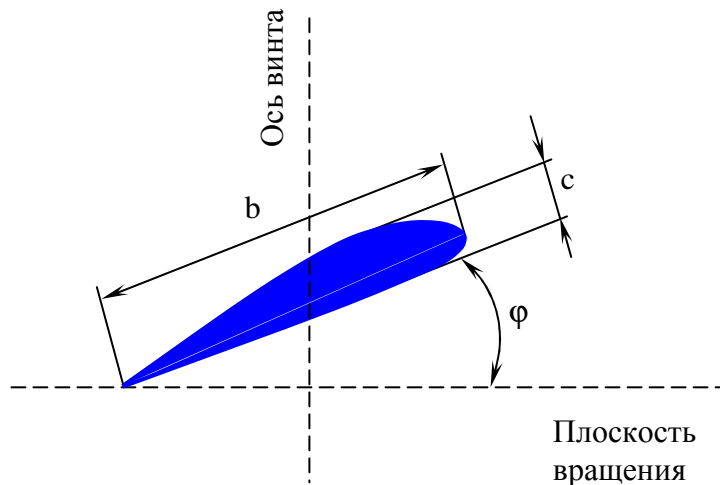


Рис. 11.1. Геометрические характеристики лопасти

Под углом установки винта φ^* обычно принимают угол установки в характерном сечении лопасти (обычно при $\bar{r} = 0,7 \div 0,8$). Под круткой лопасти тогда подразумевают зависимость:

$$\varphi_{кр} = \varphi(r) - \varphi^*,$$

т.е. определяют закрученность относительно характерного сечения.

Геометрический угол атаки какого-либо сечения лопасти (рис. 11.2) равен:

$$\alpha = \varphi - \beta;$$

где β - угол притекания, который определяется из соотношения:

$$\operatorname{tg}(\beta) = \frac{V}{\omega \cdot r}.$$

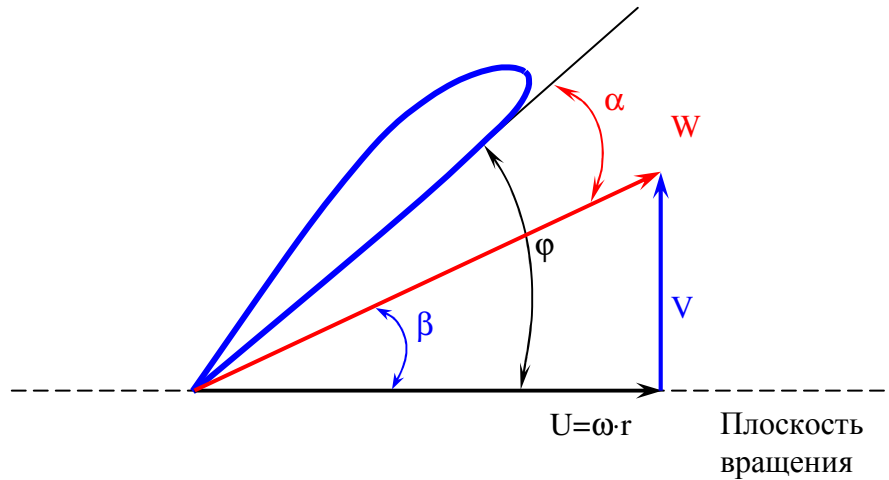


Рис. 11.2. Угол атаки и угол притекания сечения

При уменьшении угла установки лопасти и при постоянных скоростях полета и скорости вращения, может возникнуть режим обратной тяги (сечений лопасти выйдет на отрицательные углы атаки).

Для винта в целом примем за соответствующую характеристику угол β на конце лопасти. Так как:

$$\operatorname{tg}(\beta)_{r=R} = \frac{V}{\omega \cdot R},$$

то вместо $\operatorname{tg}(\beta)$ пользуются коэффициентом скорости:

$$\lambda = \frac{V}{D \cdot n_c},$$

который пропорционален:

$$\frac{V}{\omega \cdot R} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{V}{2 \cdot n_c \cdot R} = \frac{1}{\pi} \cdot \lambda.$$

Аэродинамические характеристики винта будут зависеть от режима его работы, характеризующегося величиной λ . Если аэродинамические характеристики крыла заданной формы зависят только от угла атаки α , то аэродинамические характеристики воздушного винта будут зависеть от угла установки φ и коэффициента скорости λ . Обычно в расчетах используют безразмерные величины тяги и мощности:

- коэффициент тяги $\bar{\alpha} = \frac{P}{\rho \cdot D^4 \cdot n_c^2}$;
- коэффициент мощности $\bar{\beta} = \frac{75 \cdot N}{\rho \cdot D^5 \cdot n_c^3}$;

- коэффициент полезного действия $\eta = \frac{\bar{\alpha}}{\bar{\beta}} \cdot \lambda$.

Полные характеристики винта получают путем испытания его в аэродинамической трубе.

11.2. Основные режимы работы винта

Рассмотрим основные характеристики винта при фиксированном угле φ^* (рис. 11.3). При $\lambda=0$ имеем режим работы винта на месте. В этом случае имеем $\bar{\alpha} > 0$, $\bar{\beta} > 0$, а $\eta = \frac{\bar{\alpha}}{\bar{\beta}} \cdot \lambda = 0$ (полезной работы винт не производит).

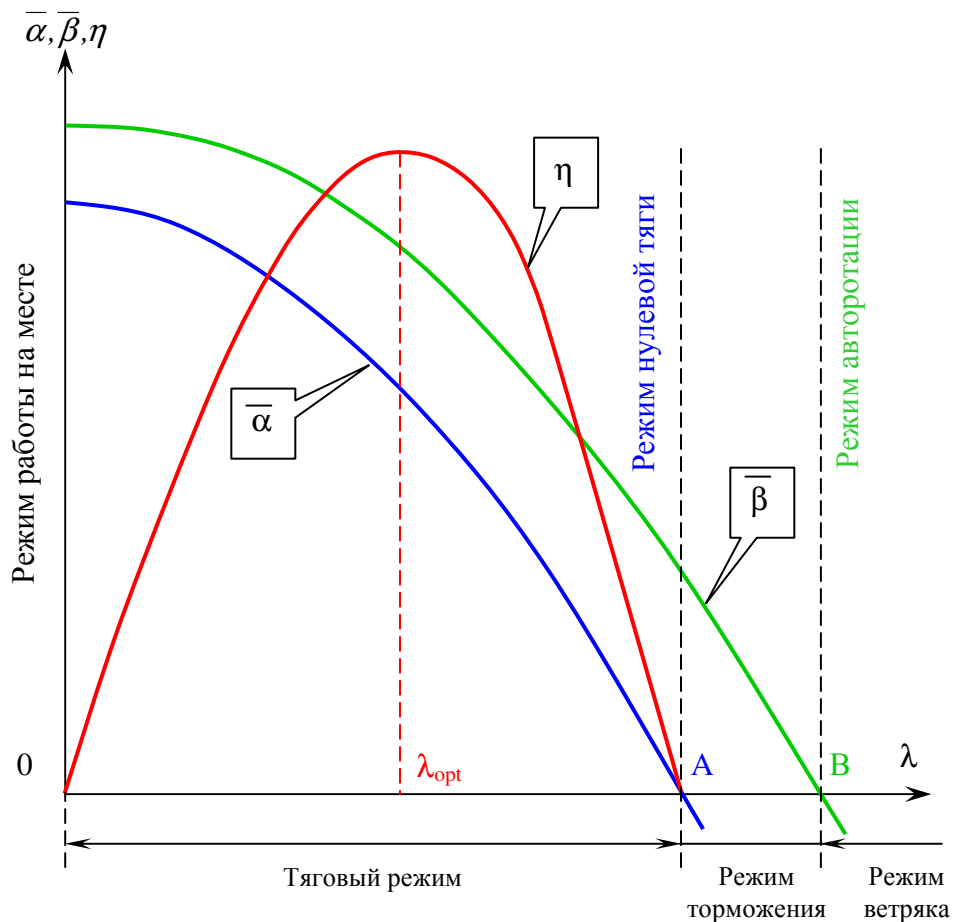


Рис. 11.3. Основные режимы работы винта

До точки A (исключая сами точки 0 и A) будет *тяговый режим* работы винта ($\eta = 0$). При некотором значении λ_{opt} к.п.д. винта достигает максимального значения. В точке A тяга равна 0 и $\eta = 0$. Это режим нулевой тяги. От A до B будет режим отрицательной тяги (режим торможения). Точка B соответствует режиму авторотации

винта, т.к. $\bar{\beta} = 0$. Далее винт начинает работать уже как ветряк ($\bar{\beta} < 0$), т.е. винт передает на вал двигателя энергию, получаемую от набегающего воздушного потока.

Такой характер изменения $\bar{\alpha}$ и $\bar{\beta}$ объясняется тем, что увеличение λ означает увеличение углов притекания β . Следовательно, при постоянном φ^* углы атаки сечений лопасти уменьшаются и могут стать отрицательными.

У современного винта лопасти винта в полете можно повернуть относительно их собственной оси и этим изменять угол установки. Такие винты называют *винтами изменяемого шага (ВИШ)*. Чтобы в полете винт не выходил на такой опасный режим, рычаг управления двигателем имеет специальный упор. Снимать рычаг управления двигателем с упора в полете категорически запрещено. Режим отрицательной тяги используется при пробеге самолета после посадки (с целью уменьшения длины пробега). При останове двигателя в полете, с целью уменьшения сопротивления остановленного винта, его лопасти переводят в положение по потоку (флюгируют). Тем самым уменьшается разворачивающий момент у многомоторных самолетов, облегчается управление самолетом.

11.3. Особенности аэродинамики несущего винта

Несущим винтом называют воздушный винт, используемый для создания вертикальной тяги (подъемной силы). Как правило, несущие винты имеют большой диаметр. Например, несущий винт вертолета Ми-26 (рис. 11.4) имеет диаметр 32 м.

На режиме висения вертолета или вертикального перемещения (скорость полета $V=0$) несущий винт работает как обычный воздушный винт (рис. 11.5 а). При небольшом наклоне оси вращения винта возникает горизонтальная составляющая тяги (рис. 11.5 б). Винт начинает работать в режиме косой обдувки.

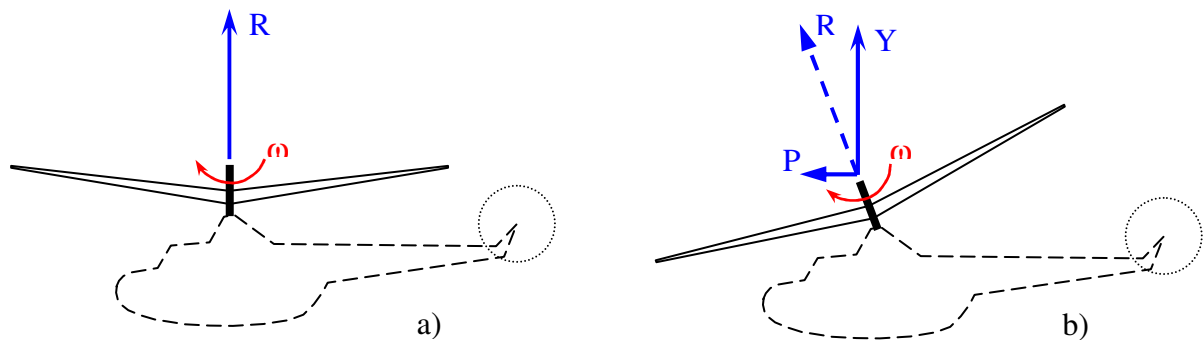
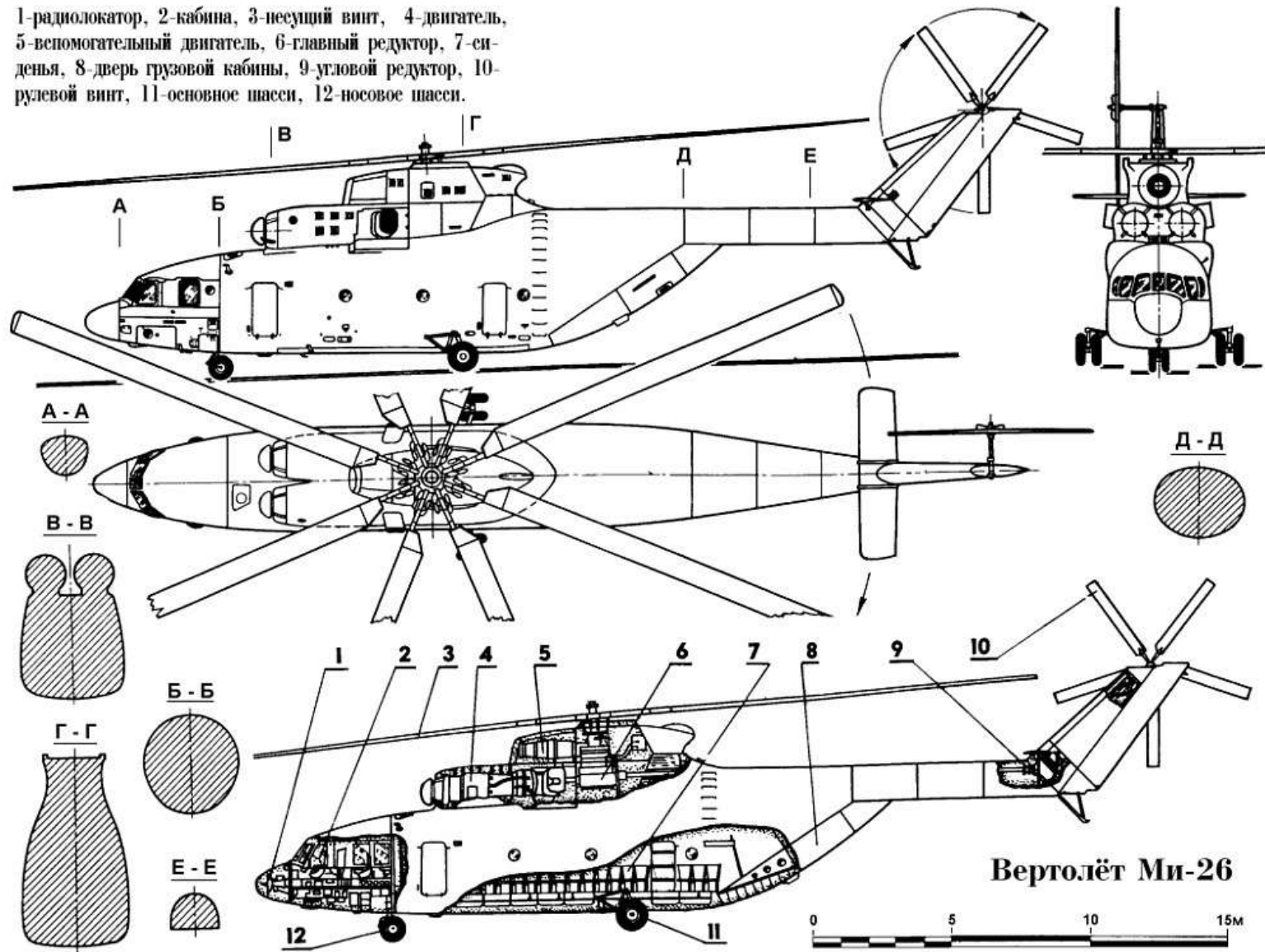


Рис. 11.5. Режимы обдувки несущего винта.
а – прямая обдувка винта; б – косая обдувка винта.

1-радиолокатор, 2-кабина, 3-несущий винт, 4-двигатель, 5-вспомогательный двигатель, 6-главный редуктор, 7-сиденья, 8-дверь грузовой кабины, 9-угловой редуктор, 10-рулевой винт, 11-основное шасси, 12-носовое шасси.



Вертолёт Ми-26

Рис. 11.4. Общая компоновка современного вертолета

В косом потоке лопасть несущего винта находится в разных условиях в зависимости от ее углового положения (рис. 11.6). В одной половине ометаемого диска составляющая скорости набегающего потока в плоскости вращения винта складывается с окружной скоростью вращения. А в другой половине они имеют противоположные знаки.

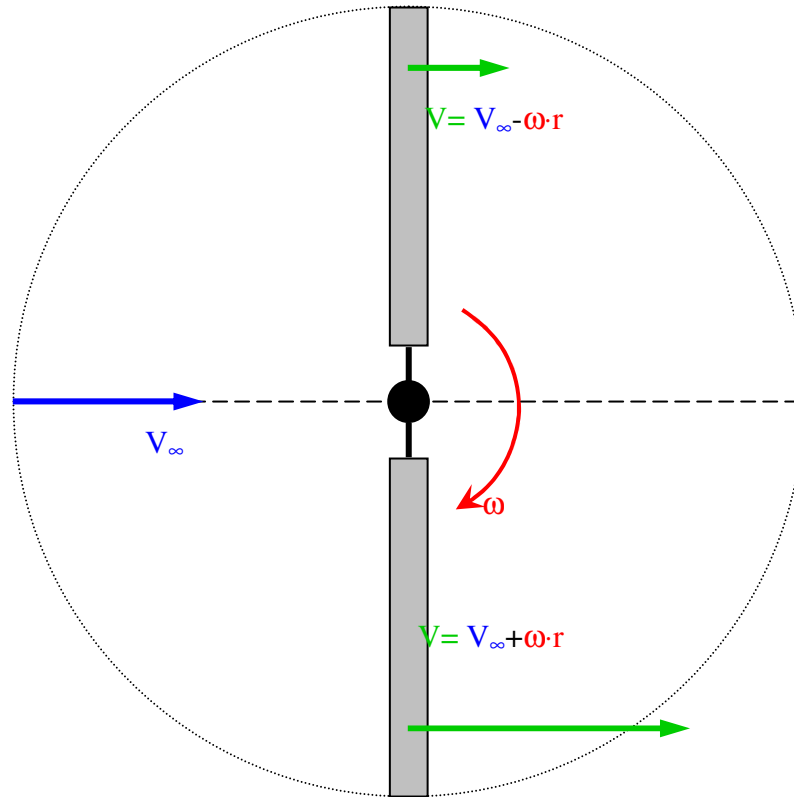


Рис. 11.6. Лопасть несущего винта в косом потоке

Рассмотрим эту особенность работы винта более подробно.

1. Все силы и моменты несущего винта являются периодически изменяющимися величинами, что требует специальных мер, уменьшающих тряску и вибрации вертолета. В связи этим лопасть винта крепится к втулке при помощи двух шарниров – горизонтального и вертикального. Горизонтальный шарнир разгружает лопасть от переменного изгиба в вертикальной плоскости, а вертикальный шарнир позволяет ослабить действие переменного крутящего момента (момент изгиба в плоскости вращения).
2. При косо обдувке винта все силы и моменты дают составляющие по всем трем осям. В частности, возникает кренящий момент, так как в одной половине ометаемого диска лопасти работают более эффективно (подъемная сила на лопасти больше, чем в противоположной половине диска). Введение горизонтального шарнира позволило уменьшить кренящий момент. Для парирования оставшихся моментов используется автомат перекоса (рис. 11.7), который автоматически уменьшает углы установки более нагруженных лопастей и увеличивает их у диаметрально расположенных.

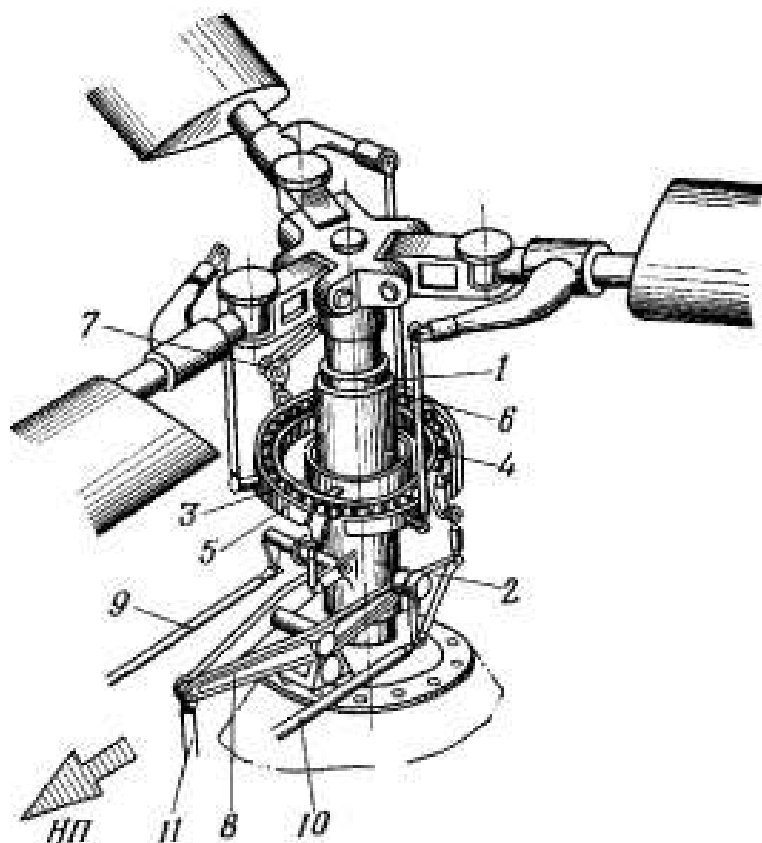


Рис. 11.7. Принципиальная схема автомата перекоса.

1 – направляющая ползуна; 2 – ползун; 3 – внутреннее кольцо кардана; 4 – наружное кольцо кардана; 5 – тарелка автомата перекоса; 6 – тяга поворота лопасти; 7 – поводок; 8 – рычаг ползуна; 9 – тяга продольного управления; 10 – тяга поперечного управления; 11 – тяга управления общим шагом.

3. При поступательном движении винта и заданной мощности тяга винта возрастает (рис. 11.8), а необходимая мощность при заданной тяге уменьшается. В связи с этим вертикально взлетающий вертолет может набрать значительно меньшую высоту (статический потолок), чем вертолет, набирающий высоту под углом к горизонту (динамический потолок).

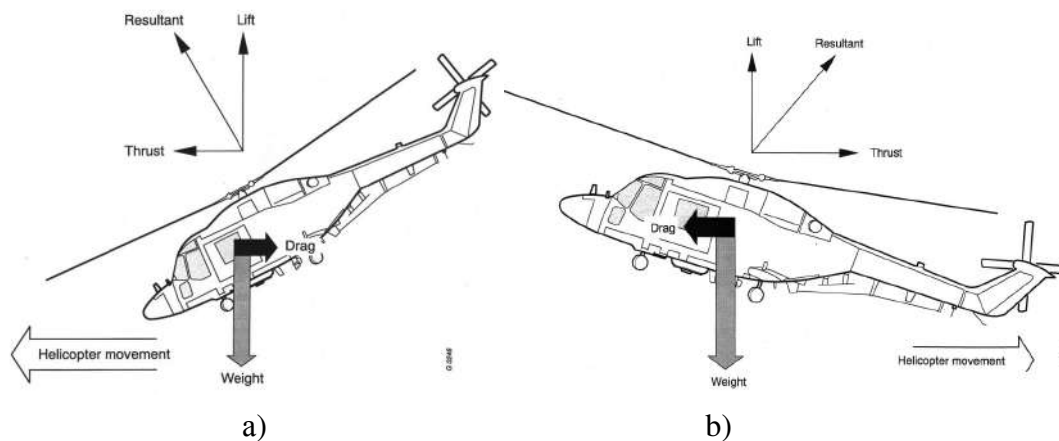


Рис. 11.8. Горизонтальный полет вертолета.

a – движение вперед; *b* – движение назад.

4. Горизонтальный шарнир позволяет лопасти колебаться относительно его оси, т.е. совершать маховые движения. Угол взмаха лопасти изменяется на заданном режиме по углу поворота лопасти под воздействием переменных аэродинамических и инерционных сил, а также силы тяжести самой лопасти. На режиме висения этот угол одинаковый по всей окружности, образуется конус вращения. При кривой обдувке ось конуса отклоняется от оси вращения.
5. Маховое движение лопасти складывается с ее поступательным и вращательным движением и создается сложное обтекание лопасти. Еще нужно учитывать воздействие автомата перекоса и учесть неравномерность распределения индуктивной скорости по ометаемому диску. Угол атаки сечения лопасти становится переменным (рис. 11.9). При увеличении продольной составляющей скорости вблизи втулки может начаться обратная обдувка лопасти, связанная с образованием срыва. Срыв потока сопровождается уменьшением тяги и повышенной тряской. Это является основным ограничением по увеличению скорости полета вертолета.

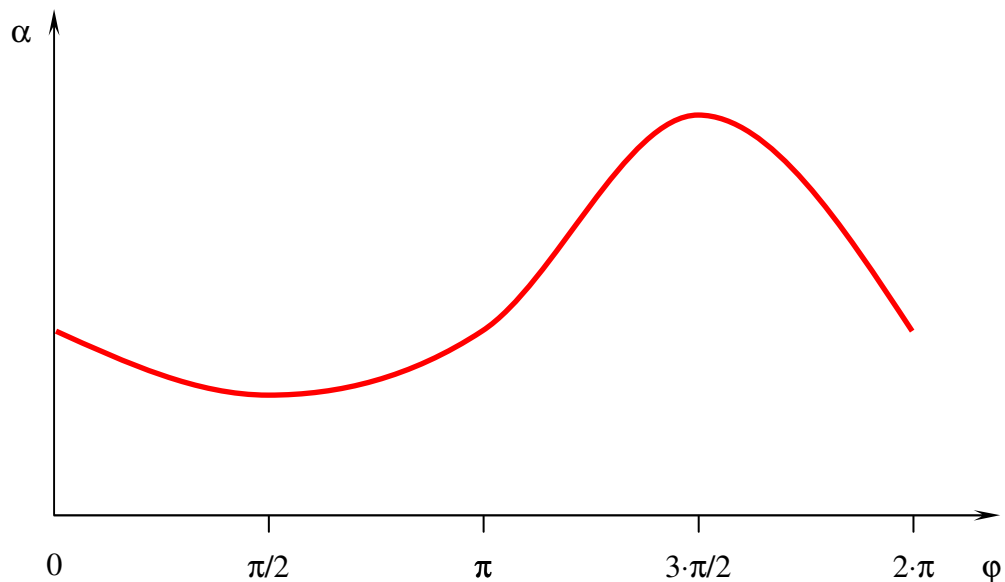


Рис. 11.9. Изменение угла атаки лопасти винта в зависимости от угла вращения

6. При внезапной остановке двигателя несущий винт переводится на малый угол установки, при котором он переходит на режим авторотации, создавая при этом подъемную силу. Это дает возможность вертолету совершить безопасную посадку с очень малой скоростью при внезапном отказе двигателя. Для этого в вертолете предусмотрен автоматический перевод винта на малый угол установки (режим авторотации) при внезапном отказе двигателя.

12. ПРЯМОЛИНЕЙНЫЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

12.1. Силы, действующие на самолет в полете

На самолет в полете действуют аэродинамические силы, сила тяги силовой установки, сила тяжести (рис. 12.1).

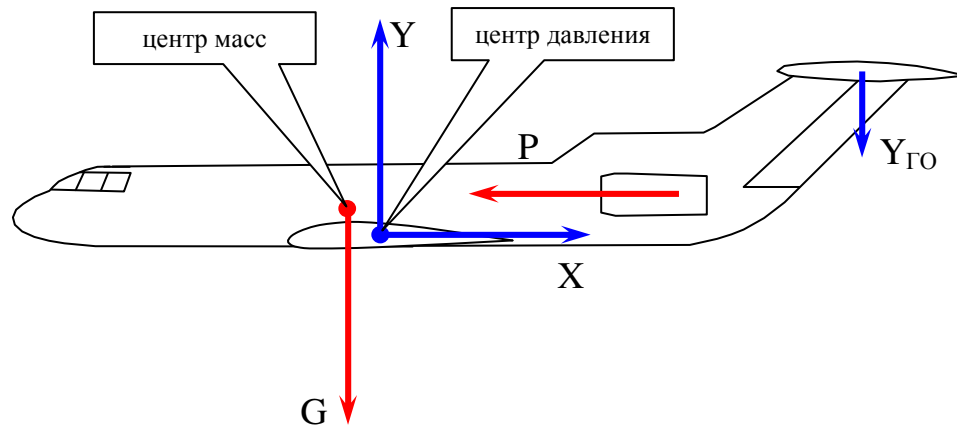


Рис. 12.1. Силы, действующие на самолет в горизонтальном полете

Основными аэродинамическими силами, которые учитываются в расчетах, принимаем:

- подъемная сила крыла (Y);
- подъемная сила горизонтального оперения ($Y_{ГО}$);
- сила сопротивления самолета (X);
- сила тяги силовой установки (P);
- сила тяжести (G).

Равнодействующие подъемной силы и силы сопротивления прилагаются в центре давления. Положение этой точки изменяется в зависимости от угла атаки, конфигурации самолета, скорости полета (числа M). Тяга силовой установки является равнодействующей тяг двигателей, ее величина зависит от режима работы двигателей, режима полета (высоты и скорости) и других факторов. Точка ее приложения определяется положением двигателей на самолете. Сила тяжести направлена по вектору ускорения свободного падения. В полете масса самолета вследствие расхода топлива изменяется. Точкой приложения силы тяжести является центр масс самолета. Положение этой точки в течение полета также изменяется.

Поскольку все рассмотренные выше силы не располагаются в центре масс самолета (см. рис. 12.1), то они создают относительно него соответствующие моменты. Для уравнивания этих моментов используется горизонтальное оперение и рули – на нем создается равнодействующая сила горизонтального оперения. Если все моменты, действующие на самолет, взаимно уравновешены, то такой самолет называется *сбалансированным по моментам*. При этом движение реального самолета можно рассматривать как движение его центра масс под действием внешних сил, т.е. реальный самолет можно заменить его простейшей моделью – материальной точкой (рис 12.2). Ускорение самолета определяется суммарным вектором внешних сил, действующих на него.

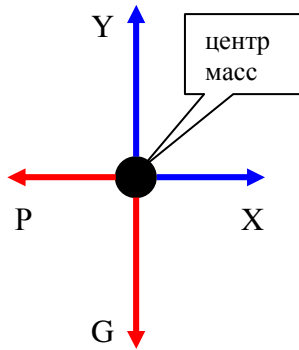


Рис. 12.2. Простейшая модель самолета

Перегрузка.

Перегрузкой называется отношение суммы векторов тяги и полной аэродинамической силы (R) к величине силы тяжести:

$$\vec{n} = \frac{\vec{P} + \vec{R}}{m \cdot g}.$$

Вектор перегрузки характеризует маневренность самолета, поскольку он учитывает величину и направление сил. В динамике полета обычно используются не вектором перегрузки, а его проекциями на оси координат (связанной или скоростной). Проекции вектора перегрузки на оси координат называют:

- продольной (тангенциальной) перегрузкой $n_x = \frac{(\vec{P} + \vec{R})_x}{G}$;
- нормальной перегрузкой $n_y = \frac{(\vec{P} + \vec{R})_y}{G}$;
- поперечной (боковой) перегрузкой $n_z = \frac{(\vec{P} + \vec{R})_z}{G}$.

12.2. Горизонтальный полет

Горизонтальным называется полет на постоянной высоте. Это является основным эксплуатационным режимом самолета ГА. Он может быть прямолинейным, криволинейным, установившимся и неустойчивым, с креном, скольжением или без них. Наиболее характерным для самолетов ГА является прямолинейный горизонтальный установившийся полет. Его удобно рассматривать как движение самолета в вертикальной плоскости на постоянной высоте. Заданная высота полета контролируется по высотомеру, направление полета – по указателю курса, значение скорости – по указателю скорости. При этом авиагоризонт должен показывать отсутствие крена и скольжения и угол тангажа, равный углу атаки, вариометр – отсутствие вертикальной скорости. Контроль параметров полета осуществляется по соответствующим шкалам пилотажно-командных приборов.

Главное допущение: полет совершается в штиль, без крена ($\gamma=0$) и скольжения ($\beta=0$).

Для практических расчетов в летной эксплуатации ограничиваются рассмотрением установившегося прямолинейного горизонтального полета ($V=const$) принимаем:

$$X = P = C_x \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S \quad \text{и} \quad Y = G = C_y \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S.$$

Из этих равенств следует, что тяга силовой установки P , необходимая для осуществления установившегося прямолинейного горизонтального при заданных значениях высоты H и скорости V , равна лобовому сопротивлению самолета X . После небольших преобразований можем получить выражение для тяги в другой форме:

$$P = \frac{G}{K} = \frac{m \cdot g}{K}.$$

Отсюда следует, что необходимая тяга для обеспечения прямолинейного установившегося горизонтального полета на заданной высоте с заданным углом атаки равна отношению силы тяжести самолета к его аэродинамическому качеству. Чем меньше полетная масса самолета и больше аэродинамическое качество, тем меньше необходимая тяга силовой установки. Из равенства $Y=G$ можно вывести формулу для определения *необходимой скорости* прямолинейного установившегося горизонтального полета:

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{C_y \cdot \rho \cdot S}}$$

Из данного выражения следует, что при $C_y=const$ необходимая скорость прямолинейного установившегося горизонтального полета растет с увеличением массы самолета m и уменьшением плотности воздуха ρ .

Зависимость необходимой тяги силовой установки для обеспечения прямолинейного установившегося горизонтального полета от скорости полета при постоянных массе самолета m и высоте полета H называется кривой Жуковского по тяге (рис. 12.3). Для построения кривой Жуковского используется поляра самолета.

Точка пересечения кривой и располагаемой тяг соответствующих максимально допустимому режиму работы силовой установки определяет максимальную скорость V_{max} прямолинейного на заданной высоте с заданным (обычно номинальным) режимом работы двигателей.

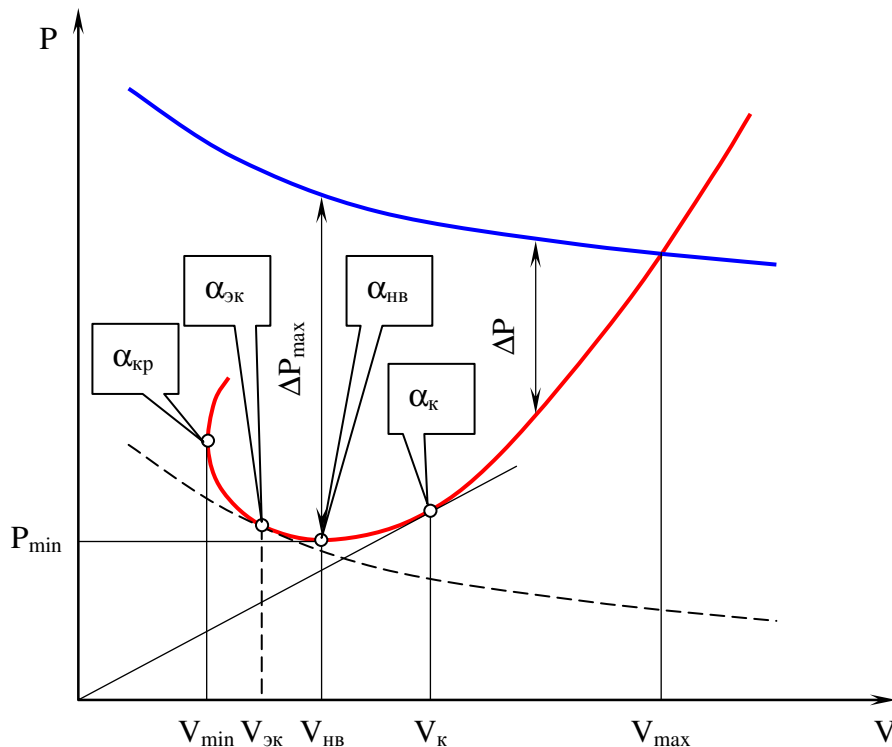


Рис. 12.3. Кривые необходимой и располагаемой тяг самолета

- кривая располагаемой тяги;
- кривая необходимой тяги;
- - - минимально необходимая тяга.

На кривой Жуковского по тяге можно найти точки, определяющие характерные режимы прямолинейного установившегося горизонтального полета. Если провести касательную к кривой потребной тяги параллельную оси абсцисс, то получим точку, соответствующую минимальному значению потребной тяги P_{min} . Из ранее полученной зависимости потребной тяги от качества, следует что, минимум потребной тяги прямолинейного установившегося горизонтального полета достигается при максимальном значении аэродинамического качества:

$$P_{min} = \frac{m \cdot g}{K_{max}}$$

Максимальное аэродинамическое качество достигается при полете на наивыгоднейшем угле атаки. Скорость, соответствующая наивыгоднейшему углу атаки, называется *наивыгоднейшей скоростью* $V_{нв}$.

Угол атаки, близкий к наивыгоднейшему (чуть больше чем $\alpha_{нв}$) соответствует максимальному избытку тяги ΔP_{max} .

Критический угол атаки $\alpha_{кр}$ и соответствующая ему *минимальная теоретическая скорость* полета V_{min} определяются проведением касательной к кривой потребной тяги параллельной оси ординат.

Если провести касательную к кривой потребной тяги из начала координат, то точка касания определит режим полета, который называется *крейсерским*. Крейсерскому режиму полета соответствует минимальное отношение $\frac{P}{V}$ и крейсерская скорость

$$V_k \approx 1.3 \cdot V_{нв}$$

Минимальной потребной тяге соответствует *экономический угол атаки* $\alpha_{эк}$, и *экономическая скорость* $V_{эк}$.

Область значений скоростей от минимальной теоретической до максимальной, при которых возможен прямолинейный установившийся горизонтальный полет при заданной массе на заданной высоте, называется *диапазоном скоростей горизонтального полета*. На этот диапазон оказывают различные эксплуатационные факторы (высота полета, температура воздуха, полетная масса, обледенение, отказ двигателя).

Влияние высоты полета проявляется через изменение плотности воздуха ρ , его температуры T и атмосферного давления p , что вызывает изменение потребной скорости полета V , изменение располагаемой тяги P . При увеличении высоты полета плотность воздуха уменьшается, следовательно, скорость полета должна увеличиваться (см. формулу подъемной силы):

$$V_2 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

Таким образом, с увеличением высоты полета потребные скорости полета V_{min} и V_{max} растут. При этом потребная теоретическая скорость увеличивается более интенсивно, чем максимальная, диапазон скоростей сужается (рис. 12.4). С увеличением высоты потребная тяга растет, а располагаемая уменьшается, что вызывает постепенное уменьшение избытка тяги. На теоретическом потолке они становятся равными нулю.

Влияние температуры воздуха. Если принимаем, что барометрическая высота постоянна, то с увеличением температуры воздуха плотность воздуха уменьшается пропорционально $\frac{1}{T}$ и потребная скорость горизонтального полета растет пропорционально:

$$\sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} \Rightarrow V_2 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}.$$

Изменение температуры при постоянном барометрическом давлении при постоянной скорости полета влияет на расход воздуха через тракт двигателя, что приводит к снижению тяги двигателя. Что выражается в опускании кривой располагаемой тяги вниз (см. рис. 75). Повышение температуры может привести к тому, что горизонтальный полет станет невозможным (кривая располагаемой тяги расположена ниже кривой потребной тяги).

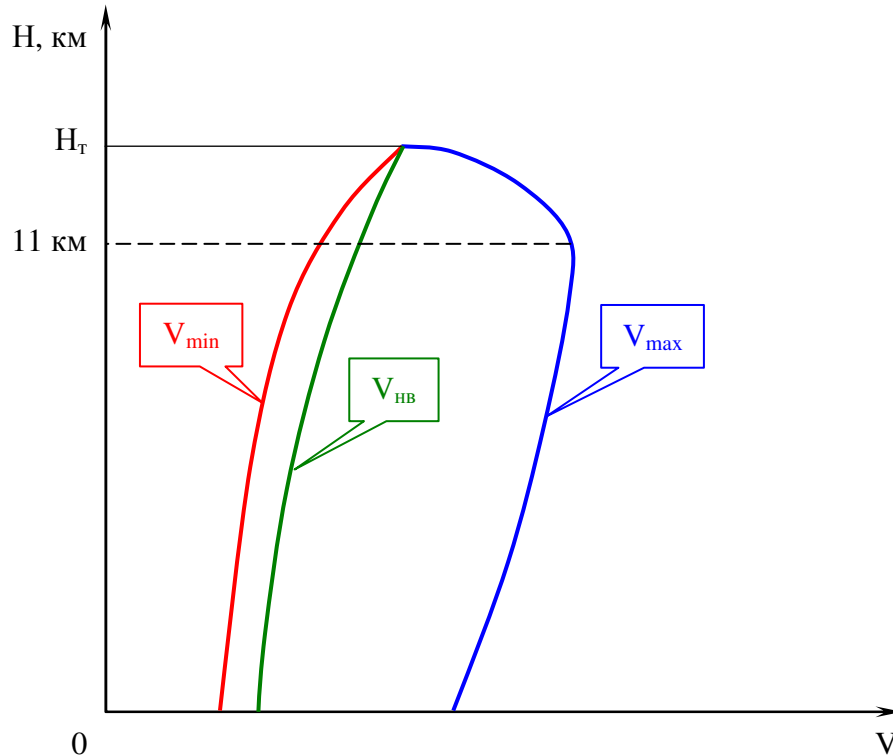


Рис. 12.4. Диапазон характерных скоростей прямолинейного установившегося горизонтального полета

Влияние полетной массы. Потребная скорость прямолинейного установившегося горизонтального полета изменяется пропорционально изменению массы:

$$V_2 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}.$$

Потребная тяга $P = \frac{m \cdot g}{K}$, поэтому изменение полетной массы приводит к изменению потребной тяги:

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{m_2}{m_1}.$$

Конфигурация самолета, обледенение, отказ двигателя. Отклонение механизации крыла, выпуск шасси, сопровождается увеличением сопротивления самолета и подъемной силы, что приводит к соответствующему изменению потребной тяги.

Обледенение самолета приводит к увеличению сопротивления самолета, вызывает более ранний срыв потока (вследствие искажения формы несущих поверхностей), увеличивает его массу, снижает располагаемую тягу силовой установки (вследствие обледенения входного устройства двигателя и лопастей воздушного винта). Отказ одного двигателя в полете увеличивает лобовое сопротивление, потребную тягу, уменьшает подъемную силу (прекращение обдува крыла потоком воздушного винта или струей двигателя) и располагаемую тягу. Все выше изложенное приводит к сужению диапазона скоростей и высот полета, к уменьшению избытка тяги.

12.3. Набор высоты и снижение

Набор высоты и снижение являются важнейшими эксплуатационными этапами полета. В общем случае набор высоты и снижение – неустановившееся криволинейное движение по наклонной траектории. Поскольку в нормальном полете отклонение скорости от заданных значений и отклонение центра масс от расчетной траектории невелики, то для упрощения изучения будем рассматривать установившееся движение с постоянной скоростью и под постоянным углом наклона траектории.

Набором высоты называется полет по наклонной траектории с увеличением высоты полета (рис. 12.5). Набор высоты осуществляется после взлета до высоты круга ($H=400$ м) и далее от высоты круга до высоты заданного эшелона полета по маршруту. Наиболее продолжительным участком траектории набора высоты является набор высоты от высоты круга до высоты эшелона. В процессе набора высоты осуществляется разгон самолета до заданной скорости полета по маршруту (крейсерской скорости).

Уравнения движения в этом случае получаются из общих уравнений прямолинейного движения при ускорении по траектории равным нулю.

Допуская, что сила тяги совпадает с направлением вектора скорости, получим:

$$P - X - G \cdot \sin(\Theta) = 0$$

$$Y - G \cdot \cos(\Theta) = 0$$

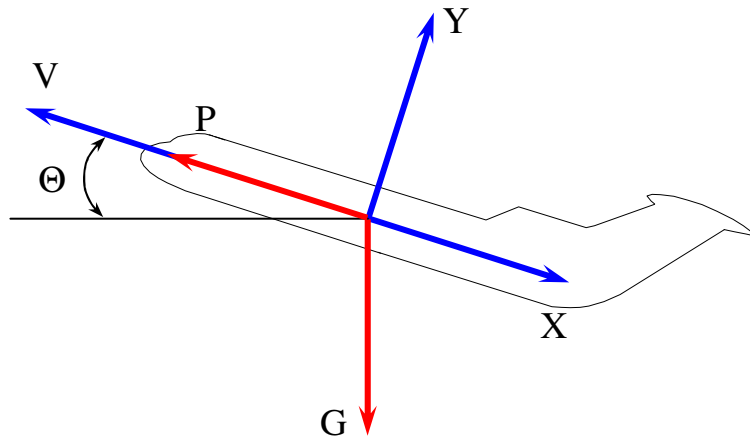


Рис. 12.5. Схема сил при наборе высоты

Основными характеристиками набора высоты являются:

- угол наклона траектории Θ ,
- вертикальная составляющая скорости V_y , определяющая скороподъемность самолета.

При установившемся наборе располагаемая тяга уравнивает лобовое сопротивление и составляющую веса:

$$P = X + G \cdot \sin(\Theta).$$

Разность располагаемой тяги и силы сопротивления представляет собой *избыточную тягу* $P_{изб}$, и, следовательно, угол наклона при заданном весе определяется величиной:

$$\sin(\Theta) = \frac{P_{изб}}{G}.$$

Вертикальная скорость соответственно равна:

$$V_y = V \cdot \sin(\Theta) \quad \text{или} \quad V_y = \frac{P_{изб} \cdot V}{G}.$$

Снижение - полет самолета по наклонной траектории с работающим двигателем с потерей высоты. В процессе снижения скорость самолета изменяется (увеличивается и уменьшается в зависимости от программы снижения), скорость полета на высоте круга, а тем более посадочная скорость меньше скорости крейсерского полета.

При установившемся снижении скорость постоянна и уравнения движения принимают вид:

$$P + G \cdot \sin(\Theta) - X = 0$$

$$Y - G \cdot \cos(\Theta) = 0$$

Как и в случае набора высоты, подъемная сила и лобовое сопротивление при одной и той же скорости имеют меньшие значения по сравнению с горизонтальным полетом. При снижении с работающим двигателем скорости за счет составляющей веса могут быть больше скорости горизонтального полета.

Снижение на режиме, при котором тяга двигателя практически равна нулю, называется *планированием*. Уравнения движения при установившемся прямолинейном планировании приобретают вид:

$$G \cdot \sin(\Theta) - X = 0$$

$$Y - G \cdot \cos(\Theta) = 0$$

Векторная сумма Y и Q равна полной аэродинамической силе R . Скорость планирования равна:

$$V_{пл} = \sqrt{\frac{2 \cdot G}{\rho \cdot S \cdot \sqrt{C_y^2 + C_x^2}}}.$$

Угол снижения определяется качеством самолета:

$$\operatorname{tg}(\Theta) = \frac{I}{K}.$$

Дальность планирования при потере высоты H равна:

$$L = H \cdot K.$$

Режим снижения выбирают исходя из нескольких условий:

- обеспечение комфорта пассажиров;
- уменьшение времени снижения и расхода топлива.

Согласно медицинским требованиям, установленными из условия комфорта пассажиров, скорость изменения давления в кабине при изменении высоты полета не должна превышать 0.18 мм рт.ст./с. Для выполнения этого требования снижение с высоты

эшелона до безопасной высоты должно быть выполнено за время не менее *придельного времени снижения*.

12.4. Дальность и продолжительность полета

Полная дальность полета, представляющая собой расстояние относительно земной поверхности, проходимое летательным аппаратом от места взлета до посадки, включает в себя три участка (рис. 12.6):

- дальность, проходимая при наборе высоты ($L_{наб}$);
- дальность полета на расчетной высоте – крейсерский участок ($L_{кр}$);
- дальность, проходимую при снижении ($L_{сн}$).

Полная дальность летательного аппарата определяется количеством топлива, израсходованного в полете. Если в полете израсходовано все имеющееся топливо, то дальность полета при таких условиях называется *технической*.

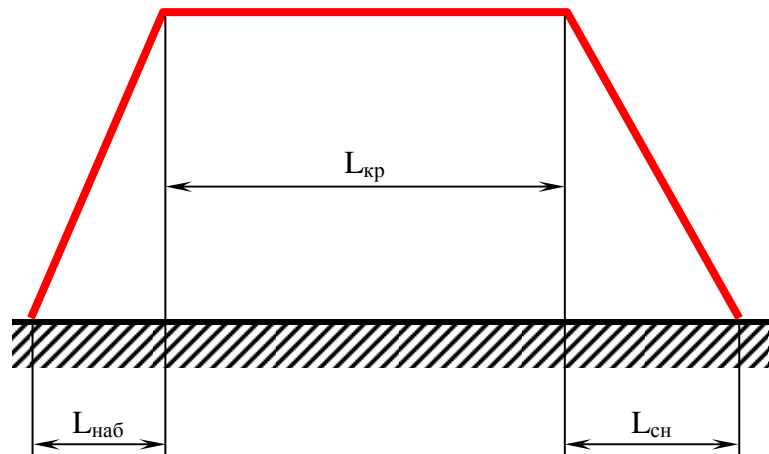


Рис. 12.6. Профиль полета самолета

Но в реальных условиях эксплуатации необходимо иметь резервный запас топлива. Дальность полета с учетом резервного остатка топлива носит название *практической дальностью*.

Дальность и продолжительность крейсерского участка полета определяются *километровым C_k и часовым C_h расходами*.

Километровый расход (кг/км) представляет собой затрату топлива на 1 км пути, а часовой (кг/ч) – расход топлива за 1 час полета. Между километровым и часовым расходами имеется связь:

$$C_k = \frac{C_h}{V}.$$

Как показали исследования самолет будет иметь максимальную дальность и продолжительность полета (минимальные километровый C_k и часовой C_h расходы) на высотах, близких к практическому потолку.

Методика расчета дальности и продолжительности полета определяется условиями и постановкой задачи. В общем случае задача может быть сведена к определению C_k и C_h во всем практическом диапазоне скоростей и высот полета.

Определение максимальной дальности на заданной высоте.

При решении данной задачи ограничимся приближенным методом, дающим достаточную точность. Будем считать вес летательного аппарата постоянным и равным среднему значению:

$$G_{cp} = G_{нач} - \frac{G_{ткр}}{2};$$

где $G_{нач}$ – вес летательного аппарата в начале крейсерского участка;

$G_{ткр}$ – запас топлива для крейсерского полета.

Также необходимо знать удельный расход топлива $C_{yд}$. Также принимает что удельный расход на протяжении всего крейсерского участка остается постоянным. Далее определяем дальность и продолжительность полета:

$$L = \frac{G_{ткр} \cdot V_{кр}}{C_{yд} \cdot P_n} \quad \text{и} \quad T = \frac{G_{ткр}}{C_{yд} \cdot P_n}.$$

Как отмечалось выше, минимальный километровый расход получается на высоте, близкой к практическому потолку. В этих условиях качество близко к максимальному. Но по мере выработки топлива вес самолета уменьшается. Если при этом сохранять постоянным C_y (для сохранения максимального качества) и скорость полета, то подъемная сила начинает превосходить вес. В связи с этим высота полета должна увеличиваться до тех пор, пока за счет уменьшения плотности не восстановится равенство $Y=G$. В полете процесс выработки топлива происходит непрерывно, а следовательно, и полет на крейсерском участке должен идти с постоянным набором высоты. Так как при этом полет происходит вблизи потолка, высота которого по мере выработки тоже увеличивается, то такой режим полета получил название *полет по потолкам*.

В гражданской авиации полеты осуществляются по фиксированным эшелонам. Поэтому режим полета по потолкам не применяется.

13. КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ПОЛЕТ

Криволинейный полет в горизонтальной плоскости с поворотом траектории на 360° называется *виражом*. Изменение направления полета в горизонтальной плоскости на меньший угол называется *разворотом*. Разворот можно рассматривать как элемент виража.

Криволинейное движение в вертикальной плоскости встречается при выполнении маневров, связанных с изменением высоты полета. Например, центр тяжести самолета движется по криволинейной траектории при переходе от горизонтального полета к снижению или при выходе из снижения в горизонтальный полет.

13.1. Криволинейный полет в горизонтальной плоскости

Из механики известно, что для осуществления криволинейного движения к его центру масс необходимо приложить центростремительную силу $F_{ц}$, которая зависит от массы m , скорости V и радиуса кривизны траектории r :

$$F_{ц} = \frac{m \cdot V^2}{r}.$$

Если полет выполняется *со скольжением без крена* (рис. 13.1, а), то траектория искривляется под действием центростремительной силы:

$$F_{ц} = Z + P \cdot \sin(\beta),$$

приложенной к центру масс и направленной по радиусу к центру кривизны траектории.

Угол скольжения может быть *внешним* (скольжение выполняется на внешнее по отношению к траектории крыло) или *внутренним* (на внутреннее по отношению к траектории крыло). В первом случае скольжение увеличивает центробежную силу, во втором – уменьшает. В практике наиболее распространен вираж с креном без скольжения.

При вираже с *креном без скольжения* (рис. 13.1, б) центростремительная сила представляет собой проекцию подъемной силы на ось Z :

$$F_{ц} = Y \cdot \sin(\gamma).$$

При вираже с креном и скольжением (рис. 79, с) центростремительная сила равна:

$$F_{ц} = Z \cdot \cos(\gamma) + Y \cdot \sin(\gamma) + P \cdot \sin(\beta) \cdot \cos(\gamma).$$

Вираз, выполняемый с постоянным креном без скольжения и с постоянной скоростью, называется *правильным*. Для правильного виража динамические уравнения имеют вид:

$$P - X = 0, \quad Y \cdot \cos(\gamma) - G = 0, \quad Y \cdot \sin(\gamma) - \frac{G}{g} \cdot \frac{V^2}{r} = 0.$$

Данная система уравнений позволяет полностью провести анализ движение самолета при правильном вираже и рассчитать все его характеристики. Перегрузка при вираже равна:

$$n_y = \frac{Y}{G} = \frac{l}{\cos(\gamma)}.$$

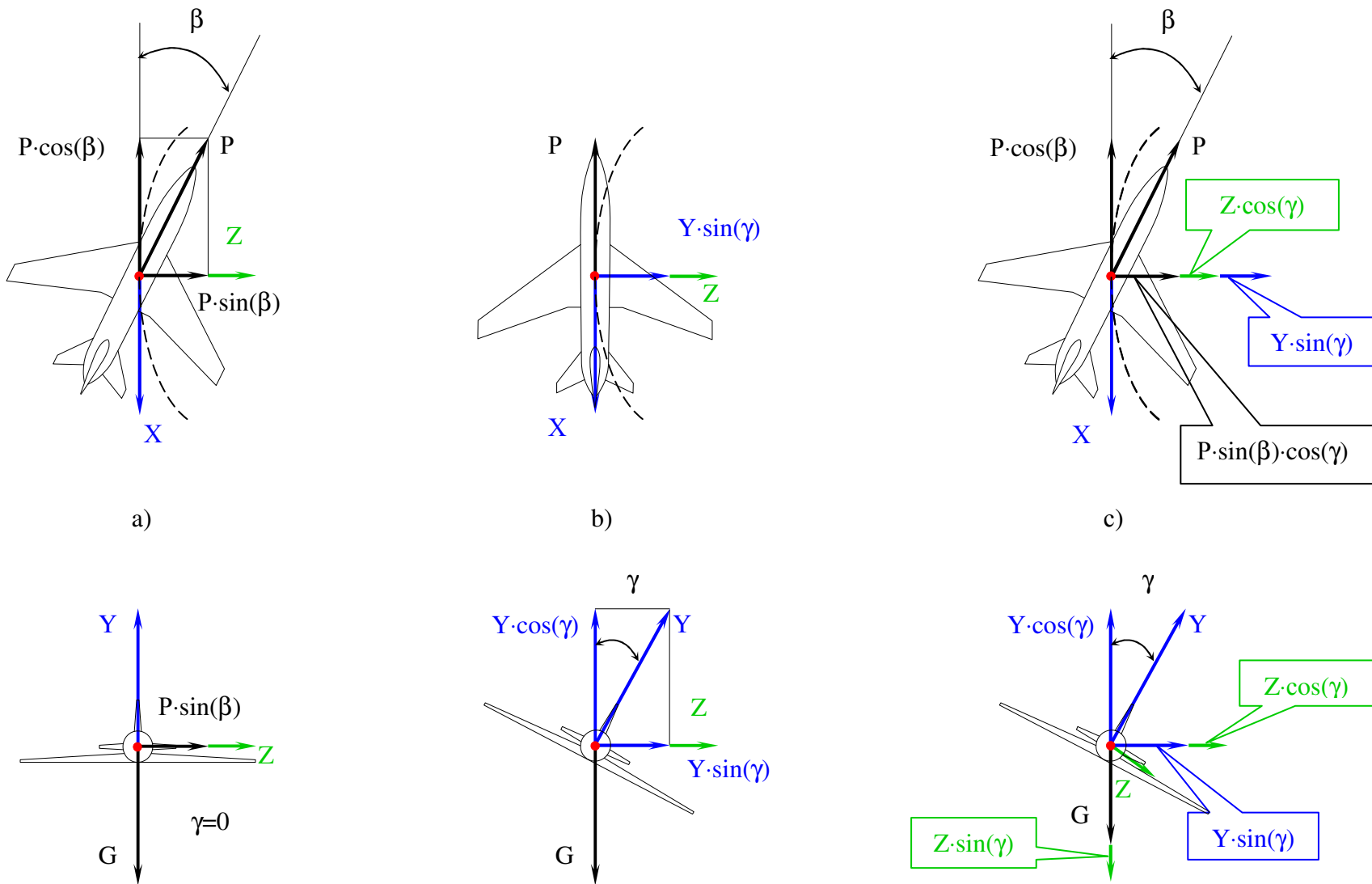


Рис. 13.1. Схема сил, действующих на самолет при вираже (развороте)

a – без крена со скольжением на внешнее полукрыло; b – с креном без скольжением; c – с креном и скольжением на внешнее крыло.

Т.к. $\cos(\gamma) < 1$, то нормальная перегрузка при вираже всегда больше 1, и не зависит от типа самолета, и определяется ТОЛЬКО углом крена (рис.13.2).

Из второго уравнения можно определить требуемую подъемную силу на вираже:

$$Y_g = \frac{G}{\cos(\gamma)} = G \cdot n_y.$$

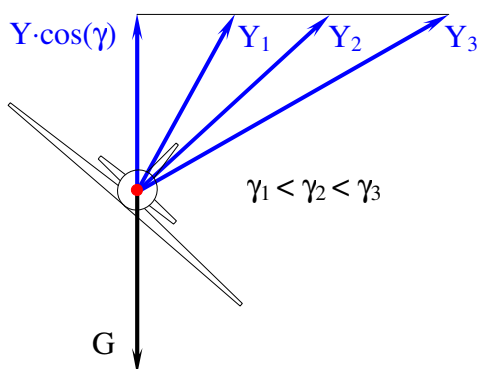


Рис. 13.2. Влияние угла крена на требуемую подъемную силу самолета при правильном вираже

Отсюда следует, что для выполнения правильного виража подъемная сила должна превышать силу тяжести в n_y раз. Таким образом, чем больше угол крена, тем большая подъемная сила необходима для выполнения правильного виража. При неизменной высоте полета увеличения подъемной силы можно достичь увеличением угла атаки α и скорости полета.

Из уравнения подъемной силы получим уравнение скорости, необходимой для выполнения правильного виража:

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot n_y}{C_y \cdot \rho \cdot S}} = V_{zn} \cdot \sqrt{n_y}.$$

Т.е. необходимая для выполнения правильного виража скорость в $\sqrt{n_y}$ раз больше скорости горизонтального полета.

Тяга силовой установки самолета, необходимая для выполнения правильного виража:

$$P = X = C_x \cdot \frac{\rho \cdot V_g^2}{2} \cdot S = C_x \cdot \frac{\rho \cdot V_{zn}^2}{2} \cdot S \cdot n_y,$$

или

$$P = P_{zn} \cdot n_y.$$

Необходимая для выполнения виража тяга больше необходимой тяги горизонтального полета в n_y раз. Подставив в уравнение значение тяги, необходимой для горизонтального полета получим другую зависимость для тяги, необходимой для выполнения виража:

$$P = \frac{G}{K} \cdot n_y.$$

Из динамических уравнений, а так же с учетом тригонометрической функции $\sin^2(\gamma) + \cos^2(\gamma) = 1$, найдем радиус, время, путь самолета на вираже и развороте:

$$r = \frac{V^2}{g \cdot \operatorname{tg}(\gamma)} = \frac{V^2}{g \cdot \sqrt{n_y^2 - 1}};$$

$$L = 2 \cdot \pi \cdot r, \quad L_\varphi = r \cdot \varphi;$$

$$t = \frac{L}{V}, \quad t_\varphi = \frac{L_\varphi}{V};$$

где φ - угол разворота.

Выполнение правильного виража требует от пилота постоянного контроля и выдерживания заданной скорости полета, высоты, нулевого угла скольжения, обеспечения координированного отклонения органов управления.

Вирази, выполняемые с минимально и максимально допустимыми скоростями, максимально допустимыми перегрузками и располагаемой тягой, называются *предельными виражами* для заданной высоты полета.

Для обеспечения безопасности полетов Руководством по летной эксплуатации (РЛЭ) устанавливается минимально допустимая скорость горизонтального полета $V_{min(\partial on)zn}$, в соответствии с которой имеем *минимальную скорость* при выполнении виража:

$$V_{min(\partial on)} = V_{min(\partial on)zn} \cdot \sqrt{n_y}.$$

Из условия комфорта пассажиров, в соответствии с требованиями Норм летной годности самолетов (НЛГС), на виражах и разворотах угол крена не должен превышать 30° . Этому углу крена соответствует предельная нормальная перегрузка $n_{y(\partial on)} = 1.15$.

Максимальная скорость полета на вираже ограничена из условия:

$$V_{max(\partial on)} = V_{max(\partial on)zn} \cdot \sqrt{n_y};$$

где $V_{max(\partial on)zn}$ – максимально допустимая скорость полета, устанавливаемая РЛЭ.

При максимально возможных значениях перегрузки ($n_y = 1.15$) и угла крена ($\gamma = 30^\circ$) можно определить значение минимального радиуса виража:

$$r_{min} = \frac{V_{min(\partial on)zn}^2}{g \cdot \sqrt{n_{y(max)}^2 - 1}} = \frac{1}{9.81 \cdot \sqrt{1.15^2 - 1}} \cdot V_{min(\partial on)zn}^2 \approx 0.206 \cdot V_{min(\partial on)zn}^2.$$

Границы возможных виражей зависят от высоты полета. Так как с увеличением высоты полета диапазон скоростей полета сужается (располагаемая тяга уменьшается, а потребная тяга увеличивается), то область предельных виражей также сужается. И вблизи теоретического потолка она практически стягивается в точку. При этом перегрузка $n_y \approx 1$, а $\gamma = 0$, т.е. выполняется вираж с бесконечно большим радиусом – горизонтальный полет.

13.2. Криволинейный полет в вертикальной плоскости

Криволинейное движение в вертикальной плоскости наблюдается обычно при переводе самолета после отрыва от взлетно-посадочной полосы (ВПП) в набор высоты, из набора высоты в горизонтальный полет, из горизонтального полета в снижение, из снижения – в горизонтальный полет и т.п.

Для искривления траектории полета в вертикальной плоскости пилот при нейтральном положении элеронов (крен равен нулю) и постоянном курсе берет штурвал на себя, если траекторию необходимо искривить вверх, или отдает от себя – если траекторию необходимо искривить вниз. Отклонение руля высоты создает аэродинамический управляющий продольный момент, под действием которого самолет начинает поворачиваться относительно оси OZ , что вызывает соответствующее изменение угла атаки и подъемной силы самолета. Равновесие между подъемной силой и силой тяжести (рис. 13.3) нарушается под действием центростремительной силы, представляющей собой разность между подъемной силой и составляющей силы тяжести:

$$F_u = Y - G \cdot \cos(\Theta).$$

Вследствие чего самолет искривляет траекторию движения в вертикальной плоскости. Продольная n_x и нормальная n_y перегрузки, действующие на самолет, изменяются в зависимости от угла атаки и режима работы двигателя.

При значительном наклоне траектории (больших углах Θ) подъемная сила может иметь отрицательное значение (направлена в ту же сторону, что и $G \cdot \cos(\Theta)$). В этом случае нормальная перегрузка будет иметь отрицательное значение ($n_y < 0$).

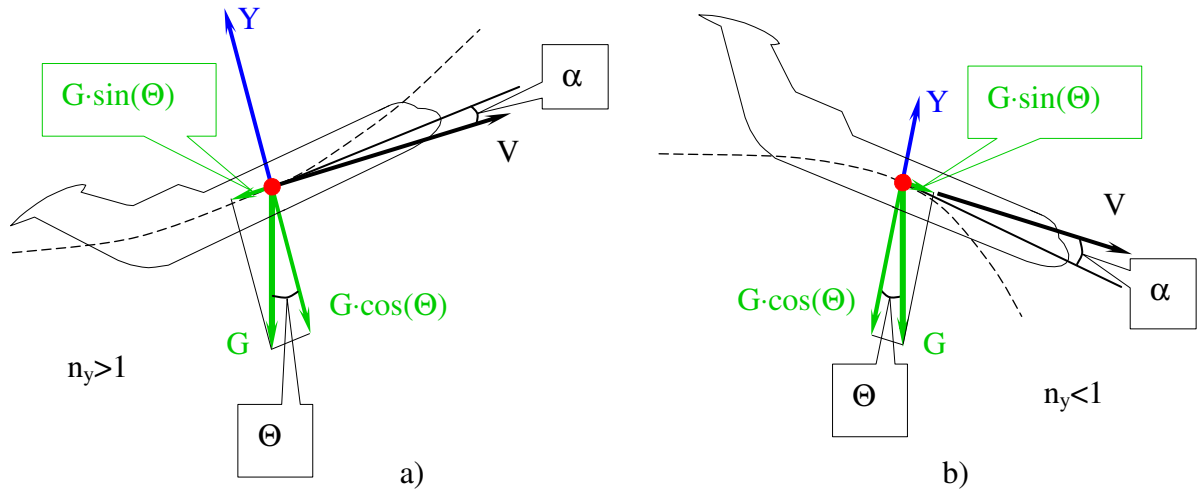


Рис. 13.3. Силы, действующие на самолет при криволинейном движении в вертикальной плоскости

a – переход из горизонтального полета в набор высоты;
b – переход из горизонтального полета в снижение.

В проекциях на оси скоростной системы координат уравнения движения центра масс самолета в вертикальной плоскости имеют вид:

$$\begin{cases} m \cdot \frac{dV}{dt} = P - X - G \cdot \sin(\Theta) \\ m \cdot V \cdot \frac{d\Theta}{dt} = Y - G \cdot \cos(\Theta) \end{cases}$$

Первое уравнение характеризует изменение скорости в процессе выполнения маневра в вертикальной плоскости, второе – изменение угла наклона траектории. Как следует из второго уравнения, искривление траектории происходит под действием центробежной силы

$$F_u = Y - G \cdot \cos(\Theta),$$

Создаваемой вследствие изменения соотношения между подъемной силой самолета и силой тяжести (за счет нормальной перегрузки). При криволинейном движении самолета в вертикальной плоскости изменяется фактический угол атаки вследствие набегания на самолет дополнительного воздушного потока.

При маневре по восходящей криволинейной траектории (рис. 81 а) фактический угол атаки уменьшается, а при маневре по нисходящей (рис 81. b) – увеличивается. Изменение угла атаки приводит к соответствующему изменению лобового сопротивления. При выполнении маневра по восходящей траектории избыток тяги (разность между фактической тягой P и суммой сил лобового сопротивления X и составляющей силы тяжести $G \cdot \sin(\Theta)$) может уменьшиться вследствие увеличения угла наклона траектории Θ . При этом скорость полета также уменьшится.

При выполнении маневра по нисходящей траектории избыток тяги уменьшится за счет роста силы лобового сопротивления при увеличении угла атаки и уменьшения угла наклона вектора скорости, а также за счет увеличения силы лобового сопротивления при изменении конфигурации (например, при выпуске шасси, отклонении закрылков).

Систему дифференциальных уравнений движения решаются методами численного интегрирования. Для примерных расчетов используют эмпирические зависимости. При этом используют средние значения параметров движения (рис. 13.4):

- радиуса кривизны траектории r_{cp} ;
- скорости движения V_{cp} ;
- нормальной перегрузки $n_{y(cp)}$;
- угла наклона траектории Θ_{cp} .

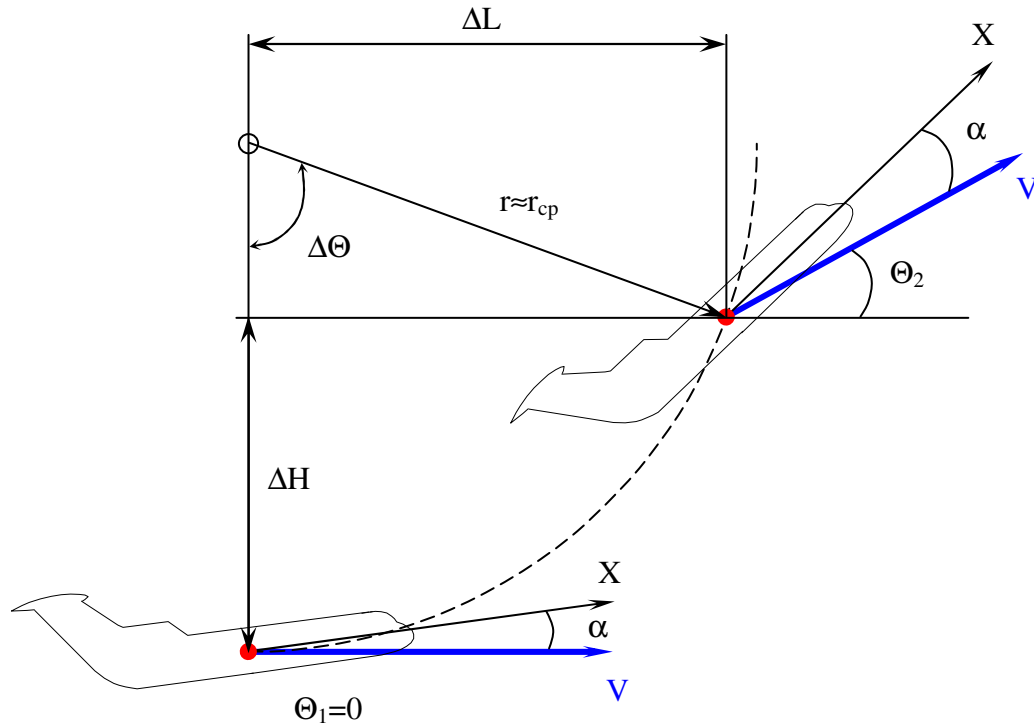


Рис. 13.4. Характеристики траектории при маневре самолета в вертикальной плоскости при переходе из горизонтального полета в набор высоты.

Среднее значение скорости при вертикальном маневре:

$$V_{cp} = \frac{V_1 + V_2}{2};$$

где V_1 – скорость в начале маневра;

V_2 – скорость в конце маневра.

Аналогично рассчитываются средние значения нормальной перегрузки $n_{y(cp)}$. По известным значениям скорости V_{cp} и нормальной перегрузки $n_{y(cp)}$ можно определить средний радиус кривизны траектории:

$$r_{cp} = \frac{V_{cp}^2}{g \cdot (n_{y(cp)} - 1)}.$$

Изменение высоты ΔH при выполнении маневра в вертикальной плоскости можно рассчитать по формуле:

$$\Delta H \approx \frac{V_y^2}{2 \cdot g \cdot \Delta n_y};$$

где V_y – вертикальная скорость перемещения самолета;
 n_y – приращение нормальной перегрузки при маневре.

Время выполнения маневра и дистанция маневра можно определить по следующим зависимостям:

$$t = \frac{r_{cp} \cdot |\Delta\Theta|}{V_{cp}}; \quad \Delta L = r_{cp} \cdot \sin|\Delta\Theta|.$$

Из приведенных зависимостей следует, что с увеличением скорости полета V_{cp} и вертикальной скорости V_y и изменения угла наклона траектории потеря высоты и дистанция ΔL маневра возрастают. Уменьшить их возможно путем увеличения нормальной перегрузки n_y и уменьшения скоростей V и V_y .

При выводе самолета из снижения, особенно когда скорость полета велика, потребная для выполнения маневра высота ΔH (потеря высоты) может быть значительной. В связи с этим вывод самолета из снижения необходимо начинать с таким расчетом, чтобы он был закончен на безопасной высоте:

$$H = H_{\bar{o}} + \Delta H.$$

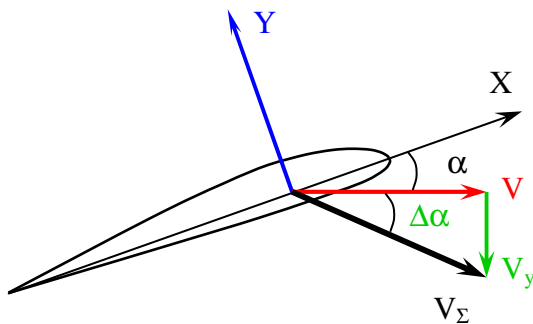


Рис. 13.5. Увеличение угла атаки при выполнении маневра в вертикальной плоскости

В практике летной эксплуатации используется термин “просадка”, под которым понимается потеря высоты ΔH от момента, когда продольная ось самолета займет горизонтальное положение до момента, когда самолет перейдет в горизонтальный полет. При выводе из снижения (особенно на больших скоростях полета, например, при экстренном снижении) необходимо учитывать запаздывание показаний высотомера, а также увеличение эффективного угла атаки на величину $\Delta\alpha$ за счет вертикальной скорости V_y (рис. 13.5). Увеличение угла атаки за пределы α_{cp} вызывает срыв

воздушного потока на крыле. При выводе из снижения не рекомендуется допускать скольжение и крен, так как и то и другое приводит к нарушению симметричности обтекания самолета, возникновению дополнительных аэродинамических моментов, усложнению пилотирования, повышению лобового сопротивления, потере скорости.

14. ВЗЛЕТ И ПОСАДКА

Главной особенностью взлета и посадки является движение самолета по поверхности взлетно-посадочной полосы (ВПП). Взлет и посадка – это неустановившиеся режимы полета, при которых интенсивно изменяются скорость, высота и угол наклона траектории. Полет выполняется соответственно во взлетной или посадочной конфигурации. Траектории взлета и посадки включают уже рассмотренные режимы движения самолета по наклонной траектории с постоянным углом наклона, а также полет по криволинейной траектории в вертикальной плоскости.

14.1. Взлет и набор высоты

Взлетом самолета называется движение самолета от начала разбега до достижения безопасной скорости и высоты (рис. 14.1). Безопасной высотой считается высота 10.7 м.

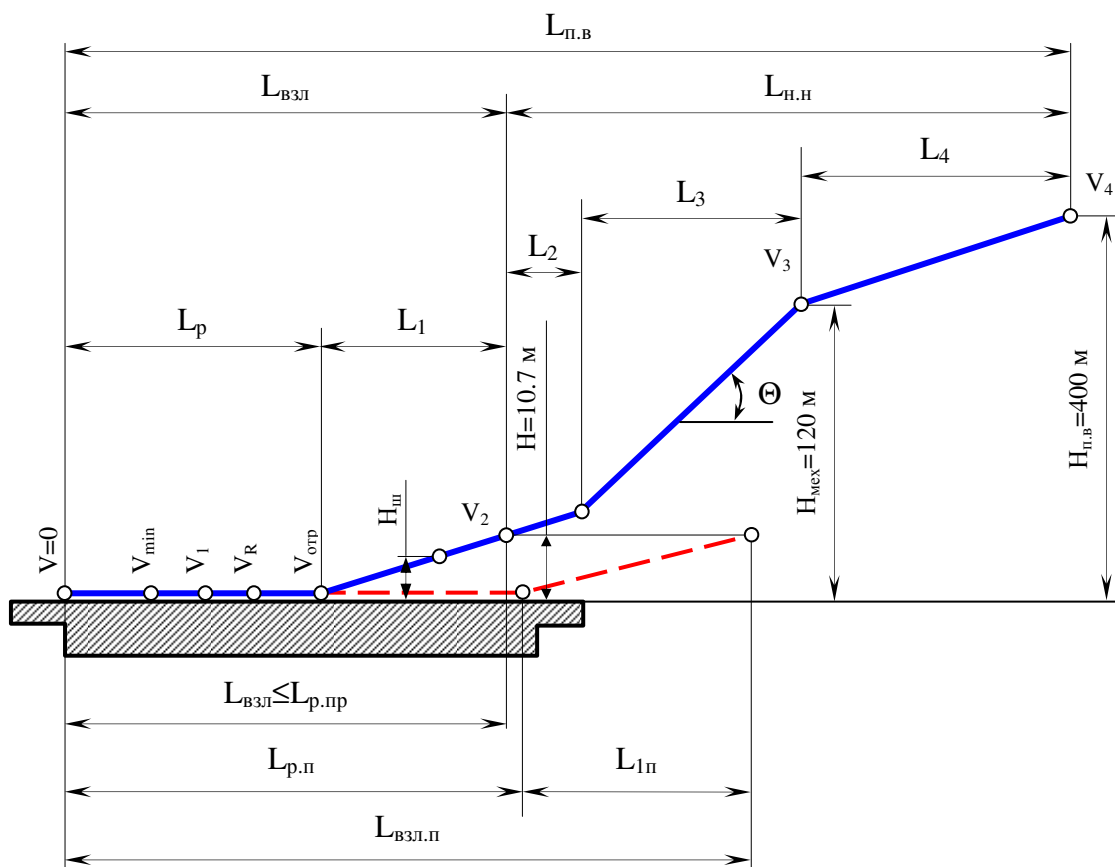


Рис. 14.1. Траектории взлета

Безопасной скоростью V_2 является скорость, на которой самолет обладает достаточной устойчивостью и управляемостью для перехода к следующему этапу – начальному набору высоты. Взлет самолета состоит из двух этапов:

- разбег по ВПП от момента страгивания до достижения скорости отрыва $V_{отр}$;
- разгон от скорости $V_{отр}$ до безопасной скорости взлета V_2 с одновременным набором высоты 10.7 м.

Взлетная дистанция $L_{взл}$ – расстояние по горизонтали, проходимое самолетом от момента страгивания на линии старта до момента набора высоты 10.7 м (над уровнем ВПП в точке отрыва). Таким образом, взлетная дистанция включает в себя дистанцию разбега L_p и дистанцию разгона L_l с набором высоты:

$$L_{взл} = L_p + L_l.$$

В процессе разбега самолет движется на всех опорах шасси. При этом угол атаки близок к стояночному $\alpha_{ст}$. При достижении скорости V_R происходит отрыв передней стойки шасси. Самолет продолжает увеличивать скорость и угол атаки до значений $V_{отр}$ и $\alpha_{отр}$. Отрыв самолета от ВПП происходит без дополнительного перемещения штурвала по достижении скорости отрыва $V_{отр}$. Разница в скорости подъема передней опоры и отрыва не превышает 15-20 км/ч.

После отрыва самолет по криволинейной траектории переходит в набор высоты с последующим увеличением скорости полета и уменьшением угла атаки. На высоте 3-5 м начинается уборка шасси, скорость продолжает расти и на высоте 10.7 м достигает безопасной скорости взлета V_2 . На этом взлет самолета считается законченным.

Полной взлетной дистанцией $L_{н.в}$ называется расстояние по горизонтали от момента страгивания самолета до набора высоты 400 м. Таким образом, полная взлетная дистанция $L_{н.в}$ состоит из дистанции взлета $L_{взл}$ и дистанции начального набора высоты $L_{н.н}$:

$$L_{н.в} = L_{взл} + L_{н.н}.$$

Дистанция начального набора высоты $L_{н.н}$ включает в себя три этапа:

- L_2 – разгон самолета от скорости V_2 до скорости, обеспечивающей безопасный набор высоты с выпущенной механизацией и определенным углом наклона траектории;
- L_3 – разгон самолета до безопасной скорости начала уборки механизации V_3 с одновременным набором высоты $H_3=120$ м;
- L_4 – этап, на котором завершается уборка механизации, скорость самолета увеличивается до рекомендуемой скорости набора высоты V_4 с одновременным набором высоты $H_4=400$ м.

14.2. Прерванный и продолженный взлет

В процессе взлета самолета могут возникнуть ситуации, при которых взлет должен быть прекращен. При отказе двигателя или при появлении других неисправностей, угрожающих безопасности полета, если не достигнута скорость принятия решения, взлет должен быть прекращен. Скорость принятия решения V_l – это наибольшая скорость разбега, при которой в случае отказа критического двигателя возможно как безопасное прекращение, так и безопасное продолжение взлета. Значение скорости принятия решения должно удовлетворять условию:

$$V_{min} \leq V_l \leq V_R.$$

Прерванным называется взлет, протекающий как нормальный до момента отказа двигателя, после чего начинается прекращение взлета с последующим торможением самолета до полной его остановки на полосе (см. рис. 14.1). *Продолженным* (завершенным) называется взлет, протекающий как нормальный до момента отказа двигателя в процессе взлета, после чего взлет продолжается и завершается с отказавшим двигателем.

Потребные дистанции разбега при нормальном L_p , прерванном $L_{p,пр}$ и продолженном $L_{p,н}$ взлете рассчитываются по специальным методикам, приведенным в РЛЭ конкретного самолета, состояния ВПП, температуры наружного воздуха, массы

самолета и т.п. Располагаемая длина летной полосы (летная полоса это сумма длин ВПП и концевых полос безопасности) должна быть больше потребной.

Критерием, по которому командир решает прекратить или продолжить взлет, является скорость принятия решения V_I . Если отказ двигателя произошел на скорости меньше V_I , необходимо прекращение взлета обязательно. При отказе двигателя на скорости больше, чем V_I , необходимо продолжать взлет, так как риск выкатывания за пределы летной полосы может иметь более неблагоприятные последствия, чем продолжение взлета с одним отказавшим двигателем.

14.3. Снижение и посадка

Полная посадочная дистанция $L_{n.n}$ (рис. 14.2) состоит из участка захода на посадку $L_{з.п}$ и собственно посадочной дистанции $L_{пос}$, т.е.:

$$L_{n.n} = L_{з.п} + L_{пос}.$$

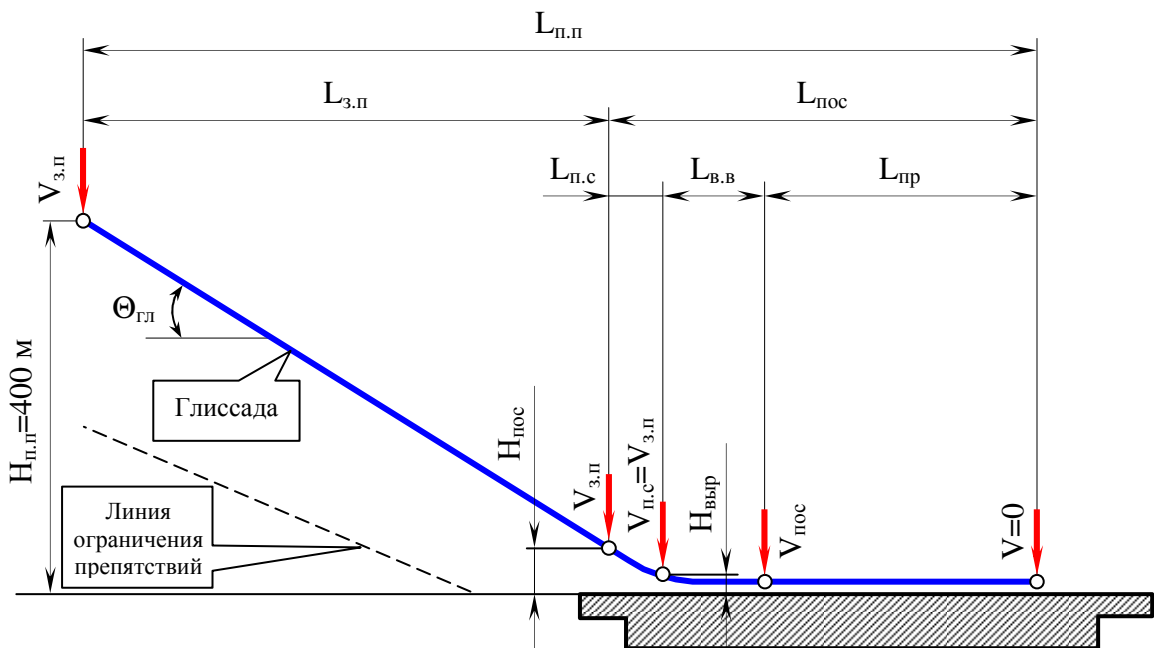


Рис. 14.2. Схема захода на посадку и посадки

На участке $L_{з.п}$ самолет движется по наклонной траектории вниз с высоты $H_{п.п}=400$ м до высоты $H_{пос}=15$ м с постоянной скоростью захода на посадку $V_{з.п}$. Эта скорость должна превышать скорость сваливания самолета в посадочной конфигурации V_c и выбирается из условия:

$$V_{з.п} \geq 1.3 \cdot V_c,$$

или

$$V_{з.п} \geq 1.05 \cdot V_{э.п},$$

где $V_{э.п}$ – минимальная эволютивная скорость посадки.

Минимальной эволютивной скоростью посадки называется минимальная скорость, при которой в случае отказа критического двигателя в режиме прямолинейного движения полета без крена и скольжения обеспечивается возможность с помощью одних только основных аэродинамических органов управления восстанавливать управление самолетом,

а затем сохранять установившийся прямолинейный полет на этой скорости при крене не более 5° . При этом градиент снижения не должен превышать 5%.

В то же время скорость захода на посадку не должна превышать максимально допустимую скорость в данной конфигурации, выбираемую из условий прочности конструкции самолета. Такая скорость $V_{з.п}$ позволяет выполнять необходимые маневры по устранению возможных отклонений от расчетной глиссады. Угол наклона расчетной глиссады $\Theta_{г.л}$ должен быть в пределах $(-2^\circ 40'') \div (-3)^\circ$. Так как заход на посадку выполняется в посадочной конфигурации самолета (механизация крыла и шасси выпущены), то для обеспечения допустимой вертикальной скорости снижения режим работы силовой установки должен быть выше или равным режиму полетного малого газа. Корректировка траектории движения самолета на глиссаде, особенно по уменьшению вертикальной скорости снижения, должна производиться за счет тяги силовой установки и изменения угла атаки. Попытка уменьшить вертикальную скорость только путем увеличения угла атаки может привести к увеличению лобового сопротивления, выходу самолета на критические режимы полета, что не только усложняет пилотирование, но и создает предпосылку к сваливанию.

Посадкой называется замедленное движение самолета с высоты 15 м до его остановки после приземления. Согласно схеме посадки (рис. 14.3) самолет достигает высоты $H_{пос}=15$ м со скоростью захода на посадку $V_{з.п}$ и движется с этой же скоростью или постепенно уменьшающейся скоростью по траектории снижения с постоянным углом наклона до высоты начала выравнивания $H_{выр}$.

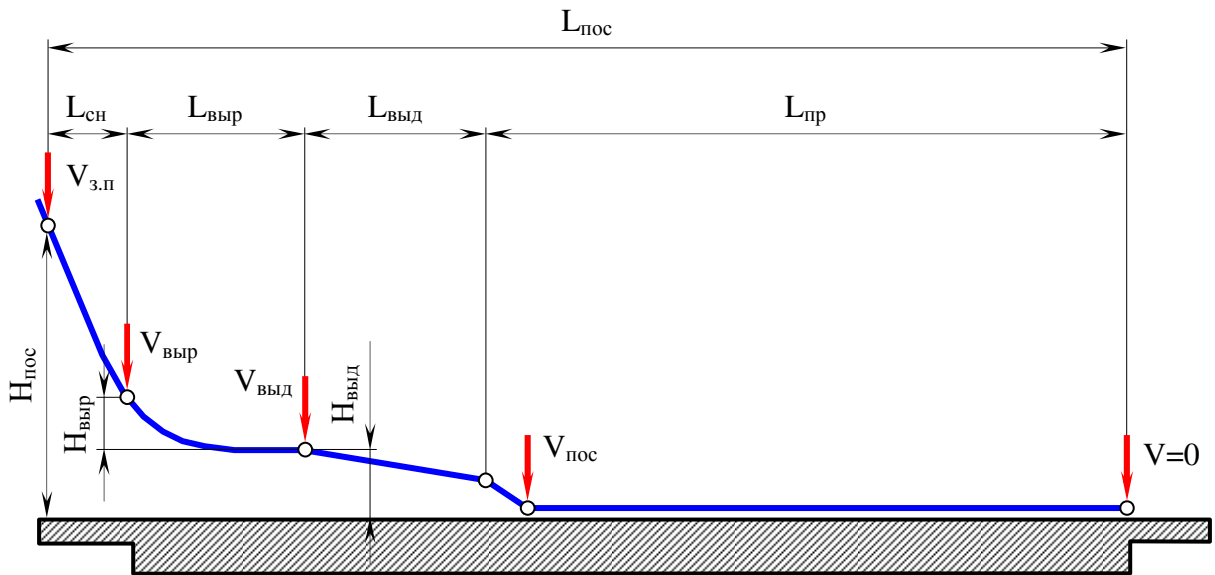


Рис. 14.3. Траектория посадки самолета

С высоты выравнивания самолет движется по криволинейной траектории и переходит от прямолинейной траектории снижения к траектории с малым углом наклона к поверхности ВПП. На участке выравнивания вследствие постепенного увеличения угла атаки и появления отрицательного избытка тяги ($P - X - G \cdot \sin(\Theta) < 0$) скорость самолета гасится от значения $V_{з.п}$ до скорости $V_{выд}$. Вертикальная скорость при этом также уменьшается.

Траектория выравнивания как бы сопрягает глиссаду с траекторией почти параллельной поверхности ВПП. Выравнивание заканчивается на высоте начала выдерживания $H_{выд}$ и начинается этап выдерживания. На участке выдерживания полет

происходит по траектории, имеющей угол наклона менее 1° к поверхности ВПП. Вследствие непрерывного увеличения угла атаки и роста лобового сопротивления скорость самолета продолжает уменьшаться. Выдерживание заканчивается после достижения скорости V_{noc} . Из-за гашения скорости без увеличения угла атаки равенство $Y=G \cdot \cos(\Theta)$ нарушается, самолет постепенно приближается к поверхности ВПП и касается ее колесами главных опор. Начинается этап пробега. Скорость самолета в момент приземления является его фактической посадочной скоростью V_{noc} .

Снижение самолета с высоты, на которой прекращено преднамеренное увеличение угла атаки до приземления, называется *парашиютированием*. Благодаря уменьшению подъемной силы в конце этапа снижения вертикальная скорость несколько увеличивается, что приводит к увеличению фактического угла атаки. Вертикальная скорость самолета в момент приземления в основном определяет нормальную перегрузку – “жесткость” посадки. Чем меньше вертикальная скорость в момент приземления, тем меньше нормальная перегрузка, тем более мягкой будет посадка.

Первая фаза пробега после приземления осуществляется на колесах основных опор. При уменьшении скорости до определенного значения угол атаки самолета уменьшается, колеса передней опоры касаются ВПП, и дальнейшее движение самолета на пробеге осуществляется на трех опорах. При пробеге по возможности используются все средства торможения:

- реверс двигателей;
- тормоза колес;
- тормозные щитки, увеличивающие лобовое сопротивление;
- гасители подъемной силы (интерцепторы), увеличивающие нагрузку на колеса и, соответственно, силу трения колес о ВПП.

14.4. Посадочные характеристики самолета

К основным посадочным характеристикам самолета относятся:

1. *Посадочная скорость.*

$$V_{noc} = \sqrt{\frac{2 \cdot G_{noc}}{C_{y(noc)} \cdot \rho \cdot S}}$$

2. *Длина пробега.*

14.5. Уход на второй круг

В случае невозможности или опасности посадки выполняется уход на второй круг. Снижение самолета прекращается и выполняется набор высоты до высоты круга. Уход на второй круг с нормально работающими двигателями и с допустимыми центровками не представляет особых сложностей. При отказе одного из двигателей и большой загрузке самолета полет осложняется. Для каждого типа самолета Руководством по летной эксплуатации (РЛЭ) устанавливается своя минимальная допустимая высота принятия решения H_1 , с которой можно уйти на второй круг с соблюдением всех требований безопасности полетов.

14.6. Влияние различных факторов на взлетно-посадочные характеристики самолета

14.6.1. Влияние конструктивных факторов

К конструктивным факторам относят:

- удельную нагрузку на крыло $\frac{G}{S}$;
- тяговооруженность $\frac{P}{G}$;
- механизацию крыла;
- средства торможения;
- расположение крыла относительно фюзеляжа.

Из формул расчета потребных скоростей ($V_{отр}$, $V_{сн}$, $V_{нос}$) видно, что при увеличении нагрузки на крыло, потребные скорости увеличиваются, что, в свою очередь, вызывает увеличение дистанций взлета и посадки.

Тяговооруженность. Определяет только взлетные характеристики самолета. Повышение тяговооруженности и связанное с ним увеличение избытка тяги ΔP приводит к росту ускорения на различных участках взлета и к сокращению длины разбега и взлета. Тяговооруженность современных самолетов ГА составляет до 0.4.

Механизация крыла оказывает значительное влияние: увеличивает коэффициенты подъемной силы и сопротивления; изменяет качество самолета. Использование механизации при взлете обеспечивает преимущественный рост коэффициента подъемной силы, и соответственно повышает качество самолета. А на посадке – увеличение подъемной силы с преимущественным ростом коэффициента сопротивления (снижение качества). Поэтому на взлете закрылки отклоняются в промежуточное положение, а при посадке на максимальный угол. Отклоненные гасители подъемной силы и интерцепторы на посадке не только лобовое сопротивление, но, нарушая обтекание верхней поверхности крыла, уменьшают подъемную силу. Что позволяет снизить качество в 8 – 10 раз.

К **средствам торможения** относятся тормоза колес, реверсивное устройство силовой установки, тормозные щитки и тормозные парашюты. Торможение колес позволяет снизить пробег самолета в 1.5 – 2 раза. В процессе торможения на колесо действует два момента сил (рис. 14.4):

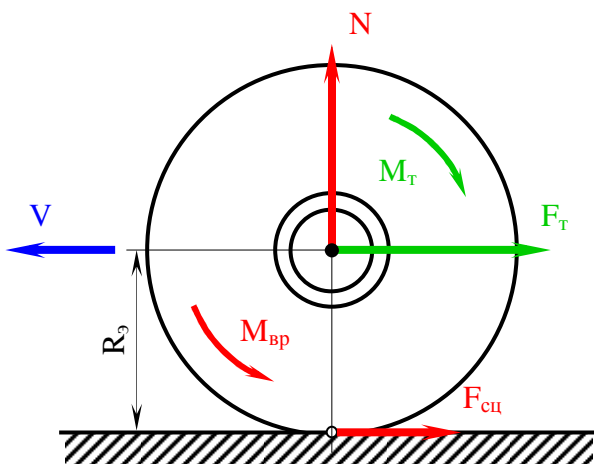


Рис. 14.4. Схема сил, действующих на колесо при торможении

- Вращающий момент $M_{вр}$, равный произведению силы сцепления колеса с поверхностью ВПП $F_{сц}$ на эффективный радиус колеса $R_э$. А сила сцепления зависит от силы реакции опоры N :

$$M_{вр} = F_{сц} \cdot R_э; \quad F_{сц} = N \cdot \mu;$$

$$N = \frac{Y - G}{n}.$$

где μ – коэффициент сцепления колеса с поверхностью ВПП;
 n – число колес.

- Тормозной момент M_m , создаваемый силой трения в тормозах колес. Этот момент зависит от конструкции

тормозов колес, давления в тормозной системе, степени обжатия педалей тормозов, работы противоюзного устройства.

Если вращающий момент больше тормозного, то колесо вращается, постепенно уменьшая скорость движения самолета. При этом на ось колеса действует сила торможения $F_m = \frac{M_m}{R_3}$, направленная в сторону, противоположную движению. Если

вращающий момент меньше тормозного, то колесо прекращает вращение, и оно скользит по поверхности ВПП.

Движение самолета при невращающихся колесах недопустимо. Т.к. это увеличивает длину пробега, движение самолета становится неуправляемым. Что может спровоцировать выкатывание самолета за пределы ВПП.

При посадке на скользкую ВПП основным средством торможения является реверсирование тяги силовой установки. При посадке в нормальных условиях позволяет сократить длину пробега на 25 – 30%. На самолета ГА тормозные парашюты не применяются.

Расположение крыла относительно фюзеляжа (низкоплан или высокоплан) определяет степень влияние эффекта воздушной подушки (экрана земли) на аэродинамические характеристики самолета. В большей степени эффект воздушной подушки проявляется на низкопланах.

14.6.2. Влияние условий эксплуатации

К эксплуатационным факторам, оказывающим существенное влияние на взлетно-посадочные характеристики самолета, относят:

- взлетную или посадочную массу самолета;
- температуру окружающего воздуха и высоту аэродрома над уровнем моря;
- уклон ВПП;
- ветер.

Взлетная или посадочная масса самолета. Для приближенных расчетов можно принять, что увеличение взлетной массы на 1% вызывает увеличение длины разбега на 2 - 2.5%. Изменение посадочной массы на 1% приводит к изменению скорости захода на посадку и посадочной скорости на 0.5%.

Температура окружающего воздуха и высота аэродрома над уровнем моря. Температура окружающего воздуха при постоянном атмосферном давлении приводит к изменению плотности воздуха и через нее оказывает влияние на располагаемую тягу силовой установки самолета. С увеличением температуры взлетно-посадочные характеристики самолета ухудшаются. Такое же влияние оказывает и высота аэродрома над уровнем моря.

Угол уклона ВПП. При положительном угле наклона ВПП самолет движется на подъем и длина разбега увеличивается, а длина пробега уменьшается. При отрицательном угле уклона ВПП самолет движется под уклон, что приводит к уменьшению длины разбега и увеличению длины пробега.

Влияние ветра на длину разбега и пробега обусловлено тем, что при неизменных потребных истинных скоростях отрыва и посадки путевая скорость самолета зависит от скорости и направления ветра. При встречном ветре они уменьшаются, при попутном увеличиваются. На длину разбега и пробега влияет также боковая составляющая скорости ветра. Наличие угла скольжения вызывает появление моментов крена и рыскания, для парирования которых необходимо использовать рули.

15. УСТОЙЧИВОСТЬ, УПРАВЛЯЕМОСТЬ И БАЛАНСИРОВКА САМОЛЕТА

При изучении основных режимов полета и летно-технических характеристик самолета рассматривалось движение центра масс под действием сил. Самолет считался сбалансированным и выполнял заданное пилотом движение по траектории. Сам процесс управления движением не рассматривался.

Раздел динамики полета, в котором изучается процесс управления самолетом и оценивается возможность его движения по заданной траектории в различных условиях полета, называется *устойчивостью и управляемостью*.

Состояние самолета в полете, при котором действующие на него силы и их моменты не вызывают его вращения и не нарушают равномерного прямолинейного движения, называется *равновесием*. При отклонении тела от положения равновесия, силы, действующие на него, как правило, изменяются, и равновесие сил изменяется. Изменение сил будет вызывать соответствующее движение тела. Если изменившиеся силы таковы, что под их действием тело возвращается в положение равновесия, то, не смотря на воздействие внешних возмущающих сил, тело будет находиться вблизи положения равновесия. В этом случае говорят об *устойчивом равновесии*. В других случаях изменение сил таковы, что они вызывают дальнейшее отклонение тела от положения равновесия. Под действием самого незначительного внешнего возмущения силы изменяются так, что тело все более отклоняется от положения равновесия. Такое положение равновесия называют *неустойчивым*. Следовательно, для устойчивости необходимо, чтобы при отклонении тела от положения равновесия, возникали силы, возвращающие тело к первоначальному положению.

Как правило, равновесие самолета в полете рассматривают относительно трех осей связанной системы координат. Если все силы, действующие на самолет относительно рассматриваемой оси, взаимно уравновешены, а также уравновешены моменты сил относительно этой оси, т.е. выполняются условия

$$\sum F = 0 \text{ и } \sum M = 0,$$

то самолет находится в состоянии *равновесия* или *балансировки*. Процесс уравновешивания моментов, действующих на самолет, путем соответствующего отклонения органов управления называются *балансировкой*. Невозмущенное (опорное) движение самолета может быть как прямолинейным, так и криволинейным.

Движение самолета при наличии постоянно действующего возмущения называется *вынужденным возмущенным движением*. Например, движение самолета в процессе отклонения руля, изменения конфигурации, постоянного воздействия ветра и т.п.

Способность самолета самостоятельно, без вмешательства пилота сохранять заданный режим полета и возвращаться к исходному режиму после прекращения действия возмущения называется *устойчивостью*.

Способность самолета реагировать на отклонение органов управления и в ответ на соответствующие действия пилота выполнять любой маневр, предусмотренный условиями летной эксплуатации, называется *управляемостью*.

Для оценки характера движения самолета в первый момент после прекращения действия возмущения введено такое понятие как *статическая устойчивость*. Если в первый момент после прекращения действия внешнего возмущения на самолет действует стабилизирующий момент, определяющий начальную тенденцию движения к исходному положению равновесия, то самолет *статически устойчив*. Наличие дестабилизирующего момента, определяющего начальную тенденцию движения самолета от исходного положения равновесия, говорят о его *статической неустойчивости*.

Устойчивость и управляемость относятся к числу особенно важных физических свойств самолета. От них в значительной мере зависят безопасность полетов, простота и точность пилотирования, полнота реализации экипажем технических свойств самолета. Сопоставляя понятия устойчивости и управляемости самолета, можно говорить, что они

противоположны. Устойчивость – это способность самолета сохранять заданный режим полета, а управляемость – изменять его.

Вместе с тем между этими характеристиками существует тесная связь. С повышением устойчивости самолета при всех прочих неизменных условиях увеличиваются потребное перемещение рычагов управления и усилия на них, необходимые для изменения режима полета. О таком самолете говорят, что он “тяжелый в управлении”. Но самолетом тяжело управлять и тогда, когда отклонения рулей и усилия, потребные для их отклонения, слишком малы. В этом случае самолет очень чувствителен к изменению на рычагах управления. О таком самолете говорят, что он “строг в управлении”.

15.1. Статические моменты тангажа

Для простоты будем считать, что продольное движение самолета протекает в вертикальной плоскости, крен и скольжение отсутствуют. Полет совершается под действием тяги, силы тяжести, аэродинамических сил и их моментов относительно поперечной оси OZ , проходящей через центр масс самолета (рис. 15.1).

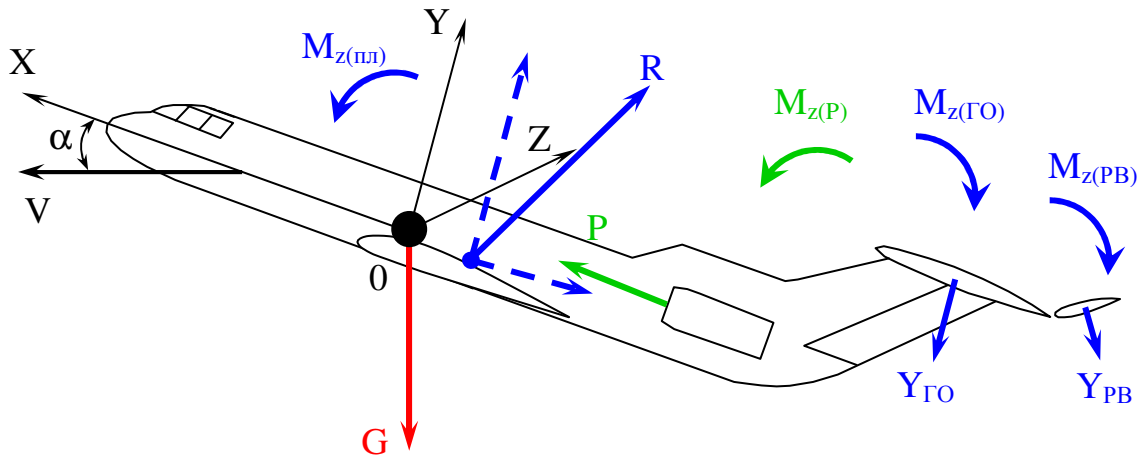


Рис. 15.1. Схема сил, действующих на самолет и моменты тангажа

Так как линии действия тяги силовой установки P (равнодействующей тяги двигателей) и аэродинамической силы планера R (равнодействующей аэродинамических сил) в общем случае не проходят через центр масс самолета, то они создают соответствующие моменты относительно поперечной оси OZ связанной системы координат: момент тангажа тяги $M_{Z(P)}$ и аэродинамический момент тангажа планера $M_{Z(nl)}$. Результирующий момент тангажа, действующий на самолет при продольном движении равен:

$$M_Z = M_{Z(nl)} + M_{Z(P)}.$$

Знаки моментов, углов, угловых скоростей и ускорений, отклонений рычагов управления определяются согласно принятому правилу – за положительные принимают изменения указанных параметров, происходящие по направлению часовой стрелки, если смотреть по оси OZ из центра масс самолета.

Отрицательные моменты, стремящиеся уменьшить угол атаки, называются *пикирующими*, а положительные, стремящиеся увеличить угол атаки, – *кабрирующими*.

Проекция аэродинамической силы планера R на оси OX и OY связанной системы координат называются соответственно продольной X и нормальной Y силами. В пределах

летных углов атаки нормальная сила близка к подъемной. На основании этого в теории устойчивости и управляемости самолета употребляют термин “подъемная сила”, а на самом деле подразумевают нормальную силу.

Продольная сила и сила лобового сопротивления на малых углах атаки примерно равны, на средних углах атаки продольная сила близка нулю, а на больших углах атаки она меняет знак и становится направленной вперед по средней аэродинамической хорде крыла, тогда как сила лобового сопротивления всегда направлена против вектора скорости полета.

Управляющий момент тангажа на самолетах с неподвижным стабилизатором создается при отклонении руля высоты на угол δ_{PB} . На самолетах с управляемым стабилизатором (стабилизатором, изменяющим свое положение под действием системы управления) управляющий момент создается при отклонении стабилизатора на угол φ , на самолетах с подвесным стабилизатором (изменяемым в полете углом установки) – за счет угла установки φ стабилизатора и отклонения руля высоты на угол δ_{PB} .

Таким образом, если стабилизатор или руль высоты отклонены от исходного положения, как показано на рис. 88, то такое отклонение согласно правилу знаков считается отрицательным (углы φ и δ_{PB} отрицательны). При этом на самолет действуют кабрирующие (положительные) управляющие моменты $M_{Z(GO)}$ и $M_{Z(PB)}$.

У самолетов с традиционной компоновочной схемой крыла образуется отрицательный (пикирующий) момент тангажа и для его балансировки (уравновешивания) горизонтальное оперение (включая руль высоты) должно создавать равный ему, но противоположно направленный кабрирующий момент. Главную роль в создании этого момента играет горизонтальное оперение (стабилизатор), осуществляющее как бы грубую балансировку самолета. Тонкая балансировка обеспечивается отклонением руля высоты или самого стабилизатора. Отклоняя стабилизатор и руль высоты, пилот балансирует самолет, взаимно уравновешивая моменты, действующие относительно оси OZ и обеспечивая равенство:

$$\sum M_Z = 0.$$

Если самолет сбалансирован в продольном движении, то вращение относительно поперечной силы OZ отсутствует. Самолет участвует только в поступательном движении под действием системы сил P, Y, X, G , которые можно считать приложенными в центре масс.

При изменении угла атаки на величину $\Delta\alpha$ изменяется аэродинамическая сила планера R , приложенная в центре давления. Продольная балансировка самолета нарушается, появляется неуравновешенный аэродинамический момент тангажа ΔM_Z , который вызывает поворот самолета относительно оси OZ . Вместе с тем изменение угла атаки обуславливает изменение положения центра давления. Поскольку определение координат центра давления представляет значительные трудности, то при решении задач устойчивости и управляемости вводят понятия *фокуса крыла* $F_{кр}$ и *фокуса самолета* F , аналогичные понятию фокуса профиля.

Фокусом крыла называется точка $F_{кр}$, расположенная на средней аэродинамической хорде b_a , спроектированной на плоскости симметрии самолета, относительно которой момент тангажа остается постоянным при небольших изменениях угла атаки. *Фокусом самолета* (фокусом по углу атаки) называется точка F , расположенная на линии пересечения плоскости OXZ связанной системы координат с плоскостью симметрии самолета, относительно которой момент тангажа остается постоянным при малых изменениях угла атаки.

Так как положение фокуса и центра масс самолета отсчитывается от носка средней аэродинамической хорды крыла b_A и выражается в долях (процентах) ее длины, то для удобства спроецируем хорду b_A на линию пересечения плоскости OXZ связанной системы координат с плоскостью симметрии самолета (на ось OX связанной системы координат).

Если использовать понятие фокуса самолета и перенести аэродинамические силы из центра давления в фокус, добавив аэродинамический момент тангажа при нулевой подъемной силе M_{Z0} , то получим схему сил и моментов тангажа, приведенную на рис. 15.2. Действительно, при угле атаки нулевой подъемной силы α_0 подъемная сила самолета $Y_a=0$, на самолет действует аэродинамический момент тангажа (аэродинамический момент тангажа при нулевой подъемной силе), равный:

$$M_{Z0} = m_{Z0} \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S \cdot b_A,$$

где b_A – средняя аэродинамическая хорда крыла самолета.

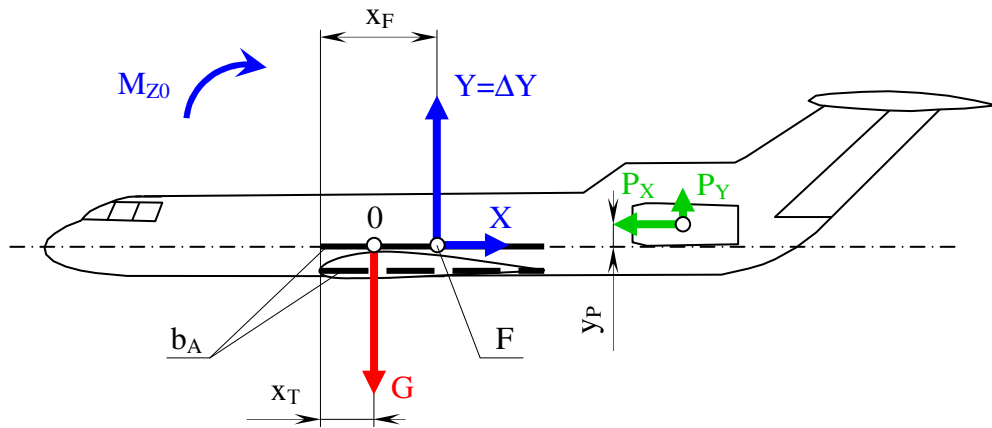


Рис. 15.2. Схема сил, действующих на самолет с использованием фокуса самолета

Этот момент создается силой лобового сопротивления относительно фокуса самолета. При любом угле атаки ($\alpha_0 < \alpha < \alpha_{max}$) в фокусе самолета появится подъемная сила Y_a , которая создаст аэродинамический момент тангажа:

$$M_Z = M_{Z0} + Y(x_F - x_T).$$

Таким образом, аэродинамический момент тангажа самолета представляет сумму моментов: момента M_{Z0} , не зависящего от угла атаки, и момента $Y \cdot (x_F - x_T)$, создаваемого приращением подъемной силы $\Delta Y = Y$, которое возникает при изменении угла атаки и приложено в фокусе самолета.

Расстояние от носка проекции b_A средней аэродинамической хорды крыла на ось OX до центра масс самолета, выраженное в процентах длины b_A , называется *центровкой самолета*:

$$\overline{x_T} = \frac{x_T}{b_A} \cdot 100\%.$$

Центровка пустого самолета приводится в его формуляре. Положение центра тяжести самолета, а значит и его центровка, зависят от массы груза и числа пассажиров, размещения груза и пассажиров по длине фюзеляжа, от массы топлива, его размещения и выработки в процессе полета, положения шасси (выпущено, убрано), перемещения груза и пассажиров. Определение центровок в практике летной эксплуатации проводится по номограммам (центровочным графикам), центровочным линейкам и другими методами. Центровка оказывает основное влияние на характеристики устойчивости и управляемости самолета.

Момент тангажа M_{ZX} , создаваемый продольной силой X , сравнительно мал, так как плечо силы X относительно оси OZ обычно невелико. При изменении углов атаки в летном диапазоне сила X меняет знак и на средних углах атаки близка к нулю. Поэтому примем $M_{ZX}=0$. В связи с этим будем считать, что она приложена не в центре давления, а в фокусе самолета. Как показывают исследования, такой перенос силы X не вносит существенной ошибки в расчеты продольной устойчивости и управляемости.

Таким образом, основная доля продольного аэродинамического момента создается за счет нормальной силы Y , зависящей от угла атаки.

Равнодействующая тяги двигателей P в общем случае не проходит через центр масс самолета, поэтому возникает момент тангажа от тяги M_{ZP} относительно оси OZ (рис. 15.3).

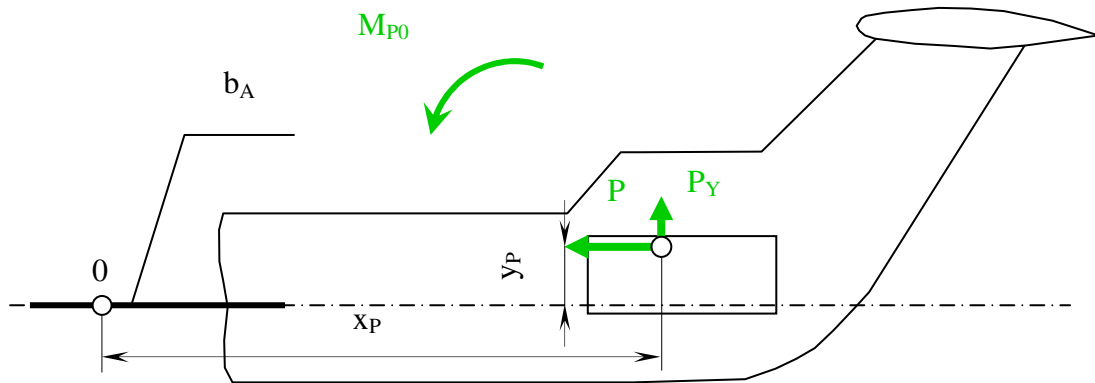


Рис. 15.3. Составляющие силы тяги при верхнем расположении двигателя относительно центра масс

Момент тангажа силы тяги равен:

$$M_{ZP} = P \cdot y_P + P_Y \cdot x_P.$$

При верхнем относительно центра масс самолета расположении равнодействующей тяги силовой установки создается пикирующий момент (см. рис. 15.3), при нижнем – кабрирующий.

Используя правило знаков применительно к рассматриваемой схеме самолета, получим выражение для результирующего момента тангажа всех сил, действующих на самолет:

$$M_R = M_{Z0} - Y(x_F - x_T) - M_{ZP} + Y_{Г0} \cdot L_{Г0} + L_{PB} \cdot L_{Г0}.$$

Если разделить левую и правую часть на произведение $\frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S \cdot b_A$, то получим уравнение моментов в безразмерной форме:

$$m_R = m_{Z0} - C_y \cdot (\overline{x_F} - \overline{x_T}) - m_{ZP} + m_Z^\varphi \cdot \Delta\varphi + m_Z^\delta \cdot \delta_{PB}.$$

15.2. Моменты тангажа, обусловленные вращением самолета

В продольном движении самолет, летящий со скоростью V , одновременно вращается вокруг оси OZ с угловой скоростью тангажа ω_Z . В результате сложения поступательного и вращательного движений местные углы встречи воздушного потока с элементами поверхности самолета изменяются. Возникнут дополнительные аэродинамические силы, действующие на отдельные части самолета. Момент от этих сил

при полете на эксплуатационных углах атаки препятствует вращению, поэтому его называют *демпфирующим моментом тангажа*. Основная часть этого момента создается горизонтальным оперением, меньшая часть – крылом и фюзеляжем.

Например, 70-80% суммарного демпфирующего момента тангажа самолета с прямым крылом создается горизонтальным оперением, остальная часть крылом (15-25%) и фюзеляжем (около 5%). Доля демпфирующего момента, создаваемого стреловидным крылом и фюзеляжем, может достигать 40% суммарного демпфирующего момента тангажа.

Рассмотрим составляющие демпфирующего момента тангажа, при вращении самолета относительно оси OZ с некоторой начальной угловой скоростью ω , каждая точка самолета приобретает окружную скорость ΔV_U , значение которой возрастает по мере удаления точки от оси OZ . С такой же скоростью, но в противоположном направлении, набегают дополнительный воздушный поток (рис. 15.4), скорость которого в рассматриваемой точке $\Delta Y_{\omega x}$, где x – расстояние точки от оси OZ .

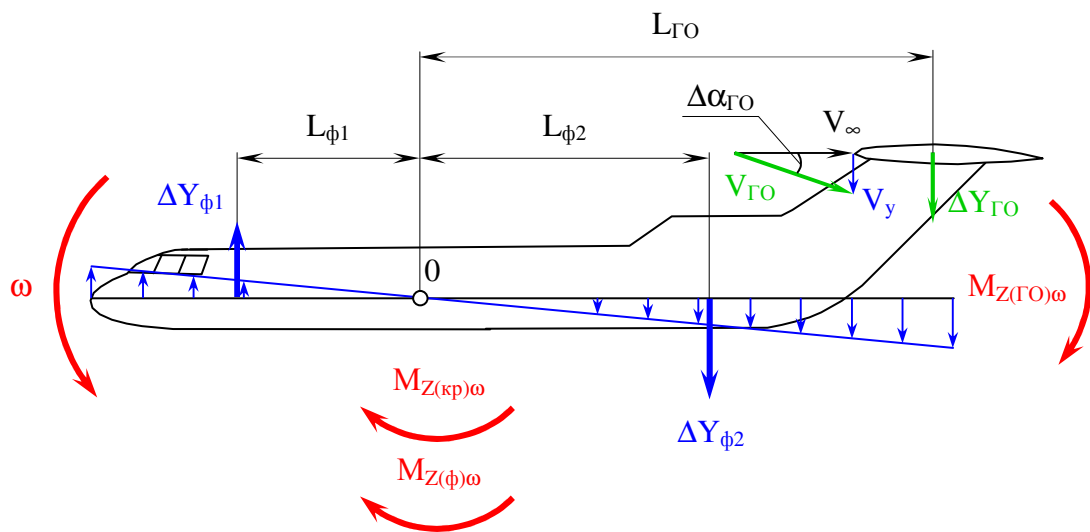


Рис. 15.4. Составляющие аэродинамического демпфирующего момента тангажа

Равнодействующими сил сопротивления воздуха вращению самолета относительно оси OZ в носовой и хвостовой частях фюзеляжа будут соответственно $\Delta Y_{\phi 1}$ и $\Delta Y_{\phi 2}$, которые создают *демпфирующий момент фюзеляжа*.

Изменение угла атаки горизонтального оперения $\Delta \alpha_{ГО}$ вызывает приращение подъемной силы на величину $\Delta Y_{ГО}$, которая на плече $L_{ГО}$ создает аэродинамический демпфирующий момент тангажа горизонтального оперения $M_{z(ГО)\omega}$, направленный против вращения самолета. Аналогично создается аэродинамический демпфирующий момент тангажа крыла. Суммарный аэродинамический демпфирующий момент тангажа самолета пропорционален угловой скорости вращения:

$$M_{z(ГО)\omega} = M_z^\omega \cdot \omega_z,$$

где $M_z^\omega = \frac{dM_z}{d\omega_z}$ – производная, показывающая, как изменится продольный

демпфирующий момент при вращении самолета с угловой скоростью ω .

Демпфирующий момент тангажа значительно увеличивается при выпуске механизации вследствие увеличения площади крыла и удаления крайних поверхностей от поперечной оси OZ .

15.3. Развитие продольного возмущенного движения

Будем считать, что исходным невозмущенным движением самолета является прямолинейный установившийся горизонтальный полет. Такое движение возможно, если все силы и моменты, действующие на самолет, взаимно уравновешены, а внешние возмущения отсутствуют. Если на самолет подействует внешнее возмущение, то равновесие нарушится. Движение самолета под действием возмущения будет *вынужденным*, а после снятия внешнего возмущения – *собственным*.

Собственное возмущенное движение самолета. Предположим, что на самолет кратковременно подействовало внешнее возмущение, например, пилот отклонил штурвал на себя и тут же возвратил его в исходное положение. Движение штурвала и связанное с ним отклонение руля высоты вверх приведет к появлению прироста подъемной силы ΔY , на горизонтальном оперении, которое создаст управляющий момент:

$$\Delta M_{z\delta} = \Delta Y \cdot L_{ГО}.$$

Под действием этого момента самолет повернется относительно поперечной оси OZ и к моменту времени t_1 изменит угол тангажа, а, следовательно, и угол атаки на величину $\Delta\alpha$ (рис. 15.5). Поскольку внешнее возмущение больше не действует (руль высоты возвращен в исходное положение), то с этого момента движение самолета рассматривается как собственное возмущенное движение. Увеличение угла атаки самолета на $\Delta\alpha$ вызовет приращение нормальной силы ΔY , приложенное в фокусе, которое создаст стабилизирующий момент $M_z^\alpha \cdot \alpha$, направленный на устранение появившегося приращения угла атаки. Под действием этого момента самолет начнет вращаться вокруг оси OZ , угол атаки будет уменьшаться с некоторой скоростью. Вращение самолета и изменение угла атаки вызовут появление демпфирующего момента тангажа $M_z^\omega \cdot \Delta\omega_z$, и момента тангажа за счет запаздывания скоса потока $M_z^\alpha \cdot \Delta\alpha$, направленных против вращения самолета. В момент времени t_2 приращение угла атаки $\Delta\alpha$ станет равно нулю (самолет возвратился к исходному углу атаки), но угловая скорость вращения ω_z достигнет значения, близкого к максимальному, поэтому самолет проскочит это положение и будет продолжать опускать нос. Приращение угла атаки станет отрицательным, а направленное вниз приращение подъемной силы ΔY будет создавать кабрирующий момент.

Теперь все три момента $M_z^\alpha \cdot \alpha$, $M_z^\omega \cdot \Delta\omega_z$, $M_z^\alpha \cdot \Delta\alpha$ будут стремиться затормозить вращение самолета, и в момент времени t_3 опускание носа прекратится. В этом положении $\omega_z=0$; но стабилизирующий кабрирующий момент достигнет значительной величины.

Под действием этого момента самолет начнет поднимать нос, процесс повторится. После нескольких колебаний благодаря действию указанных моментов самолет практически возвратится в исходное положение равновесия, т.е. к первоначальному углу атаки. Так ведет себя устойчивый самолет. Рассмотренное движение самолета, как правило, затухающее, что свойственно статически устойчивому самолету при достаточном демпфировании.

В соответствии с изменением приращения угла атаки изменяется приращение подъемной силы ΔY (см. рис. 15.5). Это приводит к на рушению равновесия сил $Y_\alpha=G$, траектория полета искривляется вверх при $\Delta Y>0$ или вниз при $\Delta Y<0$. Искривление

траектории сопровождается изменением вектора скорости ω , в результате чего изменяется угол наклона траектории. Поскольку приращение угла атаки определяется направлением вращения самолета, то при наличии искривления траектории интенсивность затухания приращения угла атаки $\Delta\alpha(t)$, появившегося в результате воздействия возмущения, повышается. В этом проявляется демпфирующая роль подъемной силы.

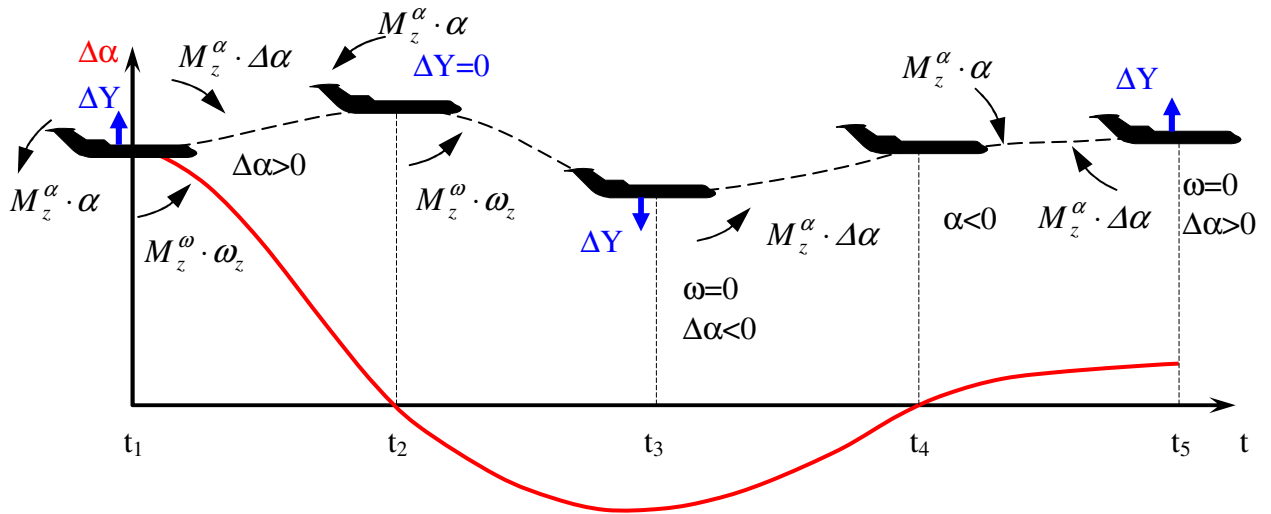


Рис 15.5. Схема развития продольного короткопериодического движения в результате кратковременного отклонения руля высоты

15.4. Продольная устойчивость самолета по перегрузке

Самолет называется устойчивым по перегрузке, если он самостоятельно, без вмешательства пилота стремится сохранить перегрузку исходного режима полета и возвратиться к ней после прекращения действия возмущения. При постоянной скорости полета изменение угла атаки $\Delta\alpha$ сопровождается изменением подъемной силы ΔY и нормальной перегрузки:

$$\Delta n_y = \frac{\Delta Y}{G} = \frac{\Delta C_y \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S}{G} = \frac{C_y^\alpha \cdot \Delta\alpha \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S}{G}.$$

Отсюда следует, что понятия “устойчивость по перегрузке”, “устойчивость по углу атаки” и “устойчивость по коэффициенту подъемной силы” имеют одинаковый смысл. Термин “устойчивость по перегрузке” получил в практике наиболее широкое распространение в связи с непосредственным восприятием перегрузки пилотом.

Степень продольной статической устойчивости по перегрузке. Будем считать, что самолет находится в прямолинейном установившемся полете. Изменение угла атаки на величину $\Delta\alpha$ в результате воздействия внешнего возмущения приводит к возникновению аэродинамического восстанавливающего (стабилизирующего) момента $M_z^\alpha \cdot \Delta\alpha$, направленного на сохранение исходного угла атаки. Этот момент определяет начальную тенденцию движения самолета по тангажу после устранения действия возмущения и характеризует статическую устойчивость самолета по перегрузке. Под *статической продольной устойчивостью по перегрузке* понимают стремление самолета к сохранению исходного состояния равновесия (исходного угла атаки, исходной нормальной перегрузки).

Влияние эксплуатационных факторов на устойчивость самолета по перегрузке. Поскольку отсутствие статической устойчивости ведет к неустойчивости движения, то влияние эксплуатационных факторов на устойчивость самолета практически целесообразно рассматривать только для статически устойчивого по перегрузке самолета. Степень продольной статической устойчивости по перегрузке зависит от двух величин: относительной координаты фокуса x_f и относительной координаты x_m центра масс самолета (центровки). Отсюда следует, что целесообразно рассматривать влияние эксплуатационных факторов, связанных с изменением положения центра масс и положения фокуса самолета. Положение центра масс определяется размещением груза на самолете, а фокуса – конструктивными особенностями самолета, числом M полета, конфигурацией и т.д.

Непосредственное *влияние центровки* самолета на степень его устойчивости по перегрузке определяет жесткие требования к точному определению центровки и ее выдерживанию в процессе загрузки самолета и летной эксплуатации. При неизменном положении фокуса смещение центра масс вперед (уменьшение центровки x_m) приводит к увеличению запаса устойчивости по перегрузке. Увеличение центровки обуславливает уменьшение запаса продольной устойчивости и при совпадении центра масс самолета с фокусом запас устойчивости становится нулевым

При малых запасах устойчивости самолет слабо сопротивляется изменению угла атаки и более медленно восстанавливает исходное положение равновесия при изменении угла атаки. Он становится более чувствительным к отклонениям руля высоты (стабилизатора). Неосторожное отклонение штурвала может вывести самолет за пределы установленных ограничений по углу атаки (по перегрузке). Пилотирование самолета, имеющего малый запас устойчивости по перегрузке, требует от пилота плавного, осторожного отклонения штурвала. Поэтому предельно задняя центровка ограничивается из условия обеспечения устойчивости по перегрузке. Как будет показано, ограничение предельно задней центровки устанавливается из условия обеспечения устойчивости по углу атаки при уходе на второй круг.

По мере уменьшения центровки статическая устойчивость самолета по перегрузке увеличивается, одновременно увеличиваются потребные балансировочные усилия на рычагах управления и перемещения рычагов. Соответственно увеличиваются потребные балансировочные отклонения органов управления. При малых центровках и, особенно на малых скоростях полета (например, при взлете и посадке) расхода руля высоты даже при полном его отклонении может быть недостаточно для балансировки самолета. Поэтому предельно передняя центровка x_m ограничивается из условия управляемости.

Влияние числа M полета проявляется в том, что при увеличении скорости полета до значений, соответствующих критическому числу M^* и более, на поверхностях развивается волновой кризис, происходит перераспределение давления на них, в результате центр давления и фокус самолета смещаются назад. Это приводит к резкому увеличению запаса статической устойчивости по перегрузке и появлению пикирующего момента, для парирования которого требуется отклонение штурвала на себя.

Значительное влияние на устойчивость самолета оказывает его *конфигурация*. Выпуск закрылков приводит к увеличению площади крыла и фактического угла атаки, что в целом вызывает увеличение подъемной силы крыла. При этом центр давления и фокус крыла из-за перераспределения давления на нем смещаются назад. Вследствие преимущественного увеличения подъемной силы крыла $Y_{кр}$ по сравнению с подъемной силой горизонтального оперения $Y_{ГО}$ центр давления и фокус самолета смещаются обычно вперед. В результате запас устойчивости по перегрузке, как правило, уменьшается. Выпуск закрылков приводит, кроме того, к увеличению, а уборка к уменьшению угла скоса потока, измеренного у горизонтального оперения, что оказывает соответствующее влияние на балансировочный момент.

Выпуск или уборка шасси, как правило, изменяет центровку самолета и аэродинамический момент тангажа за счет прироста силы лобового сопротивления, приложенного ниже центра масс самолета. Результирующий момент определяется алгебраической суммой этих моментов.

15.5. Устойчивость самолета по скорости

Под устойчивостью по скорости понимают способность самолета сохранять заданную скорость полета и возвращаться к ней самостоятельно без вмешательства пилота (автопилота).

При случайном уменьшении скорости самолет получит отрицательное приращение подъемной силы, в результате чего он будет терять высоту, увеличивая скорость. Поскольку подъемная сила всегда пропорциональна скорости, то может показаться, что отношение $\Delta Y/\Delta V$ будет положительным и самолет всегда будет статически устойчив по скорости. На самом деле это не всегда так. Действительно, при числах M полета, больших M^* , центр давления и фокус самолета резко смещаются назад и при неизменной балансировке на самолет действует пикирующий момент тангажа, под действием которого угол тангажа и угол атаки уменьшаются, а самолет теряет высоту, увеличивая скорость. Если пилот не вмешивается в управление, то скорость самолета еще более растет, а вследствие уменьшения угла атаки подъемная сила уменьшается. Пикирующий момент при смещении фокуса назад может оказаться настолько большим, что для его парирования даже полного отклонения руля высоты может быть недостаточно. Это явление называется затягиванием в пикирование. Область скоростей затягивания в пикирование для транспортных самолетов лежит за пределами ограничения максимальной скорости по числу M полета.

15.6. Продольная балансировка самолета (общие сведения)

Под продольной балансировкой понимается процесс взаимного уравнивания моментов относительно поперечной оси OZ путем отклонения органов управления (стабилизатора и руля высоты). Если самолет сбалансирован, то выполняется условие $\sum M_z = 0$.

Различают два вида продольной балансировки: при постоянной скорости и высоте полета, но изменяющейся нормальной перегрузке, и при постоянной нормальной (обычно равной единице) перегрузке, но изменяющейся скорости.

Балансировочная зависимость. Эта зависимость показывает, на сколько градусов необходимо отклонить руль высоты для балансировки самолета в прямолинейном горизонтальном установившемся полете при сохранении нормальной перегрузки $n_y=1$. Балансировочная кривая строится по результатам летных испытаний самолета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудряков С.Л. и др. Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь / Кудряков С.А., Кульчицкий В.К., Поваренкин Н.В., Пономарев В.В., Рубцов Е.А., Соболев Е.В.: НИЦ ИНФРА-М, Москва: 2025. – 299 с.
2. Аэромеханика и аэродинамика : научно-популярное издание / под ред. В. Г. Ципенко ; Московский государственный технический университет гражданской авиации. – 7-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2024. – 292 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2128189>.
3. Пархимович, В. А. Практическая аэродинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Пархимович, В. Г. Ципенко. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. – 326 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2128225>
4. Основы радиотехники и радиолокации: учебное пособие : в 2 частях. Часть 1. Основы электродинамики и распространения радиоволн / В.Г. Золотых, Н.С. Козлов, А.В. Каширин, М.Н. Прищепа. – Москва : ИНФРА–М, 2024. – 196 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2167605>.
5. Аэродинамика : учебник / А.Г. Голубев, А.С. Епихин, В.Т. Калугин [и др.] ; под ред. В.Т. Калугина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : 2017. – 608 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1962506>.
6. Баженов, С.Г. Основы динамики полёта : учебник / С.Г. Баженов. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021. – 432 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2124268>.
7. Динамика полета. Практикум : учебное пособие / С.Д. Саленко, А.Д. Обуховский, Ю.В. Телкова, В.И. Петошин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. – 108 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869133>

Приложение 2.1.10
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.10 «ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.10 «Основы психологии в профессиональной деятельности» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Содержание

Практическая работа № 1 «Общепсихологическая типология личности

Практическая работа № 2 «Характерологические особенности личности».

Практическая работа № 3 «Эмоции и чувства»

Практическая работа № 4 «Общение как коммуникация»

Практическая работа № 5 «Деловое общение»

Практическая работа № 6 «Профилактика конфликтов»

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Практическая работа № 1

«Общепсихологическая типология личности»

Цель работы: определить свой тип высшей нервной деятельности (темперамента).

Диагностический инструментарий: тест Г. Айзенка «Общепсихологическая типология личности». **Ход работы:**

1. Тест состоит из 57 вопросов, 24 из которых направлены на выяснение степени экстравертности или интровертности человека, еще 24 — на выявление уровня эмоциональной стабильности, 9 вопросов — это так называемая корректирующая шкала, позволяющая проверять, насколько искренне вы отвечали на вопросы.

Ответьте на вопросы "да" или "нет". Результаты оцениваются с помощью соответствующего ключа.

1. Часто ли испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому чтобы встряхнуться, испытать возбуждение?
2. Часто нуждаетесь в друзьях, которые вас понимают, могут ободрить и утешить?
3. Вы человек беспечный?
4. Не находите ли, что вам трудно отвечать "нет"?
5. Задумываетесь ли перед тем, как что-либо предпринять?
6. Если обещали что-то сделать, всегда ли сдерживаете свое обещание?
7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?

8. Обычно вы поступаете и говорите быстро, не раздумывая?
9. Часто ли вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?
10. Сделали бы вы на спор все, что угодно?
11. Возникает ли у вас чувство робости и смущения, когда вы хотите завести разговор с симпатичной (ым) незнакомкой (цем)?
12. Выходите ли вы иногда из себя, злитесь?
13. Часто ли действуете под влиянием минутного настроения?
14. Часто ли беспокоитесь из-за того, что сделали или сказали что-нибудь такое, чего не следовало?
15. Предпочитаете ли книги встречам с людьми?
16. Легко ли вас обидеть?
17. Любите ли часто бывать в компаниях?
18. Бывают ли мысли, которые вы бы хотели скрыть от других?
19. Верно ли, что иногда вы полны энергии, так что все горит в руках, а потом совсем вялы?
20. Предпочитаете ли иметь меньше друзей, но особенно близких?
21. Часто ли вы мечтаете?
22. Когда на вас кричат, отвечаете тем же?
23. Часто ли вас беспокоит чувство вины?
24. Все ли ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли дать волю своим чувствам и всю повеселиться в компании?
26. Считаете ли себя человеком возбудимым и чувствительным?
27. Считают ли вас человеком милым и веселым?
28. Часто ли, сделав какое-нибудь важное дело, испытываете чувство, что могли бы сделать его лучше?
29. Вы больше молчите, когда находитесь в обществе других людей?
30. Иногда сплетничаете?
31. Бывает ли, что не спится от того, что голова полна разных мыслей?
32. Если хотите узнать о чем-либо, то предпочитаете прочитать об этом в книге, нежели спросить?
33. Бывают ли у вас сердцебиения?
34. Нравится ли вам работа, требующая постоянного внимания?
35. Бывают ли у вас приступы дрожи?
36. Всегда ли бы платили за проезд на транспорте, если бы не опасались проверки?
37. Раздражительны ли вы?
38. Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?
39. Нравится ли работа, требующая быстроты действий?
40. Волнуетесь ли вы по поводу каких-то неприятных событий, которые могли бы произойти?
41. Вы ходите медленно и неторопливо?
42. Когда-нибудь вы опаздывали на работу или свидание?
43. Часто ли вам снятся кошмары?
44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что никогда не упускаете случая побеседовать с незнакомцем?
45. Беспокоят ли вас какие-либо боли?
46. Вы чувствовали бы себя очень несчастным, если бы длительное время были лишены широкого общения с людьми?
47. Можете ли вы назвать себя нервным человеком?

48. Есть ли среди ваших знакомых люди, которые вам явно не нравятся?
49. Можете ли вы назвать себя весьма уверенным в себе человеком?
50. Легко ли обижаются, когда указывают на ваши ошибки в работе или личные промахи?
51. Считаете ли вы, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?
53. Легко ли вам внести оживление в довольно скучную компанию?
54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли о своем здоровье?
56. Любите ли подшучивать над другими?
57. Мучает ли вас бессонница?

Обработка результатов:

Ключ к тесту

Тест выделяет следующие индивидуальности человека:

Экстраверт — ориентирован на внешний мир, активен, открыт в эмоциональных проявлениях, общителен, любит движение, риск, социально адаптирован. Обычно экстраверт — отличный организатор и бизнесмен.

Интроверт — наибольший интерес для него представляет собственный внутренний мир, что выражается в склонности к размышлениям, самоанализу, замкнутости. Интроверт хорошо справляется с монотонной работой, неплохой начальник, если не требуется постоянное общение с людьми.

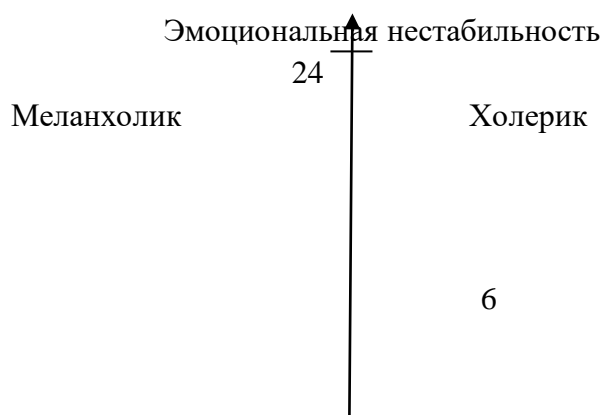
Шкала Интроверсия — Экстраверсия: вопросы 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 - "да"; 5, 15, 20, 29, 32, 34, 38, 41, 51 - "нет"

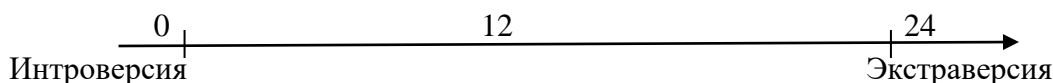
Шкала Эмоциональная стабильность — Эмоциональная нестабильность: вопросы 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 37, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57 - "да"; отрицательные ответы не учитываются. Если вы набрали менее 12 "да", то вы эмоционально устойчивы.

Шкала Скрытность — Откровенность, или Корректирующая шкала. Она позволяет проверить, насколько искренне вы отвечали на вопросы. Если набрали свыше 4 "да", это означает, что были не совсем честны с самим собой, отвечая на вопросы, а значит, и результаты теста не могут быть вполне достоверными.

Вопросы 6, 24, 36 — "да"; 12, 18, 30, 42, 48, 54 — "нет".

За каждый ответ, совпадающий с ключом, вы получаете один балл, затем суммируете их по каждой шкале и результаты откладываете на осях схемы. Корректирующая шкала на схеме не представлена.





Флегматик

Сангвиник

0

Эмоциональная стабильность

2. Заполните таблицу:

№ п/п	Характеристика	Холерик	Сангвиник	Флегматик	Меланхолик
1	Поведение	Неуравновешенное	Достаточно уравновешенное	Абсолютно уравновешенное	Неуравновешенное
2	Эмоции				
3	Настроение				
4	Адаптация		Отличная		
5	Терпение				
6	Общительность			Невысокая	
7	Отношение к критике				
8	Отношение к новому	Положительное			

3. Вывод: Опишите свой тип темперамента. Определите, на свой взгляд, какие особенности вашего темперамента положительные, а какие Вы хотели бы изменить. Опишите те качества, которые способствуют наиболее эффективному общению. Определите, учитывая Ваш темперамент, какие профессии Вам подходят.

СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

Практическая работа № 2

«Характерологические особенности личности»

Цель работы: изучение особенностей своего характера, выявление акцентуаций.

Диагностический материал: методика определения акцентуаций характера К. Леонгарда, тест «Уровень субъективного контроля».

Ход работы:

1. Вам предлагаются утверждения, касающиеся Вашего характера. Если Вы согласны с утверждением, поставьте знак «+» (да), если нет – знак «-» (нет). Над вопросами долго не думайте, правильных и неправильных ответов нет.

1. Ваше настроение в общем веселое и беззаботное?
2. Восприимчивы ли к обидам?
3. Бывает так, что на глаза неожиданно навертываются слезы?

4. Всегда ли считаете себя правым в осуществляемом вами деле и не успокоитесь, пока не убедитесь в этом?
5. Считаете ли себя таким же смелым, как в детском возрасте?
6. Часто ли меняется ваше настроение от глубокой радости до глубокой печали?
7. В компании находите ли вы себя в центре внимания?
8. Бывает ли так, что беспричинно находите ли вы себя в угрюмом и раздражительном настроении, что с вами лучше не разговаривать?
9. Серьезный вы человек?
10. Способны ли восторгаться, восхищаться чем-нибудь?
11. Вы предприимчивы?
12. Быстро ли забываете, если вас кто-либо обидит?
13. Вы мягкосердечный человек?
14. Опуская письмо в почтовый ящик, проверяете ли затем, не осталось ли оно висеть в прорези?
15. Всегда ли стараетесь быть добросовестным в работе?
16. Испытывали ли в детстве страх перед грозой или собаками?
17. Стремитесь ли во всем и всюду соблюдать порядок?
18. Зависит ли ваше настроение от внешних обстоятельств?
19. Любят ли вас ваши знакомые?
20. Часто ли ваше настроение бывает подавленным?
21. Часто ли у вас бывает чувство внутреннего беспокойства, ощущение возможной беды, неприятности?
22. Бывали ли у вас раньше хотя бы один раз нервный срыв или истерика?
23. Трудно ли вам долго усидеть на одном месте?
24. Отстаиваете ли свои интересы, если кто-то поступил с вами несправедливо?
25. Можете ли зарезать курицу или овцу?
26. Раздражает ли вас, если дома занавес или скатерть висят настолько неровно, что стараетесь сразу же поправить их?
27. Испытывали ли в детстве страх, когда оставались один в квартире (доме)?
28. Часто ли без причины у вас меняется настроение?
29. Всегда ли старательно относитесь к своей деятельности?
30. Быстро ли можете разгневаться?
31. Можете ли быть бесшабашно веселым?
32. Может ли иногда чувство полного счастья пронизывать вас?
33. Подходите ли для ведущего в юмористическом спектакле?
34. Высказываете ли людям свое мнение откровенно по тому или иному вопросу?
35. Трудно ли переносите вид крови?
36. Любите ли работу с высокой личной ответственностью?
37. Склонны ли выступать в защиту человека, с которым поступили несправедливо?
38. Трудно ли вам входить в темный подвал?
39. Кропотливую черную работу выполняете так же тщательно, как и любимое дело?
40. Вы общительны?
41. В школе охотно декламировали стихи?
42. Убегали ли в детстве из дома?
43. Кажется ли жизнь вам трудной?
44. Бывали ли у вас конфликты, которые так изматывали вам нервы, что идти на работу казалось просто невыносимо?

45. Можно ли сказать, что при неудачах, теряете чувство юмора?
46. Сделаете ли первый шаг к примирению, если вас кто-то обидит?
47. Вы любите животных?
48. Уйдете ли с работы или из дома, если у вас там что-то не в порядке?
49. Преследует ли вас иногда неясная мысль, что с вами или вашими близкими случится какоенибудь несчастье?
50. Считаете ли, что ваше настроение зависит от погоды?
51. Трудно ли вам докладывать, выступать перед большим количеством людей?
52. Можете ли ударить обидчика, если он вас оскорбит?
53. Много ли вы общаетесь?
54. Если будете чем-либо разочарованы, то придете в отчаяние?
55. Нравится ли вам работа организаторского характера?
56. Упорно ли стремитесь к намеченной цели, если на пути к ней приходится преодолевать массу препятствий?
57. Может ли фильм так взволновать вас, что слезы выступят на глазах?
58. Часто ли вам бывает трудно заснуть из-за того, что целый день размышляли над своим будущим или какой-нибудь проблемой?
59. В школе вы иногда подсказывали своим товарищам или давали списывать?
60. Трудно ли вам ночью пройти через кладбище?
61. Тщательно ли следите за тем, чтобы каждая вещь в доме лежала на своем месте?
62. Бывает ли так, что будучи перед сном в хорошем настроении, вы встаете в подавленном, дрящемся несколько часов?
63. Легко ли приспосабливаетесь к новой ситуации?
64. Есть ли у вас предрасположенность к головной боли?
65. Часто ли смеетесь?
66. Можете ли быть приветливыми с теми, кого не цените, не любите или не уважаете?
67. Вы подвижный человек?
68. Сильно ли переживаете из-за несправедливости?
69. Модно ли вас назвать страстным любителем природы?
70. Уходя из дома или ложась спать, проверяете ли вы, выключены ли газ и свет, закрыта ли дверь?
71. Пугливы ли вы?
72. Изменяется ли ваше настроение при приеме алкоголя?
73. Охотно ли участвовали в юности в кружках художественной самодеятельности?
74. Смотрите ли на будущее несколько пессимистически?
75. Часто ли тянет вас путешествовать?
76. Может ли ваше настроение измениться резко от высочайшей радости до глубокой тоски?
77. Легко ли поднимаете настроение друзей в компании?
78. Долго ли переживаете обиду?
79. Сильно ли переживаете горести других людей?
80. Была ли у вас привычка в школе переписывать лист в тетради, если поставили на него кляксу?
81. Можно ли сказать, что вы больше недоверчивы и осторожны, нежели доверчивы?
82. Часто ли видите страшные сны?
83. Способны ли отвлечься от трудных проблем, требующих решения?
84. Становитесь ли радостным в веселой компании?
85. Возникла ли у вас мысль против воли броситься из окна или под приближающийся поезд?

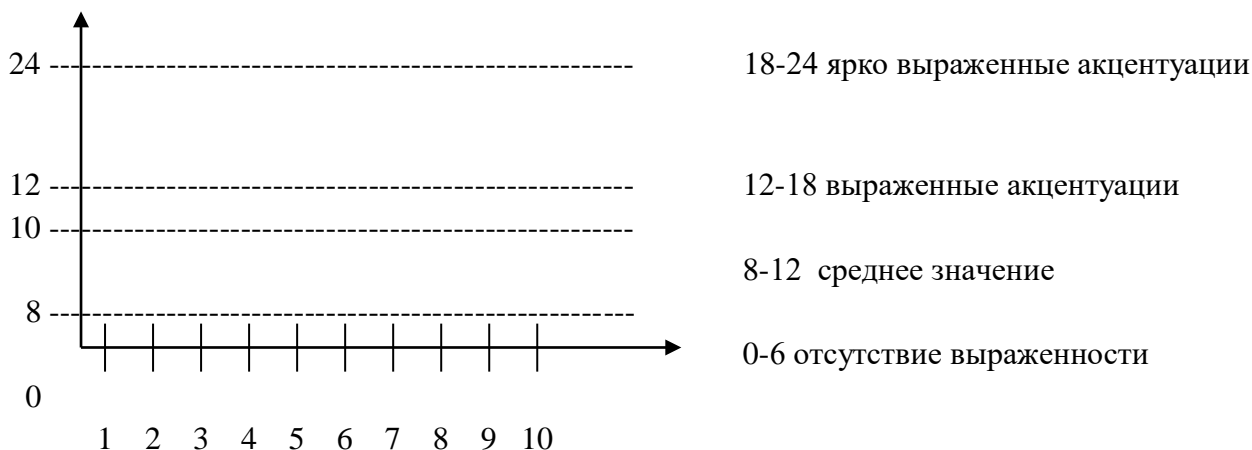
86. Трудно ли вам сдерживать себя, если разозлитесь?
 87. В беседе вы словоохотливы или молчаливы?
 88. Если бы вам необходимо было играть на сцене, смогли бы с полным перевоплощением войти в роль и забыть о себе?

Обработка результатов:

Посчитайте количество ответов «Да» (+) на одни указанные вопросы и количество ответов «Нет» (-) на другие, затем сумму умножьте на соответствующее данной шкале число.

- | | | | |
|---|---------------------|--|--------------------|
| 1. Гипертимы | х3 (умножить | 6. Циклотимные | х3 значение |
| шкалы на 3) | | | |
| + (да): 1, 11, 23, 33, 45, 55, 67, 77 | | + (да): 6, 18, 28, 40, 50, 62, 72, 84 | |
| - (нет): нет | | - (нет): нет | |
| 2. Застревающие, ригидные | х2 | 7. Демонстративные | х2 |
| + (да): 2, 15, 24, 34, 37, 56, 68, 78, 81, 88 | | + (да): 7, 19, 22, 29, 41, 44, 63, 66, 73, 85, | |
| - (нет): 12, 46, 59 | | - (нет): 51 | |
| 3. Эмотивные, лабильные | х3 | 8. Неуравновешенные, возбудимые | х3 |
| + (да): 3, 13, 35, 47, 57, 69, 79 | | + (да): 8, 20, 30, 42, 52, 64, 74, 86 | |
| - (нет): 25 | | - (нет): нет | |
| 4. Педантичные | х2 | 9. Дистимичные | х3 |
| + (да): 4, 14, 17, 26, 39, 48, 58, 61, 70, 80, 83 | | + (да): 9, 21, 43, 75, 87 | |
| - (нет): 36 | | - (нет): 31, 53, 65 | |
| 5. Тревожные | х3 | 10. Экзальтированные | х6 |
| + (да): 16, 27, 38, 49, 60, 71, 82 | | + (да): 10, 32, 54, 76 | |
| - (нет): 5 | | - (нет): нет | |

Оценивание уровня акцентуированного выражения личности производится по ключевой таблице и результаты отражаются в графике.



2. Дайте развернутую характеристику своих акцентуации, которые находятся в диапазоне от 18 до 24 баллов и от 0 до 6 баллов. Выделите ярко выраженные акцентуации.

3. Какие акцентуации Вам мешают при достижении поставленных целей? Которые из них Вы хотели бы изменить? И как?

4. Тест «Уровень субъективного контроля»

Тест позволяет оценить уровень субъективного контроля, который у каждого человека постоянен и определяет его поведение в любых ситуациях, как в случае удачи, так и неуспеха. В основе теста — положение о том, что человек экстернального типа полагает, что происходящие с ним события являются действием внешних сил — случая, других людей и т.д. и от него не зависят. Человек же интернального типа считает происходящие с ним события результатом своей собственной деятельности.

На предложенные ниже вопросы ответьте "да" или "нет" в соответствии с вашим согласием или несогласием.

1. Продвижение по службе больше зависит от удачного стечения обстоятельств, чем от особенностей и усилий человека.
2. Большинство разводов происходит от того, что люди не хотят приспособливаться друг к другу.
3. Болезнь — дело случая: уж если суждено заболеть, то ничего не поделаешь.
4. Люди оказываются одинокими из-за того, что сами не проявляют интереса и дружелюбия к окружающим.
5. Осуществление моих желаний часто зависит от везения.
6. Бесплезно предпринимать усилия для того, чтобы завоевать симпатию других людей.
7. Внешние обстоятельства — родители и благосостояние — влияют на семейное счастье не меньше, чем отношения супругов.
8. Я часто чувствую, что мало влияю на то, что происходит со мной.
9. Как правило, руководство оказывается более эффективным, когда полностью контролирует действия подчиненных, а не полагается на их самостоятельность.
10. Мои отметки в школе чаще зависели от случайных обстоятельств, чем от моих собственных усилий.
11. Когда я строю планы, в общем верю, что смогу их осуществить.
12. То, что многим людям кажется удачей или везением, на самом деле является результатом долгих целенаправленных усилий.
13. Думаю, что правильный образ жизни может больше помочь здоровью, чем врачи и лекарства.
14. Если люди не подходят друг другу, то как бы они не старались наладить семейную жизнь они все равно не смогут.
15. То хорошее, что я делаю, обычно бывает по достоинству оценено другими.
16. Дети вырастают такими, какими их воспитывают родители.
17. Думаю, что случай или судьба не играют важной роли в моей жизни.
18. Я стараюсь не планировать далеко вперед потому, что многое зависит от того, как сложатся обстоятельства.
19. Мои отметки в школе больше всего зависели от моих усилий и степени подготовленности.
20. В семейных конфликтах я чаще чувствую вину за собой, чем за противоположной стороной.
21. Жизнь большинства людей зависит от стечения обстоятельств.
22. Я предпочитаю руководство, при котором можно самостоятельно определять, что и как делать.
23. Думаю, что мой образ жизни ни в коей мере не является причиной моих болезней.
24. Как правило, именно неудачное стечение обстоятельств мешает людям добиться успехов в своем деле.

25. В конце концов за плохое управление организацией ответственны сами люди, которые в ней работают.
26. Я часто чувствую, что ничего не могу изменить в сложившихся отношениях в семье.
27. Если я очень захочу, то могу расположить к себе любого.
28. На подрастающее поколение влияет так много разных обстоятельств, что усилия родителей по их воспитанию часто оказываются бесполезными.
29. То, что со мной случается, — это дело моих собственных рук.
30. Трудно бывает понять, почему руководители поступают так, а не иначе.
31. Человек, который не смог добиться успеха в своей работе, скорее всего не проявил достаточных усилий.
32. Чаще всего я могу добиться от членов моей семьи того, что я хочу.
33. В неприятностях и неудачах, которые были в моей жизни, чаще были виноваты другие люди, чем я сам.
34. Ребенка всегда можно уберечь от простуды, если за ним следить и правильно его одевать.
35. В сложных обстоятельствах я предпочитаю подождать, пока проблемы решаться сами собой.
36. Успех является результатом упорной работы и мало зависит от случая или везения.
37. Я чувствую, что от меня больше, чем от кого бы то ни было зависит счастье моей семьи.
38. Мне всегда было трудно понять, почему я нравлюсь одним людям и не нравлюсь другим.
39. Я всегда предпочитаю принять решение и действовать самостоятельно, а не надеяться на помощь других людей или на судьбу.
40. К сожалению, заслуги человека часто остаются непризнанными, несмотря на все его старания.
41. В семейной жизни бывают такие ситуации, которые невозможно разрешить даже при самом сильном желании.
42. Способные люди, не сумевшие реализовать свои возможности, должны в этом винить только самих себя.
43. Многие мои успехи были возможны только благодаря помощи других людей.
44. Большинство неудач в моей жизни произошло от неумения, незнания или лени и мало зависели от везения или невезения.

Обработка результатов:

Баллы начисляются, если дан ответ "да" на вопросы 2,4, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 25, 27, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 39, 42, 44, и если "нет" - на вопросы 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 33, 35, 38, 40, 41, 43. *Максимальный балл 44.*

Высокий показатель соответствует высокому уровню субъективного контроля над любыми значимыми ситуациями. Такие люди считают, что большинство важных в их жизни событий — результат их собственных действий, что они могут ими управлять и, следовательно, чувствуют ответственность за свою жизнь и судьбу.

Низкий показатель уровня субъективного контроля показывает, что такие люди не видят связи между своими поступками и значимыми для них событиями в их жизни и полагают, что большинство их являются результатом случая или действий других людей.

Опишите свой уровень субъективного контроля.

5. Воля – это сознательное регулирование человеком своего поведения и деятельности, выраженное в умении преодолевать трудности при совершении целенаправленных действий и

поступков. Поэтому волю принято называть основой характера. Основными этапами волевого процесса являются:

- 1) возникновение побуждения или постановка цели;
- 2) стадия обсуждения или борьба мотивов (выбор средств, способов и приемов для достижения цели);
- 3) принятие решения (выбор действий в соответствии с целью); 4) исполнение принятого решения.

Вывод: Составьте свой «Личный план развития» (на ближайшее будущее) согласно этапам волевого процесса. Какими основными волевыми качествами необходимо обладать (или развивать их) для реализации своего личного плана развития? **СПАСИБО ЗА РАБОТУ!**

Практическая работа № 3

«Эмоции и чувства»

Цель работы: диагностировать состояния своей агрессии, провести дифференцированное измерение тревожности.

Диагностический инструментарий: опросник Басса-Дарки «Диагностика состояния агрессии»; тест Ч.Д.Спилберга «Дифференцированное измерение тревожности».

Ход работы:

1. Опросник Басса-Дарки «Диагностика состояния агрессии»

Опросник состоит из 75 утверждений, на которые испытуемый отвечает "да" или "нет".

1. Временами я не могу справиться с желанием причинить вред другим
2. Иногда сплетничаю о людях, которых не люблю
3. Я легко раздражаюсь, но быстро успокаиваюсь
4. Если меня не попросят по-хорошему, я не выполню
5. Я не всегда получаю то, что мне положено
6. Я не знаю, что люди говорят обо мне за моей спиной
7. Если я не одобряю поведение друзей, я даю им это почувствовать
8. Когда мне случалось обмануть кого-нибудь, я испытывал мучительные угрызения совести
9. Мне кажется, что я не способен ударить человека
10. Я никогда не раздражаюсь настолько, чтобы кидаться предметами
11. Я всегда снисходителен к чужим недостаткам
12. Если мне не нравится установленное правило, мне хочется нарушить его
13. Другие умеют почти всегда пользоваться благоприятными обстоятельствами
14. Я держусь настороженно с людьми, которые относятся ко мне несколько более дружелюбно, чем я ожидал
15. Я часто бываю несогласен с людьми
16. Иногда мне на ум приходят мысли, которых я стыжусь
17. Если кто-нибудь первым ударит меня, я не отвечу ему
18. Когда я раздражаюсь, я хлопаю дверями
19. Я гораздо более раздражителен, чем кажется
20. Если кто-то воображает себя начальником, я всегда поступаю ему наперекор
21. Меня немного огорчает моя судьба
22. Я думаю, что многие люди не любят меня
23. Я не могу удержаться от спора, если люди не согласны со мной
24. Люди, уваливающие от работы, должны испытывать чувство вины
25. Тот, кто оскорбляет меня и мою семью, напрашивается на драку

26. Я не способен на грубые шутки
27. Меня охватывает ярость, когда надо мной насмеются
28. Когда люди строят из себя начальников, я делаю все, чтобы они не зазнавались
29. Почти каждую неделю я вижу кого-нибудь, кто мне не нравится
30. Довольно многие люди завидуют мне
31. Я требую, чтобы люди уважали меня
32. Меня угнетает то, что я мало делаю для своих родителей
33. Люди, которые постоянно изводят вас, стоят того, чтобы их "щелкнули по носу"
34. Я никогда не бываю мрачен от злости
35. Если ко мне относятся хуже, чем я того заслуживаю, я не расстраиваюсь
36. Если кто-то выводит меня из себя, я не обращаю внимания
37. Хотя я и не показываю этого, меня иногда гложет зависть
38. Иногда мне кажется, что надо мной смеются
39. Даже если я злюсь, я не прибегаю к "сильным" выражениям
40. Мне хочется, чтобы мои грехи были прощены
41. Я редко даю сдачи, даже если кто-нибудь ударит меня
42. Когда получается не по-моему, я иногда обижаюсь
43. Иногда люди раздражают меня одним своим присутствием
44. Нет людей, которых бы я по-настоящему ненавидел
45. Мой принцип: "Никогда не доверять "чужакам"
46. Если кто-нибудь раздражает меня, я готов сказать, что я о нем думаю
47. Я делаю много такого, о чем впоследствии жалею
48. Если я разозлюсь, я могу ударить кого-нибудь
49. С детства я никогда не проявлял вспышек гнева
50. Я часто чувствую себя как пороховая бочка, готовая взорваться
51. Если бы все знали, что я чувствую, меня бы считали человеком, с которым нелегко работать
52. Я всегда думаю о том, какие тайные причины заставляют людей делать что-нибудь приятное для меня
53. Когда на меня кричат, я начинаю кричать в ответ
54. Неудачи огорчают меня
55. Я дерусь не реже и не чаще чем другие
56. Я могу вспомнить случаи, когда я был настолько зол, что хватал попавшуюся мне под руку вещь и ломал ее
57. Иногда я чувствую, что готов первым начать драку
58. Иногда я чувствую, что жизнь поступает со мной несправедливо
59. Раньше я думал, что большинство людей говорит правду, но теперь я в это не верю
60. Я ругаюсь только со злости
61. Когда я поступаю неправильно, меня мучает совесть
62. Если для защиты своих прав мне нужно применить физическую силу, я применяю ее
63. Иногда я выражаю свой гнев тем, что стучу кулаком по столу
64. Я бываю грубоват по отношению к людям, которые мне не нравятся
65. У меня нет врагов, которые бы хотели мне навредить
66. Я не умею поставить человека на место, даже если он того заслуживает
67. Я часто думаю, что жил неправильно
68. Я знаю людей, которые способны довести меня до драки
69. Я не огорчаюсь из-за мелочей

70. Мне редко приходит в голову, что люди пытаются разозлить или оскорбить меня
71. Я часто только угрожаю людям, хотя и не собираюсь приводить угрозы в исполнение
72. В последнее время я стал занудой
73. В споре я часто повышаю голос
74. Я стараюсь обычно скрывать свое плохое отношение к людям 75. Я лучше соглашусь с чем-либо, чем стану спорить

Обработка результатов:

Ответы оцениваются по восьми шкалам следующим образом:

1. Физическая агрессия:

- "да" = 1, "нет" = 0: 1, 25, 33, 48, 55, 62, 68; •
- "нет" = 1, "да" = 0: 9, 17, 41.

2. Косвенная агрессия:

- "да" = 1, "нет" = 0: 2, 18, 34, 42, 56, 63; •
- "нет" = 1, "да" = 0: 10, 26, 49.

3. Раздражение:

- "да" = 1, "нет" = 0: 3, 19, 27, 43, 50, 57, 64, 72; •
- "нет" = 1, "да" = 0: 11, 35, 69.

4. Негативизм:

- "да" = 1, "нет" = 0: 4, 12, 20, 23, 36;

5. Обида:

- "да" = 1, "нет" = 0: 5, 13, 21, 29, 37, 51, 58.
- "нет" = 1, "да" = 0: 44.

6. Подозрительность:

- "да" = 1, "нет" = 0: 6, 14, 22, 30, 38, 45, 52, 59; •
- "нет" = 1, "да" = 0: 65, 70.

7. Вербальная агрессия:

- "да" = 1, "нет" = 0: 7, 15, 28, 31, 46, 53, 60, 71, 73; •
- "нет" = 1, "да" = 0: 39, 66, 74, 75.

8. Чувство вины:

- "да" = 1, "нет" = 0: 8, 16, 24, 32, 40, 47, 54, 61, 67

Индекс враждебности включает в себя 5 и 6 шкалу, а индекс агрессивности (как прямой, так и мотивационной) включает в себя шкалы 1, 3, 7.

Враждебность = Обида + Подозрительность;

Агрессивность = Физическая агрессия + Раздражение + Вербальная агрессия.

Интерпретация результатов теста: *Нормой агрессивности является величина ее индекса, равная 21 ± 4 , а враждебности – $6-7 \pm 3$.*

Определите свой уровень агрессивности и враждебности. Опишите как часто проявляются эти чувства и в каких ситуациях.

2. Методика диагностики самооценки уровня тревожности Спилберга - Ханина.

Методика диагностики самооценки Спилберга - Ханина является надежным и информативным способом самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека).

Личностная тревожность характеризует устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. *Реактивная тревожность* характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью. Очень высокая

реактивная тревожность вызывает нарушения внимания, иногда нарушение тонкой координации. Но тревожность не является изначально негативной чертой. Определенный уровень тревожности - естественная и обязательная особенность активной личности.

Прочтите внимательно каждое из приведенных ниже суждений и отметьте справа в графах цифры, соответствующие вашему выбору из четырех альтернатив. Над ответами на предложенные суждения долго думать не следует. Выберите тот ответ, который более всего соответствует вашему мнению.

Тест-опросник содержит две шкалы: шкалу ситуационной тревожности и шкалу личностной тревожности. Для первой шкалы выбираемые ответы соответствуют четырем альтернативам («Нет, это не так»; «Пожалуй, так»; «Верно»; «Совершенно верно»). Для второй шкалы ответы также соответствуют четырем альтернативам («Никогда»; «Почти никогда»; «Часто»; «Почти всегда»).

Шкала ситуационной тревожности

№ п/п	Суждение	Выбираемые ответы			
		Нет, это не так	Пожалуй, так	Верно	Совершенно верно
1	Я спокоен	1	2	3	4
2	Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3	Я нахожусь в состоянии напряжения	1	2	3	4
4	Я внутренне спокоен	1	2	3	4
5	Я чувствую себя спокойно	1	2	3	4
6	Я расстроен	1	2	3	4
7	Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8	Я ощущаю душевный покой	1	2	3	4
9	Я встревожен	1	2	3	4
10	Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11	Я уверен в себе	1	2	3	4
12	Я нервничаю	1	2	3	4
13	Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14	Я взвинчен	1	2	3	4
15	Я не чувствую скованности и напряжения	1	2	3	4

16	Я доволен	1	2	3	4
17	Я озабочен	1	2	3	4
18	Я слишком возбужден, и мне не по себе	1	2	3	4
19	Мне радостно	1	2	3	4
20	Мне приятно	1	2	3	4

Шкала личностной тревожности

№ п/п	Суждение	Выбираемые ответы			
		Никогда	Почти никогда	Часто	Почти всегда
21	У меня бывает приподнятое настроение	1	2	3	4
22	Я бываю раздражительным	1	2	3	4
23	Я легко могу расстроиться	1	2	3	4
24	Я хотел бы быть таким же удачливым, как другие	1	2	3	4
25	Я сильно переживаю неприятности и долго не могу о них забыть	1	2	3	4
26	Я чувствую прилив сил, желание работать	1	2	3	4
27	Я спокоен, хладнокровен и собран	1	2	3	4
28	Меня тревожат возможные трудности	1	2	3	4
29	Я слишком переживаю изза пустяков	1	2	3	4
30	Я бываю вполне счастлив	1	2	3	4
31	Я все принимаю близко к сердцу	1	2	3	4
32	Мне не хватает уверенности к себе	1	2	3	4
33	Я чувствую себя беззащитным	1	2	3	4

34	Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей	1	2	3	4
35	У меня бывает хандра	1	2	3	4
36	Я бываю доволен	1	2	3	4
37	Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня	1	2	3	4
38	Бывает, что я чувствую себя неудачником	1	2	3	4
39	Я уверенный человек	1	2	3	4
40	Меня охватывает беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах	1	2	3	4

Обработка результатов:

Для того чтобы подсчитать сумму баллов, полученных за ответы на суждения по шкалам ситуационной и личностной тревожности, необходимо воспользоваться ключом к методике оценки тревожности. Порядковым номерам выбранных альтернатив по каждому из номеров суждений в ключе соответствует определенное количество баллов. Например, для первого суждения первой альтернативе («Нет, это не так») присвоено 4 балла, второй альтернативе («Пожалуй, так») - 3, третьей альтернативе - 2, четвертой альтернативе - 1 балл, и так далее.

Ключ к методике определения ситуационной и личностной тревожности

Номер суждения	ситуационная тревожность (ответ)			
	I	II	III	IV
1	4	3	2	1
2	4	3	2	1
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	4	3	2	1
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	4	3	2	1
9	1	2	3	4
10	4	3	2	1
11	4	3	2	1
12	1	2	3	4

13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	4	3	2	1
16	4	3	2	1
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	4	3	2	1
20	4	3	2	1

Номер суждения	Личностная тревожность (ответ)			
	I	II	III	IV
21	4	3	2	1
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	4	3	2	1
27	4	3	2	1
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	4	3	2	1
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4
33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	4	3	2	1
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	4	3	2	1
40	1	2	3	4

Подсчитывается общее количество баллов по всем суждениям отдельно по каждой из шкал (ситуационной тревожности и личностной тревожности). Это общее количество баллов в отдельности по каждой шкале делится на 20. Итоговый показатель рассматривается как уровень

развития соответствующего вида тревожности для данного испытуемого. При этом показателями уровней тревожностей будут: 3,5-4,0 балла - *очень высокая тревожность*

3,0-3,4 балла - *высокая тревожность*

2,0-2,9 балла - *средняя тревожность* 1,5-1,9

балла - *низкая тревожность*

0,0-1,4 балла - *очень низкая тревожность*.

Следует обращать внимание не только на высокий и очень высокий уровни тревожности, но и на «чрезмерным спокойствием» (то есть очень низкий уровень тревожности). Подобная нечувствительность к неблагополучию носит, как правило, защитный характер и препятствует полноценному формированию личности. При этом следует иметь в виду, что ответы во многом зависят от желания давать искренние ответы. Так, высокие баллы по шкалам могут выступать своеобразным «криком о помощи», и, напротив, за «чрезмерным спокойствием» может скрываться повышенная тревога, о которой человек по разным причинам не хочет сообщать. Лицам с высокой оценкой тревожности следует формировать чувство уверенности и успеха. Для низкотревожных людей требуются пробуждение активности, возбуждение заинтересованности, чувства ответственности в решении тех или иных задач.

3. Вывод: Опишите, что нового о себе Вы узнали в ходе практической работы. Ответьте на вопросы: Зачем человеку эмоции? Каковы основные функции чувств и эмоций? Что требуется для поддержания оптимального эмоционального состояния?

СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

Практическая работа № 4

«Общение как коммуникация» Цель

работы: определить свои коммуникативные навыки общения.

Диагностический инструментарий: тест «Кто я? Капитан? Рулевой? Пассажир?»; тест «Умеете ли Вы слушать?».

Ход работы:

1. Тест «Кто я? Капитан? Рулевой? Пассажир?»

Если Вы хотите узнать себя, на каждый из предлагаемых вопросов ответьте правдиво: "да", "нет", "не знаю".

1. Я всегда чувствую ответственность за все, что происходит в моей жизни.
2. В моей жизни не было бы столько проблем, если бы некоторые люди изменили свое отношение ко мне.
3. Я предпочитаю действовать, а не размышлять над причинами моих неудач.
4. Иногда мне кажется, что я родился (родилась) под несчастливой звездой.
5. Считаю, что любую проблему можно решить, и не очень понимаю тех, у кого возникают какие-то жизненные трудности.
6. Люблю помогать людям, потому что чувствую благодарность за то, что другие сделали для меня.
7. Если происходит конфликт, то размышляя, кто в нем виноват, я обычно начинаю с самого (самой) себя.
8. Иногда я думаю, что за многое в моей жизни ответственны те люди, под влиянием которых я стал (стала) таким (такой), как я есть.
9. Я считаю, что алкоголики сами виноваты в своей болезни.

10. Если черная кошка перейдет мне дорогу, я перехожу на другую сторону улицы и жду, когда кто-то пройдет впереди меня.
11. Если я простужаюсь, предпочитаю лечиться самостоятельно, а не прибегать к помощи врача.
12. Считаю, что во вздорности и агрессивности, которые так раздражают в женщине, чаще всего виноваты другие люди.
13. Уверен, что каждый человек независимо от обстоятельств должен быть сильным и самостоятельным.
14. Я знаю свои недостатки, но хочу, чтобы окружающие относились к ним снисходительно.
15. Обычно я мирюсь с ситуацией, на которую повлиять не в состоянии.

Обработка результатов:

За каждый ответ "да" на вопросы 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 и ответ "нет" на вопросы 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15 поставьте себе по десять баллов, за ответ "не знаю" — пять баллов, затем подсчитайте общее количество баллов.

100—150 баллов. Вы капитан собственной жизни, чувствуете ответственность за все, что с вами происходит, многое берете на себя, преодолеваете трудности, не возводя их в ранг жизненных проблем. Вы видите перед собой задачу и думаете над тем, как ее можно решить. Что при этом происходит в вашей душе — для окружающих загадка.

50—99 баллов. Вы охотно бываете рулевым, но можете, если это необходимо, передать штурвал в верные руки. При оценке причин собственных трудностей реалистичны: гибкость, чуткость и рассудительность всегда бывают вашими союзниками. Вы умеете жить в добром согласии с другими людьми, не нарушая внутреннего согласия с самим собой.

До 49 баллов. Вы часто бываете пассажиром в своей жизни, легко подчиняетесь внешним силам, считая, что так сложились обстоятельства, судьба и т.п. В своих трудностях обвиняете кого угодно, но только не себя. Настоящая независимость кажется вам недостижимой и невозможной.

2. Тест «Умеете ли вы слушать?»

Ответьте, на каждый из предлагаемых вопросов: «Почти всегда», «В большинстве случаев», «Иногда», «Редко», «Почти никогда».

1. Стараетесь ли вы "свернуть" беседу в тех случаях, когда тема (или собеседник) не интересны вам?
2. Раздражают ли вас манеры вашего партнера по общению?
3. Может ли неудачное выражение другого человека спровоцировать вас на резкость или грубость?
4. Избегаете ли вступать в разговор с неизвестным или малознакомым человеком?
5. Имеете ли привычку перебивать говорящего?
6. Делаете ли вы вид, что внимательно слушаете, а сами думаете совсем о другом?
7. Меняете ли тон, голос, выражение лица в зависимости от того, кто ваш собеседник?
8. Меняете ли тему разговора, если собеседник коснулся неприятной для вас темы?
9. Поправляете ли человека, если в его речи встречаются неправильно произнесенные слова, названия, вульгаризмы?
10. Бывает ли у вас снисходительно-менторский тон с оттенком пренебрежения и иронии по отношению к тому, с кем говорите?

Обработка результатов:

Понятие "коммуникативные умения" предполагает также умение установить дружескую атмосферу, понять проблемы собеседника. Ответы из десяти вопросов теста оцениваются следующим образом:

"Почти всегда" — 2 балла, "В большинстве случаев" — 4 балла, "Иногда" — 6 баллов, "Редко" — 8 баллов, "Почти никогда" — 10 баллов.

Оценки результатов:

Чем больше баллов, тем в большей степени развито умение слушать. Если набрано более 62 баллов, то умение слушать — выше "среднего уровня". Обычно средний балл слушателей 55.

Если оценка ниже, то вам стоит последить за собой при разговоре.

3. Составьте таблицу-схему «Невербальные средства общения».

4. Вывод: Почему эффективность общения связывают с коммуникативной стороной? Какова роль вербального и невербального общения в межличностном взаимодействии?

СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

Практическая работа № 5 «Деловое общение»

Цель работы: определить свой уровень общительности и стиль делового общения.

Диагностический инструментарий: тест «Ваш уровень общительности»; тест «Ваш стиль делового общения».

Ход работы:

1. Тест «Ваш уровень общительности»

Этот тест поможет взглянуть на себя "со стороны", узнать достаточно ли вы коммуникабельны, корректны в отношениях со своими коллегами, сотрудниками, членами семьи. На каждый из 16 вопросов отвечайте быстро и однозначно: "да", "нет", "иногда".

1. Вам предстоит ординарная или деловая встреча. Выбивает ли вас ее ожидание из колеи?
2. Вызывает ли смущение и неудовольствие поручение выступить с докладом, сообщением, информацией на каком-либо совещании, собрании?
3. Не откладываете ли вы визит к врачу до последнего момента?
4. Вам предлагают выехать в командировку в город, где никогда не бывали. Приложите ли вы максимум усилий, чтобы избежать этой командировки?
5. Любите ли делиться своими переживаниями с кем бы то ни было?
6. Раздражаетесь ли, если незнакомый человек на улице обратится к вам с просьбой (показать дорогу, назвать время, ответить на вопрос)?
7. Верите ли, что существует проблема "отцов и детей" и что людям разных поколений трудно понимать друг друга?
8. Постесняетесь ли напомнить знакомому, что он забыл вернуть вам деньги, которые занял несколько месяцев назад?
9. В кафе или столовой вам подали явно недоброкачественное блюдо. Промолчите ли вы, лишь рассерженно отодвинув тарелку?
10. Оказавшись один на один с незнакомым человеком, вы не вступите с ним в беседу и будете тяготиться, если первым заговорит он?
11. Вас приводит в ужас любая длинная очередь, где бы она ни была. Предпочитаете ли отказаться от своего намерения или встанете в хвост и будете томиться в ожидании?
12. Бойтесь ли участвовать в какой-либо комиссии по рассмотрению конфликтных ситуаций?

13. У вас есть собственные сугубо индивидуальные критерии оценки произведений литературы, живописи, культуры и никаких чужих мнений на этот счет не приемлете. Это так?

14. Услышав где-либо в кулуарах высказывание явно ошибочной точки зрения по хорошо известному вам вопросу, предпочитаете ли промолчать и не вступать в спор?

15. Вызывает ли у вас досаду чья-либо просьба помочь разобраться в том или ином служебном вопросе или учебной теме?

16. Охотнее ли излагаете свою точку зрения (мнение, оценку) в письменной форме, чем в устной?

Обработка результатов:

"Да" - 2 очка, "иногда" — 1 очко, "нет" — 0 очков. Полученные очки просуммируйте и по классификатору определите, к какой категории относитесь.

30—32 очка. Вы явно некоммуникабельны и это ваша беда, так как страдаете от этого не только сами, но и близкие вам люди. Старайтесь быть общительней, контролируйте себя.

25—29 очков. Вы замкнуты, не разговорчивы, предпочитаете одиночество, новая работа и необходимость новых контактов выводят вас из равновесия. Вы знаете эту особенность вашего характера и бываете недовольны собой, поэтому в вашей власти переломить эти особенности характера.

19—24 очка. Вы, в известной степени, общительны и в незнакомой обстановке чувствуете себя вполне уверенно. Однако с новыми людьми сходитесь с оглядкой, в спорах и диспутах участвуете неохотно.

14—18 очков. У вас нормальная коммуникабельность. Вы любознательны, охотно слушаете собеседника, достаточно терпеливы в общении с другими, отстаиваете спокойно свою точку зрения, в то же время не любите шумных компаний, а многословие вызывает у вас раздражение.

9—13 очков. Вы весьма общительны, любопытны, разговорчивы, любите высказываться по различным вопросам, охотно знакомитесь с новыми людьми, бывать в центре внимания, никому не отказываете в просьбах, хотя не всегда можете их выполнить. Чего вам не хватает, так это усидчивости, терпения и отваги при столкновении с серьезными проблемами. При желании это легко исправить.

4—8 очков. Вы должно быть "рубаха-парень". Общительность бьет из вас ключом, вы всегда в курсе всех дел, охотно принимаете участие во всех дискуссиях, охотно берете слово по любому поводу, беретесь за любое дело, хотя не всегда можете успешно довести его до конца. По этой причине коллеги и руководители относятся к вам с некоторой опаской и сомнениями.

3 очка и менее. Ваша коммуникабельность носит болезненный характер. Вы говорливы, вмешиваетесь в дела, которые не имеют к вам никакого отношения, вольно или невольно часто бываете причиной разного рода конфликтов. Вспыльчивы, обидчивы, необъективны. Людям на работе и дома трудно с вами. Подумайте над этим.

Опишите свой уровень общения. Отметьте положительные стороны. Хотели бы Вы что-нибудь изменить в вашем общении? Почему?

3. Тест «Ваш стиль делового общения»

С помощью этого теста вы можете оценить свой стиль делового общения. Вам предложено 80 утверждений. Из каждой пары выберите одно – то, которое, как вы считаете, наиболее соответствует вашему поведению. Обратите внимание на то, что ни одна пара не должна быть пропущена. Тест построен таким образом, что ни одно из приведенных ниже утверждений не является ошибочным.

1. Я люблю действовать.

2. Я работаю над решением проблем систематическим образом.

3. Я считаю, что работа в командах более эффективна, чем на индивидуальной основе.
4. Мне очень нравятся различные нововведения.
5. Я больше интересуюсь будущим, чем прошлым.
6. Я очень люблю работать с людьми.
7. Я люблю принимать участие в хорошо организованных встречах.
8. Для меня очень важными являются окончательные сроки.
9. Я против откладывания и проволочек.
10. Я считаю, что новые идеи должны быть проверены прежде, чем они будут применяться на практике.
11. Я очень люблю взаимодействовать с другими людьми. Это меня стимулирует и вдохновляет.
12. Я всегда стараюсь искать новые возможности.
13. Я сам люблю устанавливать цели, планы и т.п.
14. Если я что-либо начинаю, то доделываю это до конца.
15. Обычно я стараюсь понять эмоциональные реакции других, 16. Я создаю проблемы другим людям.
17. Я надеюсь получить реакцию других на свое поведение.
18. Я нахожу, что действия, основанные на принципе "шаг за шагом", являются очень эффективными.
19. Я думаю, что хорошо могу понимать поведение и мысли других.
20. Я люблю творческое решение проблем.
21. Я все время строю планы на будущее.
22. Я восприимчив к нуждам других.
23. Хорошее планирование ~ ключ к успеху.
24. Меня раздражает слишком подробный анализ.
25. Я остаюсь невозмутимым, если на меня оказывают давление.
26. Я очень ценю опыт.
27. Я прислушиваюсь к мнению других.
28. Говорят, что я быстро соображаю.
29. Сотрудничество является для меня ключевым словом.
30. Я использую логические методы для анализа альтернатив.
31. Я люблю, когда одновременно у меня идут разные проекты.
32. Я постоянно задаю себе вопросы.
33. Деля что-либо, я тем самым учусь.
34. Полагаю, что я руководствуюсь рассудком, а не эмоциями-
35. Я могу предсказать, как другие будут вести себя в той или иной ситуации.
36. Я не люблю вдаваться в детали.
37. Анализ всегда должен предшествовать действиям.
38. Я способен оценить климат в группе.
39. У меня есть склонность не заканчивать начатые дела.
40. Я воспринимаю себя как решительного человека.
41. Я ищу такие дела, которые бросают мне вызов.
42. Я основываю свои действия на наблюдениях и фактах.
43. Я могу открыто выразить свои чувства.
44. Я люблю формулировать и определять контуры новых проектов.
45. Я очень люблю читать.

46. Я воспринимаю себя как человека, способного интенсифицировать, организовать деятельность других.
47. Я не люблю заниматься одновременно несколькими вопросами.
48. Я люблю достигать поставленных целей.
49. Мне нравится узнавать что-либо о других людях.
50. Я люблю разнообразие.
51. Факты говорят сами за себя.
52. Я использую свое воображение, насколько это возможно.
53. Меня раздражает длительная, кропотливая работа.
54. Мой мозг никогда не перестает работать.
55. Важному решению предшествует подготовительная работа.
56. Я глубоко уверен в том, что люди нуждаются друг в друге, чтобы завершить работу.
57. Я обычно принимаю решение, особо не задумываясь.
58. Эмоции только создают проблемы.
59. Я люблю быть таким же, как другие.
60. Я не могу быстро прибавить пятнадцать к семнадцати.
61. Я примеряю свои новые идеи к людям.
62. Я верю в научный подход.
63. Я люблю, когда дело сделано.
64. Хорошие отношения необходимы.
65. Я импульсивен.
66. Я нормально воспринимаю различия в людях.
67. Общение с другими людьми значимо само по себе.
68. Люблю, когда меня интеллектуально стимулируют.
69. Я люблю организовывать что-либо.
70. Я часто перескакиваю с одного дела на другое.
71. Общение и работа с другими являются творческим процессом.
72. Самоактуализация является крайне важной для меня.
73. Мне очень нравится играть идеями.
74. Я не люблю попусту терять время.
75. Я люблю делать то, что у меня получается.
76. Взаимодействуя с другими, я учусь.
77. Абстракции интересны для меня.
78. Мне нравятся детали.
79. Я люблю кратко подвести итоги, прежде чем прийти к какому-либо умозаключению.
80. Я достаточно уверен в себе.

Обработка результатов:

Выберите те номера, на которые вы ответили положительно, и отметьте их в приведенной ниже таблице. Посчитайте количество баллов по каждому стилю (один положительный ответ равен 1 баллу). Тот стиль, по которому вы набрали наибольшее количество баллов (по одному стилю не может быть более 20 баллов), наиболее предпочтителен для вас. Если вы набрали одинаковое количество баллов по двум стилям, значит, они оба присущи вам.

Стиль 1: 1, 8, 9, 13, 17, 24, 26, 31, 33, 40, 41, 48, 50, 53, 57, 63, 65, 70, 74, 79

Стиль 2: 2, 7, 10, 14, 18, 23, 25, 30, 34, 37, 42, 47, 51, 55, 58, 62, 66, 69, 75, 78

Стиль 3: 3, 6, 11, 15, 19, 22, 27, 29, 35, 38, 43, 46, 49, 56, 59, 64, 67, 71, 76, 80

Стиль 4: 4, 5, 12, 16, 20, 21, 28, 32, 36, 39, 44, 45, 52, 54, 60, 61, 68, 72, 73, 77

Стиль 1 — ориентация на действие. Характерно обсуждение результатов, конкретных вопросов, поведения, ответственности, опыта, достижений, решений. Люди, владеющие этим стилем, прагматичны, прямолинейны, решительны, легко переключаются с одного вопроса на другой, часто взволнованы.

Стиль 2 — ориентация на процесс. Характерно обсуждение фактов, процедурных вопросов, планирования, организации, контролирования, деталей. Человек, владеющий этим стилем, ориентирован на систематичность, последовательность, тщательность. Он честен, многословен и мало эмоционален.

Стиль 3 — ориентация на людей. Характерно обсуждение человеческих нужд, мотивов, чувств, "духа работы в команде", понимания, сотрудничества. Люди этого стиля эмоциональны, чувствительны, сопереживающие и психологически ориентированы.

Стиль 4 — ориентация на перспективу, на будущее. Людям этого стиля присуще обсуждение концепций, больших планов, нововведений, различных вопросов, новых методов, альтернатив. Они обладают хорошим воображением, полны идей, но мало реалистичны и порой их сложно понимать.

Опишите ваш стиль общения. Определите, какие бы Вам подошли профессии, ориентируясь на ваш стиль общения. А какие профессии были бы для вас очень сложны.

4. Ответьте на вопросы: Какие виды общения вам известны? Какие стороны входят в структуру общения?

5. Вывод: Опишите, что нового Вы узнали о себе, выполняя практическую работу. Что бы хотели в себе изменить.

СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

Практическая работа № 6 «Профилактика конфликтов»

Цель работы: определить свою конфликтность и стиль поведения в конфликтах.

Диагностический инструментарий: тесты: Кеннет У.Томас «Ваш способ реагирования в конфликте», «Конфликтная ли Вы личность?».

Ход работы:

1. С помощью теста определите свой способ реагирования в конфликте. Выделите те способы, которыми вы пользуетесь чаще. Выберите суждение, которое наиболее типично для вашего поведения.

1. а) Иногда я представляю возможность другим взять на себя ответственность за решение спорного вопроса;
б) Чем обсуждать то, в чем мы расходимся, я стараюсь обратить внимание на то, в чем мы оба согласны.
2. а) Я стараюсь найти компромиссное решение;
б) Я пытаюсь уладить дело с учетом интересов другого человека и моих собственных.
3. а) Обычно я настойчиво стремлюсь добиться своего;
б) Иногда я жертвую своими собственными интересами ради интересов другого человека.
4. а) Я стараюсь найти компромиссное решение;
б) Я стараюсь не задеть чувств другого человека.
5. а) Улаживая спорную ситуацию, все время пытаюсь найти поддержку у другого человека;

- б) Стараюсь делать все, чтобы избежать бесполезной напряженности.
6. а) Я пытаюсь избежать неприятностей для себя;
б) Я стараюсь добиться своего.
7. а) Стараюсь отложить решение спорного вопроса, с тем чтобы со временем решить его окончательно;
б) Считаю возможным в чем-то уступить, чтобы добиться в другом.
8. а) Обычно я настойчиво стремлюсь добиться своего;
б) Первым делом стараюсь определить то, в чем состоят все затронутые интересы и спорные вопросы.
9. а) Думаю, что не всегда стоит волноваться из-за каких-то возникших разногласий;
б) Я прилагаю усилия, чтобы добиться своего.
10. а) Я твердо стремлюсь добиться своего;
б) Я пытаюсь найти компромиссное решение.
11. а) Первым делом стараюсь ясно определить то, в чем состоят все затронутые вопросы и интересы;
б) Стараюсь успокоить другого и, главным образом, сохранить наши отношения.
12. а) Зачастую избегаю занимать позицию, которая может вызвать споры;
б) Даю возможность другому человеку в чем-то остаться при своем мнении, если он также идет навстречу.
13. а) Предлагаю среднюю позицию;
б) Настаиваю, чтобы все было сделано по-моему.
14. а) Сообщаю другому свою точку зрения и спрашиваю о его взглядах;
б) Пытаюсь доказать другому логику и преимущество моих взглядов.
15. а) Стараюсь успокоить другого и сохранить наши отношения;
б) Стараюсь сделать все необходимое, чтобы избежать напряжения.
16. а) Стараюсь не задеть чувств другого;
б) Обычно пытаюсь убедить другого в преимуществах моей позиции.
17. а) Обычно настойчиво стремлюсь добиться своего;
б) Стараюсь сделать все, чтобы избежать бесполезной напряженности.
18. а) Если это сделает другого счастливым, я дам ему возможность настоять на своем;
б) Дам возможность другому остаться при своем мнении, если он идет мне навстречу.
19. а) Первым делом пытаюсь определить то, в чем состоят все затронутые интересы и спорные вопросы;
б) Стараюсь отложить спорные вопросы, с тем чтобы со временем решить их окончательно.
20. а) Пытаюсь немедленно преодолеть наши разногласия;
б) Стараюсь найти наилучшее сочетание выгод и потерь для нас обоих.
21. а) Во время переговоров стараюсь быть внимательным к другому;
б) Всегда склоняюсь к прямому обсуждению проблемы.
22. а) Пытаюсь найти позицию, которая находится посередине между моей и позицией другого человека;
б) Отстаиваю свою позицию.
23. а) Как правило, я озабочен тем, чтобы удовлетворить желания каждого из нас;
б) Иногда предоставляю другим взять на себя ответственность за решение спорного вопроса.
24. а) Если позиция другого кажется ему очень важной, я стараюсь идти ему навстречу;
б) Стараюсь убедить другого пойти на компромисс.
25. а) Пытаюсь убедить другого в своей правоте;

- б) Веду переговоры, стараюсь быть внимательным к аргументам другого.
- 26. а) Обычно я предлагаю среднюю позицию;
- б) Почти всегда стремлюсь удовлетворить интересы каждого из нас.
- 27. а) Зачастую стремлюсь избежать споров;
- б) Если это сделает другого человека счастливым, я дам ему возможность настоять на своем.
- 28. а) Обычно настойчиво стремлюсь добиться своего;
- б) Улаживая ситуацию, обычно стремлюсь найти поддержку у другого.
- 29. а) Предлагаю среднюю позицию;
- б) Думаю, что не всегда стоит волноваться из-за возникающих разногласий.
- 30. а) Стараюсь не задеть чувств другого;
- б) Всегда занимаю такую позицию в споре, чтобы мы совместно могли добиться успеха.

Обработка результатов:

Посчитайте количество совпавших ответов по каждому типу поведения: **Соперничество:**

3а, 6б, 8а, 9б, 10а, 13б, 14б, 16б, 17а, 22б, 25а, 28а

Сотрудничество: 2б, 5а, 8б, 11а, 14а, 19а, 20а, 21б, 23а, 26б, 28б, 30б

Компромисс: 2а, 4а, 7б, 10б, 12б, 13а, 18б, 20б, 22а, 24б, 26а, 29а

Избегание: 1а, 5б, 7а, 9а, 12а, 5б, 17б, 19б, 21а, 23б, 27а, 29б

Приспособление: 1б, 3б, 4б, 6а, 11б, 15а, 16а, 18а, 24а, 25б, 27б, 30а

Полученные количественные оценки сравниваются между собой для выявления наиболее предпочитаемой формы социального поведения в ситуации конфликта, тенденций его взаимоотношений в сложных условиях.

2. Опишите выявленные типы вашего поведения в конфликте, определив их положительные и отрицательные стороны.

3. Тест «Конфликтная ли вы личность?»

Чтобы узнать конфликтная ли вы личность, воспользуйтесь следующим тестом, выбрав по одному ответу на каждый вопрос.

1. В общественном транспорте начался спор на повышенных тонах. Ваша реакция? а) не принимаю участия;
- б) кратко высказываюсь в защиту стороны, которую считаю правой;
- в) активно вмешиваюсь, чем "вызываю огонь на себя".
2. Выступаете ли на собраниях с критикой руководства? а) нет;
- б) только если для этого имею веские основания;
- в) критикую по любому поводу не только начальство, но и тех, кто его защищает.
3. Часто ли спорите с друзьями? а) только если это люди необидчивые;
- б) лишь по принципиальным вопросам;
- в) споры — моя стихия.
4. Дома на обед подали недосоленное блюдо. Ваша реакция? а) не буду поднимать бучу из-за пустяков;
- б) молча возьму солонку;
- в) не удержусь от замечаний.
5. Если на улице, в транспорте вам наступили на ногу... а) с возмущением посмотрю на обидчика;
- б) сухо сделаю замечание;
- в) выскажусь, не стесняясь в выражениях.
6. Если кто-то из близких купил вещь, которая вам не понравилась ... а) промолчу;

б) ограничусь коротким тактичным комментарием;

в) устрою скандал.

7. Не повезло в лотерее. Как к этому отнесетесь?

а) постараюсь казаться равнодушным, но дам себе слово никогда больше не участвовать в ней;

б) не скрою досаду, но отнесусь к происшедшему с юмором, пообещав взять реванш;

в) проигрыш надолго испортит настроение. **Обработка**

результатов:

Каждое а) — 4 очка; б) 6—2 очка; в) —0 очков.

От 20—28 очков. Вы тактичны и миролюбивы, уходите от конфликтов и споров, избегаете критических ситуаций на работе и дома. Может поэтому иногда называют вас приспособленцем.

От 10—18 очков. Вы слывете человеком конфликтным. Но на самом деле конфликтуете лишь тогда, когда нет другого выхода и все средства исчерпаны. При этом не выходите за рамки корректности, твердо отстаиваете свое мнение. Все это вызывает к вам уважение.

До 8 очков. Конфликты и споры — это ваша стихия. Любите критиковать других, но не выносите критики в свой адрес. Ваша грубость и несдержанность отталкивает людей. С вами трудно как на работе, так и дома. Постарайтесь перебороть свой характер.

4. Вывод: Составьте программу профилактики конфликтов в организации.

СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

Основные источники:

1. Макеев, В. А. Психология профессиональной деятельности: учебное пособие для СПО / В. А. Макеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 280 с. – ISBN 978-5-507-50324-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/447263>
2. Прохорова, М. В. Психология профессиональной деятельности: практикум: учебно-методическое пособие / М. В. Прохорова. – Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. – 92 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/431294>
3. Психология в профессиональной деятельности: методические указания / составители О. В. Ариничева, А. В. Малишевский. – Санкт-Петербург: СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2022. – 26 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/292313>.
4. Ефимова, Н. С. Психология профессиональной деятельности: практикум: учебное пособие / Н.С. Ефимова. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 192 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0693-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1824952>.
5. Саченко, Л. А. Психология: учебное пособие / Л. А. Саченко, Л. Н. Шевцова. – Минск: РИПО, 2022. – 343 с. – ISBN 978-985-895-042-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916368>.
6. Бороздина, Г. В. Психология делового общения: учебник / Г.В. Бороздина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 320 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015397-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2059563>.

Интернет-ресурсы:

1. Страница Галай Н.В. «Психология общения» <http://titiho.blogspot.ru/>
2. Сайт министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/>
3. Сайт академика А.Новикова <http://www.anovikov.ru/>

Приложение 2.1.11
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.11
«БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.11 «Безопасность полетов» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:
СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

1. Вопросы по дисциплине

1. Безопасность полётов: основные понятия и определения.
2. Основные факторы, влияющие на безопасность полетов.
3. Методы количественной оценки уровня безопасности полетов.
Абсолютные и относительные статистические показатели безопасности полетов.
4. Характеристика особых ситуаций и нормированные вероятности их возникновения по степени опасности.
5. Классификация негативных авиационных событий.
6. Авиационная транспортная система, её структура и функциональные характеристики элементов.
7. Система организации лётной работы и её роль в обеспечении БП
8. Система сохранения лётной годности ВС и её роль в обеспечении БП
9. Система аэропортового обслуживания и её роль в обеспечении БП
10. Система организации воздушного движения и её роль в обеспечении БП
11. Факторы внешней среды, воздействующие на безопасность авиационной транспортной системы.
12. Система обеспечения безопасности полётов в ГА РФ: структура и взаимодействие элементов.
13. Международные организации ГА и их роль в системе обеспечения БП в РФ
14. Основные документы ИКАО, содержащие стандарты и рекомендуемую практику в области обеспечения безопасности полетов
15. Программа международного аудита эксплуатационной безопасности IOSA
16. Федеральные организации (полномочные органы) и их роль в системе обеспечения безопасности полётов в РФ
17. Основные функции и роль авиационных предприятий в системе обеспечения безопасности полётов в РФ.
18. Сертификация авиационного производства и её роль в системе обеспечения БП
19. Расследование авиационных происшествий, авиационных инцидентов и других негативных событий в системе обеспечения безопасности полётов в РФ.
20. Сертификация объектов ГА и её роль в обеспечении безопасности полётов.

21. Лицензирование гражданской авиационной деятельности и его роль в обеспечении безопасности полётов.
22. Государственный контроль и надзор за обеспечением безопасности полётов.
23. Подготовка и аттестация авиационного персонала, роль в обеспечении безопасности полётов.
24. Основные функции и взаимодействие государственного полномочного органа в области ГА и авиапредприятия в системе управления безопасностью полётов.
25. Организация системы государственного надзора и контроля в сфере воздушного транспорта РФ.
26. Характеристика элементов международного права в области безопасности ГА.
27. Структура законодательно-нормативной базы ГА.
28. Свод федеральных авиационных правил РФ.
29. Виды и назначение Руководств по эксплуатации ВС.
30. Вопросы обеспечения безопасности полётов в Воздушном кодексе РФ.
31. ФАП "Сертификационные требования к эксплуатантам коммерческой гражданской авиации. Процедуры сертификации" и их роль в обеспечении безопасности полётов.
32. Основные сертификационные требования к эксплуатанту ВС коммерческой авиации
33. ФАП "Организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники" и их роль в обеспечении безопасности полётов.
34. Федеральные авиационные правила полётов в воздушном пространстве РФ.
35. ФАП "Экземпляр воздушного судна. Требования и процедуры сертификации"
36. ФАП "Сертификация аэропортов. Процедуры".
37. Лётная годность и сертификация ВС в системе обеспечения безопасности полётов.
38. Определите понятие «ожидаемых условий эксплуатации» и область его применения.
39. Для чего и как нормируются скорости принятия решения V_1 и подъема передней стойки $V_{п.ст}$ на взлете?
40. Для чего и как нормируются скорости взлета V_2 и начального набора высоты $V_{2н}$?

41. Для чего и как нормируется градиент набора высоты на этапе взлета Θ_1 при всех работающих двигателях и одном неработающем двигателе?
42. Для чего и как нормируется градиент набора высоты на этапе начального набора высоты Θ_2 при всех работающих двигателях и одном неработающем двигателе?
43. Для чего и как нормируется допустимая взлетная масса ВС?
44. Для чего и как нормируется скорость захода на посадку $V_{зп}$ при всех работающих двигателях и одном неработающем двигателе?
45. Как нормируется скорость ухода на второй круг $V_{2к}$?
46. Для чего и как нормируется потребная посадочная дистанция?
47. Как нормируется прочность конструкции ВС?
48. Основные принципы нормирования годности к эксплуатации аэродромов.
49. Определите понятие и категории посадочных метеоминимумов.
50. Определите понятие «высоты принятия решения» и его роль в обеспечении безопасности полётов.
51. Влияние атмосферной турбулентности на безопасность полетов.
52. Влияние сдвига ветра на безопасность полетов.
53. Воздействие атмосферного электричества, как один из факторов внешней среды, отрицательно влияющих на безопасность полетов ВС.
54. Виды и уровни интенсивности обледенения самолета. Опасность полёта на обледеневшем самолете.
55. Способы защиты самолетов от обледенения.
56. Орнитологические проблемы безопасности полетов.
57. Проблемы безопасности полета при отказе двигателя на взлете.
58. Проблемы безопасности полета при отказе двигателя на этапе начального набора высоты.
59. Нехватка топлива, как одна из проблем безопасности полетов при движении по маршруту.
60. Сваливание ВС, как одно из опасных событий полета.
61. Причины и профилактика столкновений ВС в воздухе.
62. Основные причины и профилактика столкновений ВС с землей в управляемом полете.
63. Причины и профилактика грубых приземлений ВС.
64. Причины и профилактика выкатываний ВС за пределы ВПП.
65. Проблема сбалансированного полета самолета на предпосадочной прямой.
66. Обеспечение безопасной дистанции торможения самолета.

67. Проблема взаимодействия членов летного экипажа вблизи высоты принятия решения.
68. Определите основные мероприятия для предупреждения ошибочных действий инженерно-технического персонала ИАС.
69. Особенности подготовки ВС к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды.
70. Специальное техническое обслуживание ВС после его попадания в особые атмосферные условия и случаи полета.
71. Виды и источники информации о безопасности полетов.
72. Назначение и классификация технических средств сбора и обработки полетной информации.
73. Перечень основных задач, решаемых с использованием средств объективного контроля полета.
74. Номенклатура параметров, регистрируемых средствами объективного контроля полета, длительность записи.
75. Типы бортовых регистраторов и наземных средств обработки ПИ
76. Наземные системы обработки полетной информации.
77. Виды автоматизированной обработки полетной информации.
78. Экспресс-анализ полетной информации.
79. Бортовая автоматизированная система контроля (на примере самолета АН-70Т)
80. Анализ качества работы экипажа по данным средств объективного контроля полета.
81. Анализ технического состояния ВС по данным средств объективного контроля полета.
82. Оценка безопасности полетов по данным средств объективного контроля полета.
83. Многоуровневая автоматизированная система информационного обеспечения безопасности полётов.
84. Почему обеспечение безопасности полетов требует дополнительных материальных затрат?
85. Конфликт интересов между безопасностью и коммерческой эффективностью авиационной деятельности.
86. «Пирамида» негативных авиационных событий как модель их накопления и перехода уровней опасности последствий.
87. Ранжирование негативных событий по уровню риска.
88. Контроль безопасности полета по программе LOSA. 89. Использование нормативов оценки качества деятельности экипажа

ВС для управления БП

90. Мониторинг уровня безопасности полетов в авиакомпании. 91.

Программа ИАТА «Проверка эксплуатационной безопасности» IOSA.

92. Программа инспектирования иностранных перевозчиков SAFA.

93. Оценка риска и управление безопасностью полётов.

94. Управление безопасностью полётов при производстве полётов ВС

95. Управление безопасностью полётов при технической эксплуатации

ВС

96. Использование нормативов лётной годности при оценке рисков безопасности полёта

97. Культурологический аспект обеспечения БП.

98. Глобальный план обеспечения безопасности полётов ИКАО.

99. Государственная программа обеспечения безопасности полётов в ГА РФ

3. Курсовая работа

Методические указания и задания

Тематика курсовых работ приведена в табл. Приложение 4.1 и предусматривает проведение целевого факторного статистического анализа безопасности полетов из-за отказов/неисправностей авиационной техники или неправильных действий в пилотировании ВС, приведших к авиационным происшествиям или инцидентам, по определенному в задании виду отказавших функциональных систем ВС или характеру негативного исхода полета.

Исходная информация содержится в имеющейся на кафедре Безопасности полетов и жизнедеятельности компьютерной базе данных (автоматизированная система обеспечения безопасности полетов – АСО БП) об авиационных происшествиях и инцидентах, произошедших за период 1992-2001 г. (при больших объемах исходных данных (более 150 событий, по согласованию с преподавателем, объём исходной выборки может быть уменьшен путём сокращения периода наблюдений).

При выполнении проекта студенту необходимо:

1. Используя литературу (рекомендованную в прил.4.4 и дополнительно найденную исполнителем проекта в результате библиографического поиска в библиотеке университета), ознакомиться с предметом и объектом анализа;

• назначением, основными принципами построения и функционирования, ролью в обеспечении безопасности полетов, а также с основными требованиями

норм летной годности к анализируемому техническому объекту (с сопоставлением НЛГС-3 и АП25) – для заданий по отказам/неисправностям бортового оборудования и функциональных систем ВС;

•этапом полета, характером проявления, физикой процесса, типовыми отклонениями в действиях пилота, степенью опасности, а также с основными требованиями Правил полетов, НПП ГА, РЛЭ к безопасности полетов на соответствующих этапах – для негативного исхода полета из-за неправильных действий при пилотировании ВС.

Сделать краткое описание предмета анализа для расчетно-пояснительной записки.

2. Используя базу данных, сделать выборку авиационных происшествий и инцидентов, относящихся к событиям по теме проекта (коды событий приведены в табл.4.1). При этом в выходной форме информационных материалов по результатам поиска предусмотреть наличие данных (прил.4.2), необходимых для проведения анализа (в зависимости от характера типа событий, определенных заданием).

3. Провести анализ полученной выборки:

Для отказов/неисправностей бортового оборудования и функциональных систем ВС:

3.1. Определить число событий (АП и АИ из-за отказов заданной функциональной системы или комплекса) по годам и построить гистограмму распределения для парка ВС 1-3 класса (согласно перечню типов ВС, приведенных в приложении 3).

3.2. Выявить первые три типа ВС 1-3 класса с наименее надежными системами (комплексами оборудования).

Для этого необходимо определить частоту отказов на 1000 ч налета для определенного по заданию типа систем (комплексов) по каждому типу ВС и для каждого года, используя формулу:

$$f_{ij} = 1000 n_{ij} / N_{ij} T_{ij},$$

где i – тип ВС (см. № позиции в таблице данных о ВС прил.3; j – год (1 – 1993, 2 – 1994, ... , 9 – 1999, 0 – 2000); n_{ij} - число негативных событий (АП и АИ из-за отказов и неисправностей заданной функциональной системы или комплекса) по выборке для i -го типа

ВС в j -ом году;

N_{ij} – число ВС i -го типа , эксплуатировавшихся в рассматриваемом j -ом году;

T_{ij} – среднегодовой налет часов ВС i -го типа в j -ом году.

Данные по числу ВС и их среднегодовому налету приведены в прил. 3. При этом число эксплуатируемых ВС в каждом году, предшествующем 2000 г., определить, исходя из среднегодового процента списания ВС данного типа.

3.3. Построить гистограммы (или круговые диаграммы) распределения частоты отказов по годам для каждого из трех типов ВС, определенных в соответствии с п.3.2.

3.4. Провести инициативный дополнительный анализ по влиянию других факторов на надежность выявленных наименее надежных систем (комплексов): времени года (или суток) эксплуатации, эксплуатантам и др.

Обобщить полученные данные и сделать выводы.

Для негативных событий из-за неправильных действий при пилотировании ВС:

3.1 *. Определить распределение числа событий по годам и построить гистограмму (или круговую диаграмму) распределения.

3.2 *. Выявить первые три типа ВС с наибольшей частотой событий заданного типа. Для этого необходимо определить относительную частоту событий на 1000ч налета для определенного по заданию типа систем (комплексов) по каждому типу ВС и для каждого года, используя ту же формулу, что в п.3.2, считая при этом, что:

n_{ij} - число событий заданного характера (АП и АИ из-за неправильных действий при пилотировании ВС) по выборке для i -го типа ВС в j -ом году.

3.3 *. Построить гистограммы (или круговые диаграммы) распределения частоты событий по годам для каждого из трех типов ВС, определенных в соответствии с п.3.2.

3.4 *. Провести инициативный дополнительный анализ по влиянию других факторов на безопасность полетов в связи с заданным характером негативного исхода полета: времени года (или суток) эксплуатации, суммарному налету часов командира ВС, эксплуатантам и др.

3.5. Используя базу данных, провести причинно-факторный анализ появления определенных заданием негативных событий, определить их распределение в % от общего количества по каждому из определенных в соответствии с п.3.2 (3.2*) типу ВС за весь анализируемый период и построить соответствующие гистограммы.

Сформулировать рекомендации по их профилактике.

3.6. Обобщить полученные данные и сделать выводы.

4. Выбрать (для приведения в записке) примеры наиболее часто повторяющихся и наиболее опасных событий.

5. Оформить расчетно-пояснительную записку объемом порядка 25-30 стр. Примерный план содержания записки:

0) Оглавление

1) Введение (кратко постановка задачи, исходные данные).

2) Предмет анализа и требования норм летной годности к анализируемому техническому объекту (АП25) или требования Правил полетов, НПП ГА к безопасности полетов на соответствующих этапах (в соответствии с п.1).

3) Статистический анализ выборки событий заданного типа (в соответствии с п.3.1-3.3) с приведением гистограмм (диаграмм) распределений.

4) Причинно-факторный анализ появления событий (в соответствии с п.3.4-3.5).

5) Примеры наиболее часто повторяющихся и наиболее опасных событий.

6) Выводы и рекомендации по профилактике негативных событий заданного типа и обеспечению безопасности полетов.

7) Список использованных источников.

Приложение 4.1

№ п/п	Коды событий	События	Ф.и.о. студента
1.	20	Потеря управляемости ВС на земле	
2.	211-215	Потеря управляемости самолета в полете	
3.	231	Отклонения от летных ограничений по скорости	
4.	232	Отклонения от летных ограничений по перегрузке	
5.	233, 234	Отклонения от летных ограничений по углу атаки, крену	
6.	235	Отклонения от летных ограничений по полетной	

№ п/п	Коды событий	События	Ф.и.о. студента
7.	236, 237, 23А	массе, центровке	
		Отклонения от летных ограничений по центровке, скорости ветра, посадочной массе	
8.	26	Полет при погоде хуже минимума	
9.	34, 35	Посадки вне намеченной зоны	
10.	36	Грубые приземления ВС	
11.	38	Выкатывания ВС пределы ВПП	
12.	41, 42	Столкновения ВС с объектами и угроза столкновений	
13.	43, 44	Столкновения ВС и опасные сближения	
14.	46	Столкновения ВС с птицами	

15.	47	Прерванный взлет
16.	63, 81, 82	Попадание ВС в зону опасных метеоявлений, обледенение ВС, электрические разряды
17.	021	О/н систем кондиционирования ВС
18.	027	О/н систем управления ВС
19.	028	О/н топливных систем ВС
20.	029	О/н гидравлических систем ВС
21.	030	О/н противообледенительных систем ВС
22.	04, 049	О/н вспомогательных силовых установок ВС
23.	07,071-072	О/н двигателя (силовая установка, конструкция ГТД)
24.	073	О/н двигателя (топливная система)
25.	075,	О/н двигателя (система отбора воздуха,)
26.	077	О/н двигателя (приборы контроля)
27.	078	О/н двигателя (система выхлопа)
28.	079	О/н двигателя (масляная система)
29.	321	О/н шасси (основная опора и створки)
30.	322	О/н шасси (передняя опора и створки)
31.	323	О/н шасси (система уборки/выпуска)
32.	324,325	О/н шасси (колеса и тормоза, система упр. движением на земле)
33.	326	О/н шасси (указатели положения)

Приложение 4.2.

Типы данных об АП и АИ по результатам поиска АСО БП

1. Общие данные о полете (регистрационная информация, место и время события, сведения о ВС, описание события).
2. История полета (назначение и район полета, условия пилотирования, маршрут полета и его характеристики в момент события, отклонения от плана полета, режим и тип захода на посадку).
3. Метеорологическая информация.
4. Данные на командира ВС и членов экипажа.
5. Данные на персонал УВД.
6. Данные на персонал наземных служб.
7. Данные на (отказавшую) авиационную технику.
8. Сведения об аэродроме.
9. Этапы эксплуатации ВС.
10. Факторы, обусловившие событие.
11. Уточняющие характеристики человеческого фактора.

12. Уточняющие характеристики факторов техники.
13. Активные воздействия внешней среды.
14. Внешние условия.
15. Рекомендации комиссии по расследованию.
16. Мероприятия по предотвращению авиационных происшествий.

Приложение 4.3

№пп	Тип ВС	К-во на 2000 г.	Средне-годовое списание, %	Среднегодовой налет на самолет, ч									
				1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1.	ИЛ-96	18	0	850	830	1500	1530	1500	1800	2300	2200	1800	1900
2.	ИЛ-86	73	0	950	950	950	980	920	850	840	600	580	620
3.	ИЛ-62	66	3	1300	1300	1200	1200	1150	900	900	800	950	950
4.	ИЛ-18	16	5	650	600	470	100	440	700	600	500	550	550
5.	ТУ-154	359	4	1250	1200	1100	1030	900	900	860	850	720	800
6.	ТУ-134	323	4	1030	1010	1020	1000	800	750	700	700	800	810
7.	ЯК-42	145	3	1300	1250	1050	900	720	750	750	680	620	630
8.	ЯК-40	339	3	750	670	530	450	330	270	260	270	300	310
9.	АН-24	134	7	1100	1020	850	690	606	500	400	420	450	430
10.	АН-74	32	0	650	570	500	380	240	210	220	210	230	240
11.	АН-124	12	0	900	850	160	290	320	190	240	370	540	500
12.	ИЛ-76	160	2	880	790	690	690	660	670	440	560	490	510
13.	АН-12	94	7	630	560	430	400	370	320	320	250	420	400
14.	АН-26	197	2	600	550	340	260	120	110	100	100	120	130
15.	АН-30	15	1	200	200	150	130	220	90	370	350	820	750
16.	АН-32	14	0	400	380	110	190	210	110	260	330	140	150

Приложение 4.4

Список литературы

1. Руководство по информационному обеспечению автоматизированной системы обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации (АСОБП). -М.: ООО «Аэронавигационное консалтинговое агентство», 2002, 192 с.
2. Гарбузов В.М. и др. Особенности безопасности полетов при летной эксплуатации воздушных судов. Учебное пособие. –М.: МГТУ ГА, 1995, 100с.
3. Гарбузов В.М. и др. Аэродинамические аспекты безопасности полетов. –М.: МГТУ ГА, 1995, 128с.
4. Чикагская конвенция ИКАО. Приложение 8 «Летная годность воздушных судов».

5. Рогачев А.И. Лебедев А.М. Орнитологическое обеспечение безопасности полетов. Учебное пособие. –М., Транспорт, 1984, 126 с.
6. Нормы летной годности самолетов (НЛГС-3 или ЕНЛГС).
7. Авиационные правила АП25 «Нормы летной годности самолетов транспортной категории».

5. Практические занятия

Тематика и основное содержание занятий

1. Основные понятия и определения, Воздушный кодекс РФ о БП (2ч)

Определение понятия «Безопасность полётов»

Классификация негативных авиационных событий

Особые ситуации в полёте и их последствия

Показатели (критерии) безопасности полётов

Авиационная транспортная система (АТС). Структура АТС. Факторы

и причины влияния на безопасность полётов
Общая схема системы обеспечения БП **Источники :**

Воздушный кодекс Российской Федерации. – М.: Авиаиздат. 1997- 60 с.

Зубков Б.В., Сакач Р.В., Костиков В.А. Безопасность полётов и авиационная безопасность: Учебное пособие в 2 частях. М., МГТУ ГА, 2007.

Прозоров С.Е. Безопасность полетов: Пособие по изучению дисциплины (в иллюстрациях) в 4 частях. М., МГТУ ГА, 2008. – 86 с.

2. Факторы авиационных происшествий (АП). Составление логической причинно-следственной схемы АП (4 ч)

Пример-сценарий авиационного происшествия

Использование моделей установления причин авиационного происшествия и контрольных перечней человеческого фактора.

Выдача индивидуальных заданий по составлению логической причинно-следственной схемы авиационного происшествия.

Источники :

Зубков Б.В., Сакач Р.В., Костиков В.А. Безопасность полётов и авиационная безопасность: Учебное пособие в 2 частях. М., МГТУ ГА, 2007.

3. *Стандарты ИКАО в области обеспечения БП (4 ч)* Ознакомление со стандартами ИКАО в области обеспечения безопасности полетов при эксплуатации воздушных судов, аэродромов и обслуживании воздушного движения.

Источники :

Приложения 6, 11 и 14 к Конвенции о международной гражданской авиации, ИКАО

4. *Стандарты ИАТА в области обеспечения БП. Программа по проверке эксплуатационной безопасности авиакомпании - IOSA (2 ч)*

Общие сведения о программе IOSA. Стандарты и Рекомендованные процедуры, Инструктивные материалы IOSA. Структура Руководства по стандартам IOSA (ISM) и ознакомление с его отдельными разделами.

Источники :

Руководство по стандартам IOSA. 2-е издание. Международная ассоциация воздушного транспорта (ИАТА), Монреаль – Женева, 2006 г.

Прозоров С.Е. Безопасность полетов: Пособие по изучению дисциплины (в иллюстрациях) в 4 частях. Ч. 4 – Программы обеспечения безопасности полетов. М., МГТУ ГА, 2008. – 86 с.

5. *Нормы летной годности самолетов (4 ч)*

Обеспечение и сохранение летной годности ВС, удостоверение о годности ВС к полетам.

Летно-технические характеристики и летные ограничения (по загрузке, весу, центровке и др.).

Прочность конструкции. Нагрузки, действующие на самолет.

Общие требования летной годности самолета при отказах функциональных систем.

Источники :

Приложение 8 к Конвенции о международной гражданской авиации «Летная годность воздушных судов».

Авиационные правила: Нормы летной годности самолетов транспортной категории (АП-25). М.: МАК, 1994.

Нормы летной годности самолетов (НЛГС-3, ЕНЛГС).

6. *Сертификация объектов ГА (4 ч)* Правила сертификации авиакомпаний.

Сертификация организаций по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники.

Сертификация экземпляра воздушного судна (сертификат летной годности экземпляра).

Процедуры сертификации аэропортов.

Источники :

ФАП «Сертификационные требования к эксплуатантам коммерческой ГА. Процедуры сертификации» (Приказ Минтранса РФ от 04.02.03

№11) ФАП Организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники (Приказ ФАС России от 19.02.99. №41) ФАП

"Экземпляр воздушного судна. Требования и процедуры

сертификации" (Приказ Минтранса РФ от 16.05.2003 г. N 132)

ФАП "Сертификация аэропортов. Процедуры". (Приказ ФСБТ РФ от 24.04.00 № 98)

7. Управление безопасностью полетов (4ч)

Применение методик выявления и оценки рисков к практическим ситуациям возникновения угроз безопасности полетов. **Источники :**

Руководство по управлению безопасностью полётов. ИКАО Doc 9859AN/460, издание первое — 2006

Руководство по информационному обеспечению автоматизированной системы обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации (АСОБП). -М.: ООО «Аэронавигационное консалтинговое агентство», 2002, 192 с.

8. Программа инспектирования иностранных перевозчиков – SAFA (2 ч)

Назначение и краткая характеристика программы «Оценка безопасности иностранных воздушных судов (SAFA)».

Объекты контроля по группам. Категорирование несоответствий в зависимости от влияния на безопасность полетов. Классы предпринимаемых мер в зависимости от категории опасности выявленного несоответствия.

Об организации и проведении инспекторских проверок гражданских воздушных судов в аэропортах Российской Федерации.

Источники :

Программа «Инспекция на рампе иностранных перевозчиков» (SAFA).

9. Простейшие методики психологического обследования авиационного персонала (2 ч)

Организация и порядок проведения психологического обследования

- Корректирующая проба с кольцами
- Перепутанные линии
- Шкалы
- Компасы
- Установление закономерности
- Шифровка
- Рефлекс на время

Оценка результатов и составление заключения

Источник: Руководство по психологическому обеспечению отбора, подготовки и профессиональной деятельности диспетчерского и летного состава ГА РФ, Москва, 1999г.

10. *Просмотр учебных видеоматериалов по БП (4 ч).*

Просмотр учебных фильмов по материалам расследования авиационных происшествий, а также о полетах в особых условиях т особых случаях в полетах.

8. Программное обеспечение

Рекомендуемые программные средства:

1. Компьютерная база данных об авиационных происшествиях и инцидентах – автоматизированная система обеспечения БП (АСО БП)
2. Информационные ресурсы Интернета (www.mintrans.ru, www.mak.ru, www.avia.ru, поисковые базы данных)

10. Рабочая программа

10.1. Дисциплина «Безопасность полетов»

Цель преподавания дисциплины

В дисциплине «Безопасность полётов» рассматривается комплекс вопросов, характеризующих основную проблему в гражданской авиации – обеспечение безопасности полётов (БП). Целью изучения дисциплины является усвоение студентами теоретических основ и научных методов анализа, прогнозирования и обеспечения БП в гражданской авиации на основе комплексного подхода.

Задачи изучения дисциплины (минимально необходимый комплекс знаний и умений)

Иметь представление:

- о БП как характеристике авиационной транспортной системы (АТС), определяющей способность выполнять воздушные перевозки и авиационные работы с приемлемым уровнем риска для жизни и здоровья людей, экологического и материального ущерба;
- основных группах причин-факторов, влияющих на БП;
- об основных научно-технических проблемах и перспективах в области обеспечения БП гражданских воздушных судов (ВС);
- о принципах системного подхода к исследованию БП и основных методах её обеспечения БП на основе такого подхода;
- о проблеме человеческого фактора в области БП, инженерно-психологических и эргономических основах БП;
- о проблеме организационного фактора в области БП;
- об основных документах, стандартах и рекомендациях в области обеспечения БП Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и других международных организаций ГА (IATA и др.). *Знать:*
- терминологию, основные понятия и определения, используемые при характеристике проблем обеспечения БП;
- номенклатуру, назначение и требования основных нормативных документов, регламентирующих вопросы БП в ГА России, стандартов и рекомендаций ИКАО;
- критерии и методы анализа, оценки и прогнозирования уровня БП;
- структуру авиационно-транспортной системы (АТС), системные факторы и факторы внешней среды, приводящие к развитию в полёте особых ситуаций;
- организационную структуру системы обеспечения БП в ГА России;
- систему и принципы сертификации объектов ГА и лицензирования гражданской авиационной деятельности как инструментов обеспечения БП;
- основные положения о нормировании лётной годности и сертификации ВС;
- систему государственного надзора за обеспечением БП гражданских ВС;
- инженерные основы обеспечения БП, влияние надёжности функциональных систем ВС на БП и основные методы сохранения лётной годности ВС;
- основные правила безопасности лётной эксплуатации;

- структуру и основные принципы информационного обеспечения БП;
- принципы применения систем объективного контроля состояния авиационной техники, параметров полёта ВС и техники пилотирования;
- основные принципы функционирования системы управления БП.

Уметь:

- использовать свои знания и практические навыки по проблеме БП при практической работе по специальности;
- анализировать статистический материал, характеризующий БП, качественно и количественно оценивать уровень БП по статистическим данным;
- рассчитывать показатели степени опасности и оценки рисков вследствие отказов авиационной техники, ошибок личного состава, воздействия неблагоприятных условий;
- применять знания, полученные при изучении общеобразовательных технических и специальных дисциплин, для решения задач обеспечения БП.

2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (подразделов), объём в часах

Раздел 1. Система обеспечения безопасности полётов

Лекция 1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения

Цель и структура дисциплины и её место в системе подготовки авиационных специалистов.

Сущность проблемы безопасности полётов, её актуальность.

Обеспечение БП как основная характеристика и комплексная задача деятельности эксплуатантов воздушного транспорта, главный показатель качества деятельности ГА.

Системный (комплексный) подход к обеспечению высокого уровня БП на основе применения методов и средств, охватывающих как технические вопросы, так и профессиональную подготовку, моральные, деловые и другие качества каждого авиационного работника.

Понятия о безопасности полётов, как состоянии приемлемого риска. Особые ситуации в полёте: усложнение условий полёта (УУП), сложная ситуация (СС), аварийная ситуация (АС), катастрофическая ситуация (КС).

Классификация негативных авиационных событий: авиационные происшествия (катастрофы и аварии); авиационные инциденты (в т.ч. серьезные авиационные инциденты); производственные происшествия (повреждения ВС, чрезвычайные происшествия).

Основные причины (факторы) негативных авиационных событий.

Показатели уровня БП: абсолютные и относительные статистические, вероятностные показатели.

Лекция 1.2. Авиационная транспортная система

Структура авиационной транспортной системы (АТС), её компоненты и их роль в обеспечении БП.

Системные и внесистемные факторы воздействия на БП.

Основные группы факторов: технические, человеческие, организационные и внешней среды.

Подсистема «экипаж - воздушное судно» (Э–ВС) как ядро АТС. Понятие об авиационной эргономике и основные эргономические требования к ВС. Классификация гражданских ВС и основные организационные требования к их эксплуатации.

Общие требования к членам экипажей ВС: состав, квалификация, право лётной эксплуатации ВС. Права и обязанности командира ВС. Допустимые минимумы видимости при управлении ВС данного типа на этапах взлета и посадки, категорированные минимумы безопасного выполнения полётов в сложных метеоусловиях.

Система УВД: основные задачи и функции. Структура органов УВД и структурирование воздушного пространства. Единая система организации воздушного движения (ЕС ОрВД). Факторы, влияющие на качество управления воздушным движением.

Система организации лётной работы: планирование лётной работы, лётно-методическая работа, профессиональная подготовка членов экипажей, порядок формирования экипажа ВС, подготовка к полётам (предварительная и предполетная), проверка членов экипажа ВС.

Функции системы сохранения лётной годности ВС.

Основные виды наземного обеспечения полётов: штурманское, аэронавигационное, метеорологическое, аэродромное, горюче-смазочными материалами, радиосветотехническое, орнитологическое, авиационной безопасности и их системное влияние на БП.

Функции и роль системы государственного регулирования гражданской авиационной деятельности.

Факторы воздействия внешней среды.

Лекция 1.3. Система обеспечения безопасности полетов ГА РФ

Структура, состав и функции элементов системы обеспечения БП России.

Международные организации в системе обеспечения БП: международная организация гражданской авиации (ИКАО), международная ассоциация воздушного транспорта (ИАТА), межгосударственный авиационный комитет

(МАК), другие международные организации ГА и их роль в системе обеспечения БП России. Нормативные документы ИКАО в области БП: приложения к Чикагской конвенции, руководства и циркуляры.

Полномочные органы государственного управления и регулирования в области ГА России, их функции в системе обеспечения БП. Структура системы государственного надзора и контроля в сфере деятельности воздушного транспорта РФ. Нормативное правовое и нормативно-технологическое регулирование гражданской авиационной деятельности и его роль в обеспечении БП. Воздушный Кодекс РФ, Федеральные авиационные правила, Руководства и Инструкции по видам деятельности авиационного предприятия.

Основные предприятия авиационной транспортной системы – эксплуатанты ВС, аэропорты и предприятия по ОрВД – их функции в системе обеспечения БП и взаимодействие с полномочными органами государственного управления и регулирования в области ГА России.

Раздел 2. Обеспечение безопасного производства полётов гражданских ВС

Лекция 2.1. Особенности этапов полёта и их безопасность

Проблемы безопасности на этапе взлёта. Особенности этапа взлёта самолета. Влияние условий погоды на взлётные параметры. Расчет взлётной дистанции, дистанции прерванного и продолженного взлёта. Отказ двигателя на взлёте, на этапе начального набора высоты. Дистанция пролета над препятствием и ранняя уборка закрылков. Изменение скорости и направления ветра во время взлёта. Опасные явления на взлёте вертолета.

Опасные явления на рабочем этапе полёта: опасность сваливания ВС, визуальные иллюзии и потеря пространственной ориентации, нехватка топлива, столкновения ВС с другими объектам и с землей.

Опасные явления на посадке: неточная посадка, грубое приземление ВС, выкатывание ВС за пределы ВПП. Проблемы БП при посадке: выдерживание скорости снижения и контроль за глиссадой, нестабильность скорости, отказ двигателя, проблема сбалансированного полёта самолета на предпосадочной прямой, управление самолетом на выравнивании, попадание ВС в условия сдвига ветра, дистанция торможения, проблема взаимодействия членов летного экипажа вблизи высоты принятия решения.

Лекция 2.2. Общие правила организации и безопасного выполнения полётов гражданских ВС

Классификация видов полётов. Правила полётов: основные требования, правила полётов по приборам (ППП), правила визуальных полётов (ПВП),

особые правила визуальных полётов (ОПВП). Планы полёта. Принятие решения на вылет.

Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. Минимальные интервалы вертикального, продольного и бокового эшелонирования. Полукруговая система вертикального эшелонирования. Предотвращение столкновений ВС.

Общие правила организации и безопасного выполнения полётов гражданских ВС. Безопасная высота полёта. Правила полётов в районе аэродрома. Особенности захода на посадку.

Правила определения минимального количества топлива на полет.

Метеорологические минимумы.

Особенности основных правил полётов на вертолетах.

Особенности основных правил полётов ВС при выполнении авиационных работ.

Лекция 2.3. Полеты в особых условиях и особые случаи в полете

Классификация полётов в особых условиях и правила безопасного выполнения таких полётов.

Классификация особых случаев в полёте и действия экипажа по обеспечению БП в таких случаях.

Порядок передачи сигнала и сообщения о бедствии.

Раздел 3. Система сохранения лётной годности гражданских воздушных судов

Лекция 3.1. Основные факторы влияния на лётную годность ВС

Понятия лётной годности (ЛГ) ВС и ожидаемых условий эксплуатации.

Факторы, влияющие на надёжность авиационной техники (АТ). Основные причины конструктивных и производственно-технологических недостатков АТ. Эксплуатационные факторы. Характерные нарушения и ошибочные действия инженерно-технического персонала при выполнении ТО и производстве ремонта АТ. Влияние природно-климатических факторов на надёжность авиационной техники. Влияние отказов авиационной техники на безопасность полетов.

Лекция 3.2. Организация процессов сохранения лётной годности ВС

Методы обеспечения надёжности АТ. Контроль технического состояния авиационной техники. Специальные случаи влияния отказов на условия эксплуатации ВС. Техническое обслуживание ВС после его попадания в особые атмосферные условия и случаи полёта. Исследования причин отказов авиационной техники. Сбор, учет и обработка информации о надёжности АТ.

Особенности подготовки ВС к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды.

Подготовка к полётам ВС с отказами и неисправностями, не влияющими на безопасность полётов. Перечень минимального оборудования.

Современные тенденции развития системы сохранения летной годности гражданских ВС.

Раздел 4. Сертификация объектов ГА и лицензирование гражданской авиационной деятельности

Лекция 4.1. Системы сертификации в гражданской авиации Российской Федерации

Основные цели и объекты сертификации и лицензирования.

Принципы организации, состав и функции участников систем сертификации объектов ГА (ССГА). Нормативные документы и общие правила проведения работ по сертификации. Аккредитация сертификационных центров и инспектирование объектов сертификации. Информационное обеспечение ССГА.

Лицензирование деятельности в области гражданской авиации

Лекция 4.2. Нормирование годности и сертификация ВС

Общие сведения: нормирование годности, сертификация, выборочный перечень ФАП нормирования лётной годности и сертификации, сертификат летной годности. Характеристика общих требований Норм летной годности ВС. Ожидаемые условия эксплуатации. Требования НЛГ к функциональной надежности АТ. Требования к летным характеристикам ВС. Требования к прочности ВС. Требования к конструкции, системам и бортовому оборудованию ВС. Сроки и этапы сертификации ВС.

Сертификация экземпляра ВС.

Лекция 4.3. Сертификация основных объектов авиационной транспортной системы

Сертификационные требования и процедуры сертификации эксплуатантов коммерческой авиации, организаций по техническому обслуживанию и ремонту, аэропортов, объектов системы организации воздушного движения.

Раздел 5. Информационные средства обеспечения БП (4ч) [1, 2, 35, 36]

Лекция 5.1. Объективный контроль полётов. Технические средства сбора и обработки полётной информации

Назначение, задачи, нормативные и организационные основы работы эксплуатантов воздушного транспорта в части, касающейся использования

эксплуатационный объективный контроля за производством полётов и работой авиационной техники в полете. Требования к количеству и номенклатуре регистрируемых параметров, длительности записи.

Специальные задачи обработки полётной информации.

Классификация средств объективного контроля полётов. Типы и основные характеристики бортовых регистраторов и наземных средств обработки ПИ.

Виды обработки ПИ: автоматизированная (первичная и вторичная) обработка, экспресс-анализ.

Бортовая система сбора и обработки полётной информации. Особенности средств объективного контроля полётов ВС иностранного производства.

Лекция 5.2. Другие методы и средства сбора информации о состоянии БП

Автоматизированная информационная система обеспечения безопасности полетов (АСО БП).

Новые бортовые информационные средства обеспечения БП: бортовые автоматизированные системы контроля, системы предупреждения критических ситуаций. Наземные эксплуатационные комплексы информационного обеспечения процессов ТО и Р.

Программа проверки безопасности при производстве полетов авиакомпаниями – LOSA. Система добровольных сообщений о безопасности полетов.

Раздел 6. Управление безопасностью полетов

Лекция 6.1 . Принципы управления безопасностью полетов. Управление безопасностью при производстве полётов

Концепция безопасности как приемлемого риска. Принципы организации процесса управления безопасностью . Порядок создания системы управления безопасностью. Функции и виды информационного обеспечения процессов управления безопасностью полётов.

Управление безопасностью при производстве полётов. Контроль негативных событий и факторов риска. Нормативы оценок качества выполнения полётов. Оценка риска и управление БП. Мониторинг состояния БП. Культурологический аспект обеспечения БП.

Лекция 6.2 . Управление БП при отдельных видах наземного обеспечения полетов

Управление БП при ТО ВС: особенности и проблемы. Элементы системы управления БП (СУБП) при ТО. Пособие для принятия решений по недопущению ошибок при ТО (MEDA)

Управление БП при эксплуатации аэродромов: особенности и проблемы.

Безопасность на перроне аэродрома. Методы контроля за безопасностью при эксплуатации транспортных средств. Управление безопасностью полетов на аэродроме.

Управление БП при ОрВД: особенности и проблемы. Оценка риска, связанного с процедурами ОВД. Контроль факторов угрозы и ошибок при ОВД

Лекция 6.3 . Программы обеспечения БП

Стратегические цели ИКАО. Глобальный план обеспечения безопасности полетов (ГПБП) ИКАО.

Проверка ИКАО организации контроля за обеспечением БП в РФ.

Государственная программа обеспечения безопасности полетов воздушных судов ГА РФ. Цель и основные задачи Программы. Система программных мероприятий. Механизм и оценка эффективности реализации Программы. Мероприятия, направленные на реализацию Программы.

Самостоятельная работа - 46 ч.

Основные направления работ в авиапредприятиях ГА по предотвращению АП: профессиональная подготовка авиAPERсонала; совершенствование лётно-методической подготовки, изучение и соблюдение воздушного законодательства; совершенствование УВД, поддержание высокой надёжности авиатехники [5].

Инженерно-психологические и эргономические основы безопасности полётов. Точность работы и надёжность эргатических систем [5, 6, 8].

Использование компьютерных баз данных и других информационных ресурсов по проблемам БП.

Курсовая работа: проведение целевого факторного статистического анализа безопасности полетов из-за отказов/неисправностей авиационной техники или неправильных действий в пилотировании ВС, приведших к авиационным происшествиям или инцидентам, по определенному в задании виду отказавших функциональных систем ВС или характеру негативного исхода полета.

3. Перечень тем практических занятий – 32 ч [1, 2, 20-45]

11. Основные понятия и определения, Воздушный кодекс РФ о БП (2ч).

12. Факторы авиационных происшествий (АП). Составление логической причинно-следственной схемы АП (4 ч).

13. Стандарты ИКАО в области обеспечения БП (4 ч).

14. Стандарты ИАТА в области обеспечения БП. программа по проверке эксплуатационной безопасности авиакомпании - IOSA (2 ч).
15. Нормы летной годности самолетов (4 ч).
16. Сертификация объектов ГА (4 ч).
17. Управление безопасностью полетов (4ч).
18. Программа инспектирования иностранных перевозчиков – SAFA (2 ч).
19. Простейшие методики психологического обследования авиационного персонала (2 ч).
20. Просмотр учебных видеоматериалов по БП (4 ч).

4. Рекомендуемая литература

Основная

1. Зубков Б.В., Сакач Р.В., Костиков В.А. Безопасность полётов и авиационная безопасность: Учебное пособие в 2 частях. Ч. 1 – Организация и управление БП. М., МГТУ ГА, 2007. Ч. 2 – Обеспечение и поддержание ЛГ ВС. М., МГТУ ГА, 2007.
2. Прозоров С.Е. Безопасность полетов: Пособие по изучению дисциплины (в иллюстрациях) в 4 частях. Ч. 1 – Система обеспечения безопасности полетов гражданских воздушных судов Российской Федерации. М., МГТУ ГА, 2008. – 96 с. Ч. 2 – Государственное регулирование деятельности в области гражданской авиации. М., МГТУ ГА, 2008. – 96 с. Ч. 3 – Оценка риска и управление безопасностью полетов. М., МГТУ ГА, 2008. – 88 с. Ч. 4 – Программы обеспечения безопасности полетов. М., МГТУ ГА, 2008. – 86 с.
3. Юркин Ю.А. Обеспечение полётов: Учебное пособие.- М.:МГТУ ГА, 2004. – 120 с.
4. Юркин Ю.А. Лётная эксплуатация ЛА: Учебное пособие в 2 частях. М.:МГТУ ГА, 2004. – Ч1.- 120 с. Ч.2 – 64 с.

Вспомогательная

5. Безопасность полетов. Учебник. Под ред Р.В. Сакача. -М.: Транспорт, 1989, 239 с.
6. Чинючин Ю.М. Методология и современные научные проблемы технической эксплуатации летательных аппаратов. - М.:МГТУ ГА, 1999. – 64 с.
7. Зубков Б.В., Аникин Н.В. Авиационное техническое обеспечение безопасности полетов. Учебное пособие. -М.: Воздушный транспорт, 1993, 280 с.
8. Зубков Б.В., Рыбалкин В.В. Человеческий фактор и безопасность полётов. Учебное пособие - М.: РИО МГТУ ГА, 1995, 97 с.

9. Крохин З.Т., Скрипник Ф.И., Шестаков В.З. Инженерно-организационные основы обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации. –М.: Транспорт, 1987, 175 с.

10. Никулин Н.Ф. Обеспечение безопасности полетов в ожидаемых условиях эксплуатации. Учебное пособие. – С.-П.: ОЛАГА, 1993.

11. Гарбузов В.М. и др. Особенности безопасности полетов при летной эксплуатации воздушных судов. Учебное пособие. –М.: МГТУ ГА, 1995, 100с.

12. Гарбузов В.М. и др. Аэродинамические аспекты безопасности полетов. –М.: МГТУ ГА, 1995, 128с.

13. Жулев В.И., Иванов В.С. Безопасность полётов летательных аппаратов. – М.: Транспорт, 1986. – 223 с.

14. Зосимов В.М. и др. Средства и методы противомолниевой защиты самолетов. -Тбилиси, Профиздат, 1999, 282 с.

15. Ляпин А.В., Миронов Н.Ф. Штурманское обеспечение безопасности полетов. –М.: Транспорт, 1991, 79 с.

16. Рогачев А.И. Лебедев А.М. Орнитологическое обеспечение безопасности полетов. Учебное пособие. –М., Транспорт, 1984, 126 с.

17. Материалы международного семинара по сокращению количества авиационных происшествий при заходе на посадку и посадке (ALAR Tool Kit - Руководство по ALAR) Россия, Москва, 29 – 30 июля 2003 года

18. На пути к снижению аварийности при заходе и выполнении посадки. Русская версия издания книги Airbus. Аэрофлот, 2004.

19. Учебный курс ИКАО по системам управления безопасностью полетов, сент.2007, г. Санкт-Петербург

Нормативные документы Российской Федерации

20. Воздушный кодекс Российской Федерации. – М.: Авииздат. 1997-60 с.

21. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в в гражданской авиации СССР (НТЭРАТ ГА – 93). – М.: Воздушный транспорт, 1993, 360 с.

22. ФАП полётов в воздушном пространстве РФ (Приказ МО РФ, МТ РФ и РАКА от 31.03.02 № 136/42/51).

23. ФАП: Подготовка и выполнение полетов в ГА РФ. МТ РФ, 2008.

24. ФП использования воздушного пространства РФ (Пост. Прав. РФ от 22.09.99 №1084).

25. АП: Нормы летной годности самолетов транспортной категории (АП- 25). М.: МАК, 1994.

26. Нормы летной годности самолетов (НЛГС-3, ЕНЛГС).
27. АП 29. Нормы лётной годности винтокрылых аппаратов транспортной категории. МТ РФ, 2002
28. АП 21. Процедуры сертификации авиационной техники. МТ РФ, 1994.
29. ФАП: Сертификационные требования к эксплуатантам коммерческой ГА. Процедуры сертификации. (Приказ Минтранса РФ от 04.02.03 №11. Зарег. Минюстом 24.03.03 №4314)
30. ФАП: Экземпляр воздушного судна. Требования и процедуры сертификации» 2003 МТ РФ
31. ФАП: Организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники. ФАС РФ, 1999.
32. ФАП: Аэронавигация и аэронавигационное обеспечение полетов. МТ РФ, 2000.
33. ФАП: Сертификация аэропортов. Процедуры. ФСВТ РФ, 2000
34. Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в РФ. Пост. Прав. РФ, 1998.
35. Руководство по организации сбора, обработки и использования полётной информации в авиапредприятиях ГА РФ. – М.: Транспорт, 2001.
36. Руководство по информационному обеспечению автоматизированной системы обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации (АСОБП). - М.: ООО «Аэронавигационное консалтинговое агентство», 2002, 192 с.
37. Государственная программа обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации РФ. Утв. распоряжением Прав. РФ от

06.05.08 № 641-р

Международные нормативные документы

38. Руководство по сохранению лётной годности. Дос. 9642, ИКАО, 1995.
39. Конвенция о международной гражданской авиации, ДОС 7300/8, издание восьмое, 2000г.
40. Приложения 6, 11 и 14 к Конвенции о международной гражданской авиации, ИКАО
41. Руководство по управлению безопасностью полётов, Дос 9859AN/460, ИКАО, 2006.
42. Проведение проверок безопасности полетов при производстве полетов авиакомпаниями (программа LOSA), ИКАО, 2002

43. Программа «Инспекция на рампе иностранных перевозчиков» (SAFA).
44.Руководство по стандартам IOSA. 2-е издание. Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), Монреаль – Женева, 2006 г.

45.Новая версия Глобального плана обеспечения безопасности полетов (ГПБП) ИКАО. Рабочий документ А36-WP/47 TE/8 Appendix А-2. Июнь 2007 г.

5. Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов

4.1. Компьютерная база данных об авиационных происшествиях и инцидентах – автоматизированная система обеспечения БП (АСО БП)

4.2. Информационные ресурсы Интернета (www.mintrans.ru, www.mak.ru, www.avia.ru, поисковые базы данных)

11. Учебники и учебные пособия

Основные источники:

1. Безопасность полетов: лабораторный практикум : учебное пособие / составители Е. В. Карсункин, В. В. Козлов. – Ульяновск : УИ ГА, 2020. – 79 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162524>.

2. Проблемы летной эксплуатации и безопасность полетов : сборник научных трудов / под редакцией Ю. Ю. Михальчевского. – Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2023. – 282 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/417371>.

Дополнительные источники:

1. Зубков Б.В., Сакач Р.В., Костиков В.А. Безопасность полётов и авиационная безопасность: Учебное пособие в 2 частях. Ч. 1 – Организация и управление БП. М., МГТУ ГА, 2007. Ч. 2 – Обеспечение и поддержание ЛГ ВС. М., МГТУ ГА, 2007.

2. Прозоров С.Е. Безопасность полетов: Пособие по изучению дисциплины (в иллюстрациях) в 4 частях. Ч. 1 – Система обеспечения безопасности полетов гражданских воздушных судов Российской Федерации. М., МГТУ ГА, 2008. – 96 с. Ч. 2 – Государственное регулирование деятельности в области гражданской авиации. М., МГТУ ГА, 2008. – 96 с. Ч. 3 – Оценка риска и управление безопасностью полетов. М., МГТУ ГА, 2008. – 88 с. Ч. 4 – Программы обеспечения безопасности полетов. М., МГТУ ГА, 2008. – 86 с.

3. Юркин Ю.А. Обеспечение полётов: Учебное пособие.- М.:МГТУ ГА, 2004. - 120 с.

Приложение 2.1.12
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.12
**«НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.12 «Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:
СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

ПРЕДИСЛОВИЕ

Правовое обеспечение профессиональной деятельности как учебная дисциплина определяет организацию деятельности выпускника СПО, которая связана со знанием правовых основ и решением ряда правовых вопросов. Одно из основных требований, предъявляемых к специалисту, - постоянный профессиональный рост, приобретение новых знаний. В процессе изучения правовой дисциплины необходимо освоение юридического языка, который имеет свои особенности – четкость, сжатость, определенность и точность изложения, специальная терминология.

Правовое обеспечение профессиональной деятельности актуально тем, что содержит основные положения правового регулирования предпринимательской

деятельности, которые регламентируются хозяйственным и гражданским правом. Дает общую характеристику предпринимательства, рассматривает конституционные гарантии предпринимательства в России, основные положения законодательства, гражданские правоотношения и характеристику юридических лиц как субъектов гражданских правоотношений.

Правовое обеспечение профессиональной деятельности содержит основные положения обязательственного права: общие положения об обязательствах и договорах, характеристику различных видов договоров, порядок их заключения, оформления и расторжения.

Много времени посвящается вопросам трудового законодательства: дается общая характеристика трудового права, рассматриваются особенности трудового договора, основные нормативные положения о материальной ответственности субъектов трудовых правоотношений и трудовой дисциплины.

Уделяется внимание основным положениям, связанным с гражданскоправовой и административной ответственностью физических и юридических лиц. Хорошая правовая подготовка сотрудников любой специальности является залогом успешной профессиональной деятельности, она позволяет избежать ошибок и материальных потерь из-за правовой неосведомленности или стремления обойти закон, позволит привлечь клиентов, повысить деловую репутацию работников.

Методические рекомендации по выполнению практических занятий по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» предназначены для студентов, обучающихся по специальности СПО.

Практические занятия по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» для студентов специальности СПО помогут выработать необходимые навыки и умения.

Выполнение практических заданий способствует формированию у обучающихся общих и профессиональных компетенций, в рамках реализации

программы. Формирование практических умений и навыков студентов в процессе обучения дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» происходит в основном при выполнении практических занятий.

Практическое занятие может быть определено как деятельность, направленная на применение, углубление и развитие теоретических знаний в комплексе с формированием необходимых для этого умений и навыков (самостоятельное использование учебника, таблиц).

Практическое занятие подготавливает обучающихся к выполнению самостоятельных работ творческого характера, к самостоятельному поиску новых знаний и овладению новыми умениями, а также может быть просто работой, закрепляющей уже имеющиеся знания и умения.

Практические занятия разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» для студентов специальности СПО «Сварочное производство».

С целью повышения эффективности решения задач, в каждом практическом занятии предоставлен краткий теоретический материал по соответствующей теме и даны образцы документов для заполнения.

Анализ результата практического занятия позволяет определить тех обучающихся, которые нуждаются в дополнительном времени на обучение. Непосредственное наблюдение за их деятельностью дает возможность выявить наиболее сложно усваиваемые умения, определить глубину понимания изучаемых теоретических понятий.

На начальном этапе выполнения практических занятий обучающийся должен овладеть некоторым объемом теоретических знаний, алгоритмом выполнения работы, а уже затем использовать этот приобретенный потенциал в профессиональной деятельности.

При проведении практических занятий обучающийся должен выполнить весь объём домашней подготовки, соответствующей практическим занятиям; самостоятельно изучить методические рекомендации по его проведению.

По окончании практического занятия каждый обучающийся индивидуально оформляет отчет о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями результатов решения; ответить на контрольные вопросы (Приложение 1).

Практикум состоит из четырех практических занятий, каждый из которых рассчитан на два академических часа.

Оценка знаний обучающихся производится по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае полного выполнения всего объёма работы, отсутствия ошибок при разрешении ситуаций; грамотного и аккуратного оформления отчёта.

Оценка «хорошо» выставляется в случае полного выполнения всего объёма работы при наличии несущественных ошибок, не повлиявших на общий результат работы (ошибки при заполнении юридической документации).

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае в основном полного выполнения всех разделов работы при наличии ошибок, которые не оказали существенного влияния на окончательный результат, а также за работу, выполненную несвоевременно по неуважительной причине.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда допущены принципиальные ошибки в выполнении заданий: перепутаны законы, нарушена последовательность выполнения разрешения ситуации, работа выполнена крайне небрежно, нет ответов по существу заданных вопросов и т.п.

Выполнять пропущенные занятия по уважительным и неуважительным причинам студент может на консультациях (согласно расписанию) или дома.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема занятия: «Порядок создания юридического лица»

Время занятия: 2 часа

Цель занятия: закрепить и систематизировать знания по теме «Юридическое лицо. Создание и способы ликвидации юридического лица», совершенствовать теоретические навыки по теме, формировать навыки практической отработки темы на решении конкретных ситуаций; обучить умению оформлять образец заявления на регистрацию юридического лица.

При подготовке к выполнению задания студент должен повторить темы:

1. Понятие юридического лица.
2. Порядок создания и прекращения юридических лиц различных организационно-правовых форм.

Краткий теоретический материал

ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ ЮРИДИЧЕСКОГО ЛИЦА

Юридическим лицом называется организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечает по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

Юридическое лицо считается созданным с момента его государственной регистрации.

Государственная регистрация юридического лица, создаваемого путем учреждения, производится по месту нахождения его постоянно действующего исполнительного органа, указанного учредителями в заявлении о государственной регистрации.

Для регистрации юридического лица, создаваемого путем учреждения, его учредитель должен представить в регистрирующий орган следующие документы:

1. Заявление о государственной регистрации юридического лица, подписанное учредителем;
2. Решение о создании юридического лица в виде протокола, договора или иного документа в соответствии с законодательством Российской Федерации;
3. Учредительные документы юридического лица (Устав);
4. Документ об уплате государственной пошлины (квитанция);
5. Если одним из учредителей юридического лица выступает иностранное юридическое лицо – документ, подтверждающий его юридический статус.

Требовать предоставления каких-либо иных документов регистрирующий орган не вправе.

Государственная регистрация осуществляется в срок не более чем **пять** рабочих дней со дня предоставления документов в регистрирующий орган. Моментом государственной регистрации юридического лица является внесение регистрирующим органом соответствующей записи в Единый государственный реестр юридических лиц.

Содержание работы:

1. Составить заявление на регистрацию юридического лица, пользуясь схемой, данной на уроке.
2. Определить предложенные термины, дать их описание

3. Дать определение юридического лица, государственной регистрации юридических лиц
4. Разрешение ситуаций.

Содержание отчета:

Отчет по практическому занятию должен содержать:

1. Данные заявления государственной регистрации
2. Ответы на вопросы:
 - что такое юридическое лицо;
 - какие существуют организационно-правовые формы юридических лиц;
 - что такое регистрация и учредительные документы юридического лица;
3. Решение ситуаций
4. Вывод по работе

Список литературы

1. Петрова Г.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности в сфере сервиса: Учебное пособие. – М.: Весть, 2014.
2. Сборник типовых договоров по гражданскому праву. – М.: НОРМА, 2010.

ХОД РАБОТЫ:

СИТУАЦИЯ № 1.

Гражданин Абрамов, будучи единственным участником ЗАО «Вера+», обратился от имени этого общества в регистрирующий орган с заявлением о регистрации созданного им ОАО «Светлана». Орган отказал Абрамову в регистрации ОАО «Светлана» на том основании, что открытое общество может быть создано, как минимум, 50-тью физическими или несколькими юридическими лицами. Абрамов обжаловал отказ в суде.

Задание:

Может ли ОАО быть создано одним физическим лицом? Может ли акционерное общество иметь в качестве единственного участника другое общество, состоящее из одного лица? Какое решение должен принять суд по жалобе Абрамова?

ЗАДАНИЕ № 2.

Заполните данную таблицу:

ЮРИДИЧЕСКОЕ ЛИЦО

ПРИЗНАК	СОДЕРЖАНИЕ ПРИЗНАКА ЮРИЧЕСКОГО ЛИЦА
Организационное единство	
Имущественная обособленность	
Имущественная ответственность	
Наименование, реквизиты	
Юридический адрес	
Наличие расчетного счета	

ЗАДАНИЕ № 3.

Составьте заявление на регистрацию юридического лица по предложенной форме.

ЗАЯВЛЕНИЕ

на регистрацию _____

(указывается организационно-правовая форма юридического лица)

1. В соответствии с Законом РФ «О предприятиях и предпринимательской деятельности» и

_____ (указывается нормативный акт, регулирующий деятельность регистрируемого юридического лица)

УЧРЕДИТЬ _____

_____ (указывается организационно-правовая форма, название фирмы и др.)

2. УТВЕРДИТЬ

УСТАВ _____

_____ (указывается организационно-правовая форма, название фирмы)

3. Назначить

ДИРЕКТОРОМ _____

(ф.и.о., паспортные данные кандидата)

УЧРЕДИТЕЛЬ _____

_____ (ф.и.о., паспортные данные, место жительства/юридический адрес для фирмы)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема занятия: «Составление проекта договора купли-продажи»

Время занятия: 2 часа

Цель занятия: закрепить и систематизировать знания по теме «Хозяйственный договор», совершенствовать теоретические навыки по теме, формировать навыки практической отработки темы на решении конкретных ситуаций; обучить умению составлять и оформлять договор купли-продажи.

При подготовке к выполнению задания студент должен повторить темы:

1. Основные условия договора купли-продажи.
2. Понятие «оферта и акцепт», их признаки.

Краткий теоретический материал

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ДОГОВОР

Договор - это соглашение двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей.

Условия, на которых достигнуто соглашение сторон, составляют содержание договора. По своему юридическому значению все условия делятся на существенные, обычные и случайные. **Существенными** признаются условия, которые необходимы и достаточны для заключения договора. Для того чтобы договор считался заключенным, необходимо согласовать все его существенные условия:

- условия о предмете договора;

- условия, которые названы в законе или иных правовых актах как существенные

(цена предмета, сроки выплат);

- условия, которые необходимы для договоров данного вида;

В отличие от существенных обычные условия не нуждаются в согласовании сторон. **Обычные** условия предусмотрены в соответствующих нормативных актах и автоматически вступают в действие в момент заключения договора. **Случайными** называются такие условия, которые изменяют либо дополняют обычные условия. Они включаются в текст договора по усмотрению. Их отсутствие, так же как и отсутствие обычных условий, не влияет на действительность договора.

Публичным договором признается договор, заключенный юридическим лицом и устанавливающий его обязанности по продаже товаров, выполнению работ или оказанию услуг, которые юридическое лицо по характеру своей деятельности в отношении каждого, кто к ней обратится (розничная торговля, перевозка, аренда, услуги больниц и гостиниц и т.п.).

Юридическое лицо (гражданин-продавец) при заключении договора:

- не имеет права отказать гражданину или юридическому лицу в заключении договора в случае, если он может предоставить покупателю(потребителю) соответствующие товары. выполнить работы или оказать услуги. При необоснованном уклонении от заключения договора покупатель (потребитель)

вправе в судебном порядке заставить продавца заключить договор и требовать возмещения убытков;

- не имеет права оказывать предпочтения одним лицам перед другими в отношении заключения публичного договора (например, отпускать кому-либо товар вне очереди, отказывать в перевозке пассажирам и др.). Исключения из этого правила могут предусматриваться законом (ветераны, инвалиды и т.п.);

- должен устанавливать одинаковые для всех покупателей (потребителей) цены на товары и услуги, кроме случаев, когда законом допускается предоставление льгот отдельным их категориям (например, льготные тарифы на коммунальные платежи).

Для того чтобы стороны могли достичь соглашения и тем самым заключить договор, необходимо, чтобы одна из них сделала предложение о заключении договора, а другая – приняла это предложение. Поэтому заключение договор проходит в две стадии:

ПЕРВАЯ СТАДИЯ	ОФЕРЕНТ	ОФЕРТА (предложение)
ВТОРАЯ СТАДИЯ	АКЦЕПТАНТ	АКЦЕПТ (принятие предложения)

Как видим, первая стадия именуется **ОФЕРТОЙ**, а вторая – **АКЦЕПТОМ**. В соответствии с этим сторона, делающая предложение заключить договор, именуется **оферентом**, а сторона, принимающая предложение, - акцептантом.

Договор считается заключенным, когда оферент получит акцепт от акцептанта.

Содержание работы:

1. Составить договор, пользуясь схемой, данной на уроке.
2. Определить предложенные термины, дать их описание
3. Классифицировать условия договора в таблице
4. Разрешение ситуаций.

Содержание отчета:

Отчет по практическому занятию должен содержать:

1. Данные договора и оформленной таблицы

2. Ответы на вопросы:

- что такое договор купли-продажи;
- какие существуют условия данного договора;
- что такое оферта и акцепт;

3. Решение ситуаций.

4. Вывод по работе

Список литературы

1. Петрова Г.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности в сфере сервиса: Учебное пособие. – М.: Весть, 2014.

2. Сборник типовых договоров по гражданскому праву. – М.: 2010.

ХОД РАБОТЫ:

СИТУАЦИЯ № 1.

12 июня Язов купил у Климова сотовый телефон за 4700руб. Деньги были вручены Климову в тот же день. Климов выдал Язову расписку о получении указанной суммы за проданный им телефон. Стороны договорились, что Язов заберет телефон через 6 дней. 18 июня Язов явился к Климову и попросил передать ему покупку, но Климов отказался передать телефон и предложил Язову взять обратно уплаченные деньги, заявив, что 17 июня истек обусловленный срок для передачи телефона и что он продал его за 5800руб. Кириллову, который должен забрать его 19 июня.

Задание:

Какие права по договору купли-продажи существуют? Какова ответственность сторон по данному договору? Вправе ли был Климов продать телефон Кириллову?

СИТУАЦИЯ № 2.

Житель г.Омска Федоров купил в сельской местности дом с приусадебным участком и надворными постройками (сарай, баня, погреб). О покупке подсобных помещений в договоре оговорено сторонами не было. Через 2 недели бывший хозяин дома потребовал у Федорова доплатить за надворные постройки 200000 рублей, в противном случае он оставлял за собой право пользоваться впредь ими единолично или продать. Федоров обратился с иском в суд.

Задание:

Определите обязанности по договору купли-продажи. Какое решение примет суд по этому иску?

ЗАДАНИЕ № 3.

Заполните предложенную таблицу:

УСЛОВИЯ ДОГОВОРА	СОДЕРЖАНИЕ УСЛОВИЙ, ИХ СУЩНОСТЬ
Существенные	
Обычные	
Случайные	

ЗАДАНИЕ № 4.

Составьте и оформите договор купли-продажи по образцу типового договора данного вида.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема занятия: «Оформление претензии по договору аренды. Исковое заявление по договору купли-продажи»

Время занятия: 2 часа

Цель занятия: закрепить и систематизировать знания по теме «Хозяйственные договоры», совершенствовать теоретические навыки по теме, формировать навыки практической отработки темы на решении конкретных ситуаций; обучить умению составлять исковое заявление и претензию.

При подготовке к выполнению задания студент должен повторить темы:

1. Основные понятия договора.
2. Понятие «иск, исковое заявление», его признаки и условия.

Краткий теоретический материал

РАЗРЕШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПОРОВ

У каждого из субъектов права, ведущих предпринимательскую деятельность, есть свои собственные интересы, преследуя которые, они могут вступить в конфликт друг с другом. **Экономические споры** – это разногласия, возникающие между участниками экономической жизни, которыми являются юридические лица.

Договорные споры – это споры о правах и обязанностях сторон, вытекающих из уже заключенного договора. Именно они чаще всего встречаются в арбитражном суде. Как правило, это споры о неисполнении или ненадлежащем

исполнении договорных обязательств. В этих случаях закон дает право взыскать все убытки, причиненные срывом договорных обязательств, или заставить исполнить обязательство в натуре, или взыскать долг с уплатой процентов, или применить иные меры ответственности.

Возбуждение дела в суде первой инстанции происходит путем предъявления иска. Лицо, право которого нарушено, подает в суд исковое заявление в письменном виде с соблюдением требований, указанных в АПК РФ. В нем излагаются требования истца со ссылкой на законы и другие нормативноправовые акты, обязательства, на которых основаны исковые требования, доказательства, подтверждающие основания исковых требований. Вместе с исковым заявлением истец должен представить доказательства направления претензии (если для данной категории дел предусмотрен обязательный претензионный порядок разрешения споров).

Одной из разновидностей досудебного порядка урегулирования разногласий является претензионный порядок, предусмотренный законом.

Претензия – это требование кредитора к должнику об уплате долга, возмещения убытков, уплате штрафа и др. Претензия предъявляется в письменной форме и подписывается руководителем юридического лица. В претензии указываются:

- требования заявителя;
- сумма претензии и обоснованный ее расчет, если претензия подлежит денежной оценке;
- обстоятельства, на которых основываются требования, и доказательства, подтверждающие их, со ссылкой на соответствующее законодательство;
- перечень прилагаемых к претензии документов и других доказательств;
- иные сведения, необходимые для урегулирования споров.

Претензия отправляется заказным письмом, по телеграфу, факсу, электронной почте или с использованием иных средств связи, обеспечивающих фиксирование их отправления, либо вручается под расписку. К претензии прилагаются подлинные документы, подтверждающие предъявленные заявителем требования, или надлежаще нотариально заверенные копии либо выписки из них, если эти документы отсутствуют у другой стороны. Претензия рассматривается в течение 30 дней со дня получения, если иной срок не установлен соглашением сторон или международными договорами.

Если для конкретного спора законом или договором установлен досудебный порядок (претензионный), то к исковому заявлению, подаваемому в суд, обязательно должны быть приложены документы, подтверждающие соблюдение истцом этого порядка. В случае, если будет установлено, что досудебный порядок истцом не соблюден, суд оставляет исковое заявление без рассмотрения.

Содержание работы:

1. Составить исковое заявление и претензию, пользуясь схемой, данной на уроке.
2. Определить предложенные термины, дать их описание
3. Классифицировать условия искового заявления
4. Разрешение ситуаций Содержание

отчета:

Отчет по практическому занятию должен содержать:

1. Данные составленного искового заявления
2. Ответы на вопросы:
 - что такое иск, претензия и отзыв на нее;
 - какие существуют различия и сходства между исковым заявлением и претензией;

- какие существуют виды претензий;
- что такое рассмотрение иска в судебном порядке;

3. Решение ситуаций

4. Вывод по работе

Список литературы

1.Петрова Г.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности в сфере сервиса: Учебное пособие. – М.: Весть, 2014.

2. Сборник типовых договоров по гражданскому праву. – М.: НОРМА, 2006.

ХОД РАБОТЫ:

ЗАДАНИЕ № 1:

Составление искового заявления в арбитражный суд, в связи со спором при защите права собственности, в результате купли-продажи (аренды). На это имущество наложен арест, в установленном законом порядке. Означает ли это, что г-н Киров (покупатель) автоматически лишается права собственности на это имущество?

В _____

(наименование арбитражного суда)

Копия: _____

(копия и почтовый адрес ответчика)

Истец: _____

Ответчик: _____

Цена иска _____

(сумма в рублях, если иск подлежит оценке)

ИСКОВОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

об истребовании имущества из чужого незаконного владения

В соответствии с условиями договора аренды нежилого помещения № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г., заключенного между нашей организацией (арендодатель) и ответчиком (арендатором) на срок до « _____ » _____ 20 _____ г. (приложение №1) ответчику по передаточному акту (приложение №2) передано в аренду нежилое помещение в виде

(характеристика имущества)

по адресу: _____ находящаяся

в собственности нашей организации.

Право собственности на данное помещение подтверждается _____

(указать правоустанавливающие документы, например, свидетельство о праве собственности № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г, выданное _____

(наименование органа)

договор купли-продажи (мены, дарения) здания от « _____ » _____ 20 _____ г., удостоверенный нотариусом _____, переход права собственности (договор дарения) зарегистрирован в _____

_____ (наименование органа, дата регистрации, другие сведения); справка БТИ _____

(наименование БТИ). Выданная « _____ » _____ 20 _____ г. за № _____ (бланк справки № _____); и др.)

Согласно п. _____ договора аренды арендатор обязан по истечении срока аренды освободить занимаемое нежилое помещение.

Срок аренды истек « _____ » _____ 20 _____ г., однако ответчик продолжает занимать указанное нежилое помещение.

Поэтому « _____ » _____ 20 _____ г нами было направлено ответчику заказное письмо с уведомлением о вручении, содержащее предложение освободить

занимаемое помещение в срок _____, который нам представляется разумным, и внести арендную плату за все время просрочки исполнения обязанности по освобождению помещения. Данное письмо оставлено без ответа, требуемая арендная плата на наш расчетный счет не поступала, что подтверждается выпиской из банковского счета за период с _____ по _____

Несмотря на истечение срока аренды и предложение об освобождении помещения ответчик продолжает занимать указанное помещение до настоящего времени.

Пунктом _____ договора аренды установлено, что арендатор не имеет преимущественного перед другими лицами права на заключение договора аренды на новый срок. На основании изложенного, руководствуясь ст.301 и ст. 622 ГК РФ,

прошу:

1.Взыскать с ответчика в пользу нашей организации арендную плату за период « _____ » _____ 20 _____ г., т.е. за время просрочки исполнения обязанности по освобождению неправомерно занимаемого им нежилого помещения, в размере _____ рублей. 2.Обязать ответчика освободить занимаемое _____ им _____ нежилое _____ помещение _____ по _____ адресу:

_____.

Сведения о мерах, принятых арбитражным судом по обеспечению имущественных интересов до предъявления иска: _____

_____.

Приложения:

1.Договор аренды нежилого помещения

№ _____ от « _____ » _____ 20 _____ г. на _____ стр.;

2.Передаточный акт – на _____ стр.;

3. Правоустанавливающие документы, подтверждающие право собственности истца на нежилое помещение, - на _____ стр.;

4.Выписка из банковского счета – на _____ стр.;

5.Копия заказного письма от « _____ » _____ 20 _____ г.;

6.Уведомление о вручении заказного письма – на _____ стр.;

7.Расчет, подлежащий взысканию арендной платы – на _____ стр.;

8.Документы, подтверждающие направление ответчику копии искового заявления и приложенных к нему документов (почтовая квитанция, уведомление о вручении заказного письма), - на стр.;

9. Документ, подтверждающий оплату государственной пошлины (платежное поручение и т.п.), - на ____ стр.;

10. Копия свидетельства о государственной регистрации – на _____ стр.;

11. Доверенность или иные документы, подтверждающие полномочия на подписание искового заявления, - на ____ стр.;

12. Копия определения арбитражного суда об обеспечении имущественных интересов до предъявления иска – на ____ стр.

По миновании надобности подлинники документов (приложения 1-4 к исковому заявлению) прошу возвратить истцу.

Дата подачи заявления: « ____ » _____ 201 ____ г.

Подпись, печать

СИТУАЦИЯ № 2.

Государственное предприятие предъявило иск к Управлению железной дороги о взыскании 23 365 рублей ущерба от недостачи 523 коробок сигарет. Вагон с грузом прибыл на станцию назначения за пломбами попутных станций, но при выгрузке обнаружилось, что вместо указанных в накладной 1023 коробок сигарет в наличии 500 коробок, причем часть коробок нарушена и в них установлена недостача.

Задание:

Определите ответственность сторон в данном договоре. Обязательно ли предъявление претензии поставщику и в какие сроки? Составьте претензию по договору по предложенной форме.

№ _____

Кому: _____

Дата _____

Адрес: _____

П Р Е Т Е Н З И Я

об уплате стоимости недостачи груза

на _____ рублей

При выдаче с проверкой груза, поступившего в наш адрес по железнодорожной накладной № _____ от _____ 200__ г., установлена недостача _____ в количестве _____, что подтверждается коммерческим актом № _____ от « _____ » _____ 200__ г.

Сумма недостачи согласно прилагаемому расчету составляет _____ руб.

На основании ст.148,151,179 Устава Железных дорог и в соответствии с ГК РФ просим перечислить стоимость недостающего груза _____ руб., и кроме того, _____ процентов годовых, начиная со дня предъявления претензии до дня перечисления денег на наш расчетный счет № _____ в _____.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Железнодорожная накладная № _____ от _____ 200__ г.
2. Коммерческий акт № _____ от _____ 200__ г.
3. Счет поставщика № _____ от _____ 200__ г.
4. Расчет суммы претензии.

Руководитель предприятия _____ Ф.И.О.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема занятия: «Оформление проекта трудового договора. Решение ситуаций»

Время занятия: 2 часа

Цель занятия: закрепить и систематизировать знания по теме «Трудовой договор», совершенствовать теоретические навыки по теме, формировать навыки практической отработки темы на решении конкретных ситуаций.

При подготовке к выполнению задания студент должен повторить темы:

1. Основные понятия трудового права.
2. Понятие «трудовой договор», его условия и стороны.
3. Порядок заключения и расторжения трудового договора. Краткий теоретический материал

ТРУДОВОЙ ДОГОВОР: УСЛОВИЯ, СТОРОНЫ,

ВИДЫ ДОГОВОРОВ

Трудовой договор – это соглашение между работодателем и работником, в соответствии с которым работодатель обязуется предоставить работнику работу по обусловленной трудовой функции, обеспечить условия труда, предусмотренные Трудовым кодексом РФ и иными нормативными актами, своевременно и в полном размере выплачивать работнику зарплату, а работник обязуется лично выполнять возложенную трудовую функцию, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. Сторонами трудового договора являются две стороны – РАБОТОДАТЕЛЬ и РАБОТНИК.

Трудовой договор заключается в письменной форме и составляется в двух экземплярах. Содержание трудового договора составляют его условия:

Обязательными условиями трудового договора являются:

- место работы;
- дата начала работы;

- трудовая функция работника (должность, специальность, квалификация);
- условия оплаты труда;
- режим труда и отдыха;
- компенсация за тяжелую работу и работу с вредными условиями труда;
- условие об обязательном медицинском страховании работника;

Все остальные условия являются дополнительными (испытательный срок, льготы, доплаты, сохранение служебной тайны и другие).

Различают ДВА вида трудового договора:

1. Срочный трудовой договор, заключаемый на год, три, пять лет;
2. Трудовой договор на неопределенный срок.

Содержание работы:

1. Составить трудовой договор, пользуясь схемой, данной на уроке.
2. Определить предложенные термины, дать их описание
3. Классифицировать условия трудового договора
4. Определить порядок заключения и расторжения договора.
5. Разрешение ситуаций Содержание

отчета:

Отчет по практическому занятию должен содержать:

1. Данные трудового договора
2. Ответы на вопросы:
 - что такое трудовой договор;
 - какие существуют условия договора;
 - что такое стороны в договоре, их права и обязанности;

3. Решение ситуаций
4. Вывод по работе

Список литературы

1.Петрова Г.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности в сфере сервиса: Учебное пособие. – М.: Весть, 2014.

ХОД РАБОТЫ:

СИТУАЦИЯ № 1.

Во время обеденного перерыва токарь завода Семушкин ушел с рабочего места за пределы завода, за что администрация объявила ему выговор.

Задание:

Разъясните, имел ли право работник уходить за территорию предприятия во время обеда. Ответ обоснуйте, ссылаясь на ТК РФ.

СИТУАЦИЯ № 2.

В период отпуска по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет, Сивцова получила извещение о начале государственных экзаменов в Экономической Академии, где она обучалась заочно. Сивцова обратилась к директору завода с заявлением, в котором просила предоставить ей оплачиваемый учебный отпуск на период сдачи экзаменов. Директор завода отказал.

Задание:

Разъясните, прав ли был директор в этой ситуации. Ответ обоснуйте, ссылаясь на ТК РФ.

СИТУАЦИЯ № 3.

Водитель Шутов постоянно вносил исправления в путевые листы, приписывая объем работ с увеличения своего заработка. Пор таким фактам к Шутову дважды применялись меры дисциплинарного взыскания.

Задание:

Какое решение примет администрация в случае обнаружения очередного факта исправления документов работником? Ответ обоснуйте, ссылаясь на ТК РФ.

ЗАДАНИЕ № 4.

Составьте и оформите трудовой договор по предложенной форме.

ТРУДОВОЙ ДОГОВОР

«_____» _____

№ _____ г.

Тольятти

Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Тольяттинский техникум технического и художественного образования в лице директора Медведевой Светланы Михайловны, именуемое в дальнейшем «Работодатель», с одной стороны, и

_____, именуемый в дальнейшем «Работник», с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. Общие положения

1.1. Работник обязуется лично выполнять трудовые обязанности, указанные в статье 3 настоящего договора, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, а Работодатель обязуется обеспечить условия труда, предусмотренные Трудовым кодексом РФ, законами и иными нормативными актами, локальными нормативными актами, содержащими нормы трудового права, своевременно и в полном размере выплачивать Работнику заработную плату.

1.2. Работа у Работодателя является _____
(основным местом работы, по совместительству)

2. Срок договора

2.1. Настоящий договор заключен _____

(на неопределенный срок, на определенный срок)

2.2. Работнику устанавливается испытательный срок продолжительностью _____

2.3. В случае неудовлетворительного испытания трудовой договор расторгается до окончания испытательного срока. В период испытательного срока на работника распространяется законодательство о труде.

2.4. _____

3. Обязанности и права Работника

3.1. Работник выполняет следующие обязанности: _____

3.2. Работник обязан:

- выполнять поручения, указания и распоряжения своего непосредственного руководителя, если они не противоречат настоящему договору, должностной (функциональной) инструкции, а также не выходят за пределы работ и обязанностей, предусмотренных указанными документами;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать трудовую дисциплину;
- бережно относиться к имуществу, оборудованию и другим материальным ценностям техникума; - в трехдневный срок представлять Работодателю информацию об изменении фамилии, семейного положения, места жительства, смены паспорта, иного документа, удостоверяющего личность, утере страхового свидетельства обязательного пенсионного страхования;
- возвратить при прекращении трудовых отношений все документы, образовавшиеся в процессе выполнения работ, а также материально-технические средства, переданные ему Работодателем для выполнения трудовых обязанностей;

3.3. Работник руководствуется в своей работе действующим законодательством об охране труда, инструкциями по охране труда и обязуется:

- соблюдать правила и нормы охраны труда, требования инструкций по охране труда;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;
- проходить обязательные периодические медицинские осмотры.

3.4. Работник имеет право на:

- обеспечение его работой, обусловленной настоящим договором;
- своевременную и в полном объеме выплату заработной платы в соответствии со своей квалификацией, сложностью труда, качеством выполненной работы; - отдых, установленной настоящим договором и трудовым законодательством продолжительности;

- полную, достоверную информацию об условиях труда и требованиях охраны труда на рабочем месте;
- профессиональную подготовку, переподготовку и повышение своей квалификации в порядке, установленном трудовым законодательством;

- обязательное социальное страхование.

3.5. Для выполнения работ, указанных в статье 3 настоящего договора, Работник наделяется следующими правами:

- участвовать в обсуждении проектов решений, принимаемых Работодателем;
- пользоваться фондами Работодателя (библиотечными, информационными);
- участвовать в обсуждении вопросов, касающихся выполняемых им работ;
- знакомиться со всеми материалами своего личного дела, с отзывами о своей деятельности и т.д.;

4. Обязанности и права Работодателя

4.1. Работодатель обязан:

- соблюдать законы и иные нормативные правовые акты, локальные нормативные акты, условия настоящего договора;
- предоставить Работнику работу, обусловленную настоящим договором;
- обеспечить условия труда, необходимые для выполнения работ, предусмотренных настоящим договором;
- предоставить работнику технические и материальные средства, документацию, необходимую для выполнения Работником порученной ему работы;
- своевременно доводить до Работника планы, графики работы, задания;
- выплачивать в полном размере заработную плату в полном порядке, предусмотренном правилами внутреннего трудового распорядка;
- принимать меры по сохранению жизни и здоровья Работника;

- _____

4.2. Работодатель имеет право:

- требовать от работника своевременного и качественного выполнения порученной ему работы и соблюдения правил внутреннего трудового распорядка;
- требовать от Работника бережного отношения к имуществу Работодателя и других работников;
- применять меры поощрения за добросовестный эффективный труд в порядке, определенном положением о стимулировании персонала;
- при наличии оснований для применения мер дисциплинарной ответственности налагать на Работника дисциплинарные взыскания;

-
- в установленных Трудовым кодексом РФ, федеральными законами, договором о материальной ответственности случаях и порядке привлекать Работника к материальной ответственности.

4.3. работодатель в соответствии с действующими законодательными и нормативными правовыми актами по охране труда гарантирует права Работника на охрану труда и обязуется обеспечить:

защиту от воздействия вредных и опасных производственных факторов;

- внедрение современных средств техники безопасности и создание необходимых санитарногигиенических условий труда для предупреждения травмирования и профессиональных заболеваний;

- периодическое обучение работника безопасным приемам и методам труда, проведение первичного и периодических инструктажей по охране труда.

- своевременную выдачу необходимых средств индивидуальной защиты;

- 4.4. Работодатель гарантирует возмещение вреда, причиненного Работнику в результате увечья, профессионального заболевания либо иного повреждения здоровья, связанного с исполнением им трудовых обязанностей.

5. Режим труда и отдыха

5.1. работнику устанавливается _____ -часовой рабочий день при _____ -дневной неделе с выходным(и) днем(днями)

5.2. Начало рабочего дня _____ ч. _____ мин., окончание _____ ч. _____ мин., перерыв для приема питания и отдыха _____

5.3. Работнику предоставляется ежегодный основной оплачиваемый отпуск продолжительностью _____ календарных дней.

5.4. Привлечение Работника к выполнению сверх урочных работ, работе в праздничные и выходные дни, к дежурствам осуществляется в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка и трудовым законодательством.

6. Оплата труда

6.1. Работнику устанавливается _____ в размере
(оклад, тарифная ставка)

_____ в месяц.

6.2. Размеры заработной платы, иных выплат могут быть пересмотрены по соглашению сторон. После пересмотра новые условия договора оформляются в письменной форме, подписываются сторонами и являются неотъемлемой частью настоящего договора.

6.3. С заработной платы и иных выплат производится удержание для перечисления установленных налогов и сборов в порядке, установленном налоговым законодательством.

6.4. Заработная плата выплачивается _____

7. Социальное страхование

7.1. Работодатель осуществляет страхование Работника в соответствии с:

Федеральным законом «Об основах обязательного социального страхования» на случай необходимости получения медицинской помощи, временной нетрудоспособности членов его семьи, находящихся на его иждивении; и др.;

- Федеральным законом «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»;

8. Ответственность сторон

8.1. В случае ненадлежащего исполнения или неисполнения обязательств по настоящему договору стороны несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8.2. _____

9. Заключительные положения

9.1. Условия настоящего договора имеют для сторон обязательную юридическую силу.

9.2. Изменения и дополнения в условия настоящего договора вносятся по соглашению сторон и в порядке, определенном статьей 73 Трудового кодекса РФ.

9.3. Настоящий договор, может быть, расторгнут по основаниям, предусмотренным трудовым кодексом РФ.

9. 4. Споры, возникающие между сторонами в связи с исполнением обязанностей и реализацией прав по настоящему договору, разрешаются путем переговоров. При невозможности урегулирования спора путем переговоров между сторонами спор передается на рассмотрение суда.

9.5. По вопросам, не предусмотренным настоящим договором, стороны руководствуются Трудовым кодексом РФ, федеральными законами, коллективным договором, локальными нормативными актами.

9.6. Настоящий договор вступает в силу с момента его подписания сторонами.

9. 7. Настоящий договор составлен в двух экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из сторон.

9.8. _____.

-
РАБОТОДАТЕЛЬ

РАБОТНИК

(адрес, ИНН, банковские и иные реквизиты)

Паспорт серия _____ № _____

выдан _____

Дата рождения _____

№ страхового свидетельства пенсионного
государственного страхования _____

Место жительства _____

(наименование должности)

(подпись)

(расшифровка

(подпись)

(расшифровка

м.п.

подписи)

подписи)

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Термин	Определение
Юридическое лицо	Организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечает по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.
Устав, свидетельство государственной регистрации фирмы	Учредительные документы юридического лица
Договор	Соглашение двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей.
Существенные условия	Необходимы и достаточны для заключения договора (предмет договора, цена, оговоренные сроки)
Обычные условия	Предусмотрены в соответствующих нормативных актах и автоматически вступают в действие в момент заключения договора (например, в договоре аренды капитальный ремонт по обычаю и закону производит только арендодатель, собственник имущества)
Случайные условия	Изменяют либо дополняют обычные условия в некоторых ситуациях (форс-мажорные). Они включаются в текст договора по усмотрению.
Оферта, оферент	Сторона, сделавшая предложение о заключении договора
Акцепт, акцептант	Сторона, которая приняла это предложение.
Экономические споры	Разногласия, возникающие между участниками экономической жизни, которыми являются юридические лица.

Иск	Лицо, право которого нарушено, подает в суд, исковое
	заявление в письменном виде с соблюдением требований, указанных в АПК РФ. В нем излагаются требования истца со ссылкой на законы и другие нормативно-правовые акты, обязательства, на которых основаны исковые требования, доказательства, подтверждающие основания исковых требований.
Претензия	Требование кредитора к должнику об уплате долга, возмещения убытков, уплате штрафа и др. Претензия предъявляется в письменной форме и подписывается руководителем юридического лица.
Трудовой договор	Соглашение между работодателем и работником, по которому работодатель обязуется предоставить работнику работу, своевременно выплачивать зарплату, а работник обязуется выполнять трудовую обязанности, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка.
Работодатель	Предприятие любой формы собственности, имеющее фонд оплаты труда
Работник	Физическое лицо, достигшее возраста 16 лет
Условия трудового договора	Необходимые и достаточные права и обязанности сторон, вписанные в договор
Испытательный срок	Время, назначаемое работодателем для проверки трудовых качеств работника, обычно не более трех месяцев
Контракт	Срочный трудовой договор, заключаемый на год, три, пять лет

Список литературы

Основные источники:

1. Матвеев, Р. Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : краткий курс / Р.Ф. Матвеев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 128 с. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-063-4. – Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1834716>.
2. Хабибулин, А. Г. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник / А.Г. Хабибулин, К.Р. Мурсалимов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 364 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0874-7. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1865357>
3. Тыщенко, А. И. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник / А.И. Тыщенко. – 5-е изд. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. – 212 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI: <https://doi.org/10.29039/01944-3>. – ISBN 978-5-369-01944-3. – Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2085098>.
4. Тыщенко, А. И. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник / А.И. Тыщенко. – 4-е изд. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. – 221 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI: <https://doi.org/10.12737/24252>. – ISBN 978-5-369-01657-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1920494>.
5. Гуреева, М. А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник / М.А. Гуреева. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. – 239 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0743-6. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2156791>.
6. Матвеев, Р. Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : краткий курс / Р.Ф. Матвеев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 128 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-063-4. – Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1834716>.

Нормативно-правовые акты:

1. Арбитражный процессуальный кодекс РФ от 24 июля 2002г. № 95-ФЗ
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 1) от 30 ноября 1994г. № 51ФЗ
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть 2) от 26 января 1996г. № 14-ФЗ
4. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 2005г. (с изм.) № 195-ФЗ
5. Федеральный закон от 26 октября 2002г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве).

Интернет-ресурс:

1. www.consultant.ru – общероссийская сеть распространения правовой информации (Консультант-плюс)
2. www.garant.ru - система "Гарант", правовые базы российского законодательства

Приложение 2.1.13
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.13
**«ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА»**

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, ОП.13 «Основы экономики воздушного транспорта» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:
СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема по программе: Основные средства организации (предприятий)

Наименование занятия: Определение стоимости основных фондов **Цели:**

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков расчёта стоимости основных фондов.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из трёх заданий, в которых необходимо применить свои умения расчёта стоимости основных фондов.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

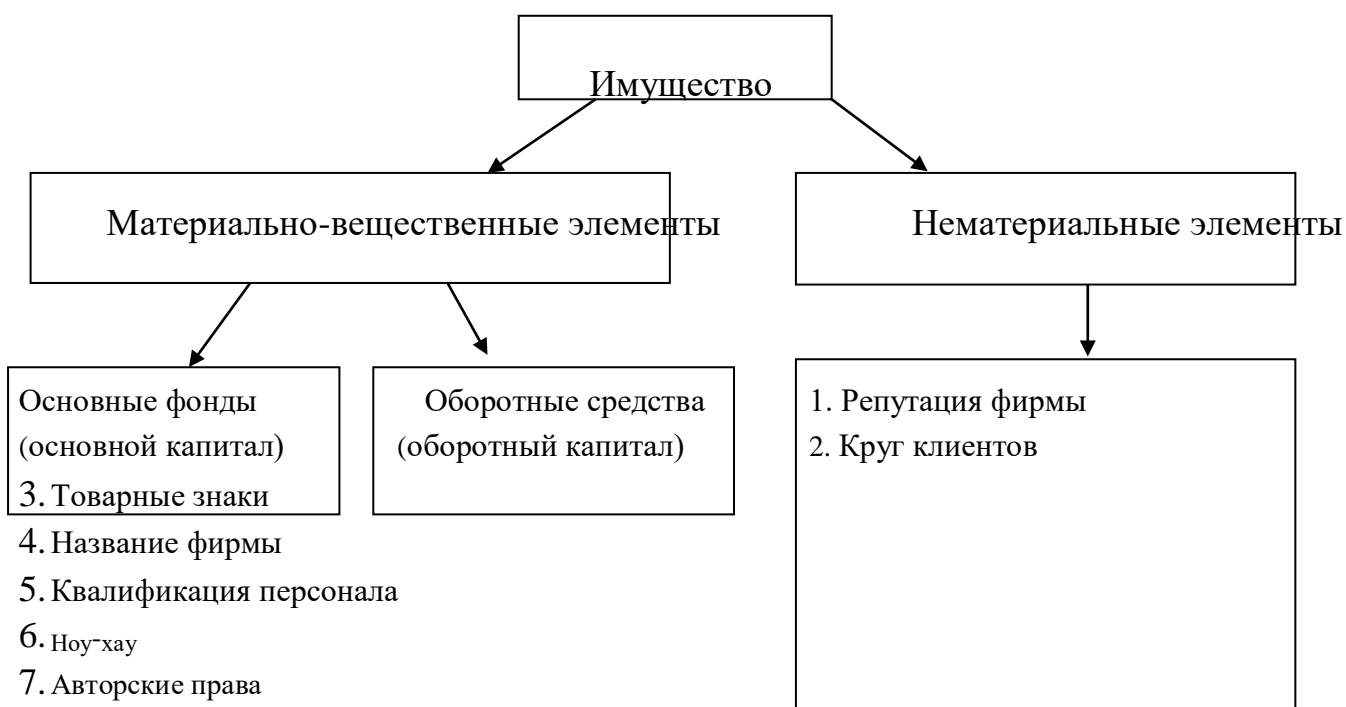
- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
- воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
- ответить на поставленные контрольные вопросы;
- произвести расчёты в данных трёх заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Определение стоимости основных фондов»;
- оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;
- ответить на контрольные вопросы;

-сдать и защитить работу.

Общие сведения.

Для осуществления своей деятельности, предприятию нужно обладать определенными экономическими ресурсами, т.е. имуществом. Имущество первоначально создается за счет средств, которые передаются ему учредителями в виде вкладов и взносов. Оно увеличивается в процессе хозяйственной деятельности. При признании предприятия банкротом, его имущество по законам и процедурам может быть использовано для удовлетворения требований кредитов.

Структура имущества



Основные фонды предприятия

Основные фонды – материальные ценности в виде средств труда, которые сохраняют свою натуральную форму и переносят свою стоимость по частям на производство продукции в течение длительного времени.

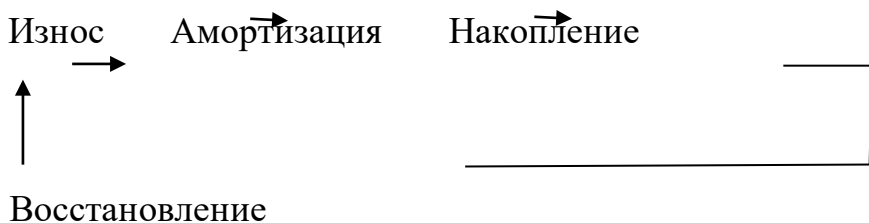
Основные фонды делятся: производственные основные и непроизводственные фонды.

(Жилые дома объекты культурно-бытового назначения, коммунальные сооружения, и здания медицинского назначения).



Основные фонды осуществляет хозяйственный круговорот

Стадии хозяйственного круговорота: ОФ



Учет ОФ обусловлен требованиями экономики предприятия. Он дает возможность проанализировать состояние ОФ и его использования.

Показатели учета ОФ:

1.Натуральные показателя – дают возможность определить вещественную структуру ОФ. Единицы измерения (мм,м,т,кг.....)

2.Стоимость показатели – учет в денежной форме. Проводиться для определения общей величины ОФ, динамика их, их амортизационных отчислений, экономической эффективности.

Основные фонды оцениваются:

1)По полной первоначальной стоимости на приобретенное оборудование – по ценам приобретения их с добавлением расходов на доставку с завода изготовителя (эти расходы допускается принимать равными 7 %).

По первоначальной стоимости (балансная стоимость)

$$C_n = C + C_d + C_m, \text{ где}$$

C_n – первоначальная стоимость

C_d – стоимость доставки

C_m – стоимость монтажа

2)По полной восстановительной стоимости, которая определяется аналогично первоначальной, но в ценах, приведенных к году переоценки основных фондов.

По остаточной стоимости, которая равна первоначальной стоимости за вычетом износа.

По восстановительной стоимости

$C_v = C_n * K$, где K – коэффициент переучета определяется государством.

Стоимость ОФ в условиях сегодняшнего дня.

3)Остаточная стоимость основных фондов C_o определяется по формуле: $C_n \square$

$$C_o = \frac{Na \square t \square}{100}, \quad (1)$$

где

C_n – первоначальная стоимость основных фондов (руб.), Na – годовая норма амортизационных отчислений (%),

t_3 – фактический срок службы основных фондов (не считая года приобретения) (лет).

Среднегодовая стоимость основных фондов определяется по формуле:

$$\Phi_{сг} = \frac{\Phi_{н1} + \Phi_{л1} + \dots + \Phi_{лt} + \Phi_{нt}}{t+1} \quad (2)$$

где

$\Phi_{н1}$ – стоимость основных фондов на начало года (руб.),

$\Phi_{л1}, \Phi_{л2}, \dots, \Phi_{лt}$ – стоимость вновь вводимых и ликвидируемых основных фондов (руб.), t – число полных месяцев эксплуатации вновь введенных основных фондов (месяц),

t_1 – число месяцев отстающих со временем выбытия фондов, до конца года (месяц).

Задача №1

Организация приобрела 4 подъемника в 1999 году. А в 2001 году приобрели еще 2 таких же подъемника.

Определить полную первоначальную и полную восстановительную стоимость всего оборудования на конец 2005 года, используя следующие данные:

1. Оптовая цена подъемника в год приобретения 793 тыс. руб.
2. Коэффициент индексации 2005 года по отношению 1999 году 1,3.

Задача №2

Определить среднегодовую стоимость основных производственных фондов по объединению, организация на начало текущего года имела основных производственных фондов на сумму 853 млн. руб. В июне было приобретено основных производственных фондов на сумму 125 млн. руб.

В сентябре было списано в связи с износом на 21 млн. руб. основных производственных фондов и передано другим организациям на 32 млн. рублей основных производственных фондов.

Задача №3

Для размещения командировочных рабочих организация приобрела в 1998 году 15 сборно-разборных домиков. Определить их первоначальную и остаточную стоимость на 1 января 2006 года.

Исходные данные:

1. оптовая цена 1 домика 2 млн. руб.
2. норма амортизационных отчислений на восстановление первоначальной стоимости 9,6 %.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите и охарактеризуйте основные фонды организации.
2. Перечислите и охарактеризуйте виды оценок основных фондов и виды износа.
3. Перечислите и охарактеризуйте показатели использования основных фондов.
4. Объясните структуру основных производственных фондов.
5. Определение и расчёт остаточной стоимости основных фондов.
6. Охарактеризуйте и рассчитайте среднегодовую стоимость основных фондов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема по программе: Основные средства организации (предприятий)

Наименование занятия:

-Расчет амортизационных отчислений.

-Расчёт показателей исполнения основных фондов **Цели:**

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков расчёта амортизации на предприятии и показателей эффективного использования основных фондов: фондоёмкости, фондоотдачи и фондоруженности.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.

- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из четырёх заданий, в которых необходимо применить свои умения:

- расчёта амортизации на предприятии;
- расчёта показателей эффективного использования основных фондов: фондоёмкости, фондоотдачи и фондворуженности.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
- воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
- ответить на поставленные контрольные вопросы;
- произвести расчёты в данных четырёх заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Расчет амортизационных отчислений. Расчёт показателей исполнения основных фондов»;
- оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;
- ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

ОФ со временем изнашиваются. Виды износа:

- физический

$$Иф = \frac{Tф}{Tп} \cdot 100\%, \text{ где } Tф - \text{ фактический срок службы в годах } Tп$$

$Tп$ – нормативный срок службы;

- моральный – в результате внедрения более эффективных машин (оборудования), более дешевых. Наступает раньше физического.

Износ компенсируется через систему амортизационных отчислений на основе нормальной амортизации, которые являются главным рычагом амортизационной политики государства. По средствам норма амортизации регулируется скоростью оборота ОФ, интенсифицируется процесс их воспроизводства.

Методы отчисления АО:

Пропорциональные методы АО рассчитываются на основе нормы от $Cп$

ОФ (первоначальной стоимости основных фондов) Методика

расчета:

- распределение ОФ по группам, имеющих определенную группу амортизации
- расчет среднегодовой стоимости ОФ ($C_{ср}$ ОФ)
- определение суммы амортизации путем умножения нормы на $C_{ср}$ ОФ

Регрессивный метод:

Метод ускорения амортизации – размер амортизации исчисляется по удвоенной норме от остаточной стоимости

Амортизация - постепенный перенос стоимости основных фондов на производимый с их помощью продукт.

$$A = (\Phi_{пер} + Z_{рем} - Л) : T_{сл} \quad (1)$$

$$A = \frac{Наг * \Phi_{пер}}{100\%}, \quad (2)$$

где

A - сумма амортизационных отчислений (руб.),

Наг - годовая норма амортизационных отчислений (%),

Фпер - первоначальная стоимость основных фондов (руб.),

Тсл - срок эксплуатации основных фондов,

Зрем - затраты на ремонт,

Л - ликвидационная стоимость.

Расчет показателей эффективного использования основных фондов ведется по формуле:

- фондоотдача (выпуск продукции на 1 рубль основных фондов).

$$\Phi_o = \frac{O_{гп}}{\Phi_{пер}} \quad (3)$$

Фсрг

- фондоемкость (величина обратная фондоотдачи)

$$\Phi_{\ddot{e}} = \frac{\Phi_{срг}}{O_{г.п}} \quad (4)$$

- фондовооруженность (характеризует степень оснащенности работающих основных фондов)

$$\Phi_v = \frac{\Phi_{срг}}{P} \quad (5)$$

где

Oг.п. - объем готовой продукции (товарная, валовая, чистая) (руб.),

Ф срг - среднегодовая стоимость основных фондов (руб.), P

- численность рабочих (чел.).

Задача №1

Малое предприятие приобрело в один год ПЭВМ стоимостью 600 тыс. руб.; годовая норма амортизации по вычислительной технике 12,5 %. Норматив службы 8 лет. Существует две льготы: в первый год эксплуатации начислять амортизацию по удвоенной норме, во второй год - начисление амортизации еще 50% от первоначальной стоимости ПЭВМ в год. Определить:

- общую стоимость амортизационных отчислений без льгот, с учетом одной, с учетом обоих.

- срок, через который вы вернете стоимость данной ПЭВМ.

Задача №2

Стоимость основных фондов на начало года составила 3 млн. 900 тыс. руб.; на конец года 4 млн. 400 тыс. руб. В результате перевооружения план производства перевыполнен на 18% и составляет 10 млн. 400 тыс. руб.

Определить плановую и фактическую фондоотдачу, фондоемкость и фондовооруженность продукции. Численность рабочих 300 человек.

Задача №3

Рассмотреть на планируемый период дополнительный объем основных фондов предприятия, необходимых для прироста выпуска продукции с учетом запланированного уменьшения его фондоемкости.

	отч.	план
Объем продукции (т.р.)	12000	19500
Фе	0,35	0,28

Задача №4

Определить, как изменится уровень фондоотдачи на заводе, который составляет по отчету 2,2.

Если Фнг = 67,8 млн. руб., а с 1.05. - предприятие вводит основные фонды на 5 млн. руб., а с 1.10. - выводит на 3 млн. руб. Объем плановой продукции 120 млн. руб.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите и охарактеризуйте виды износа.
2. Охарактеризуйте амортизацию основных фондов на предприятии.
3. Расчёт амортизационных отчисления.
4. Перечислите и охарактеризуйте показатели использования основного капитала.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3-4

Тема по программе: Оборотные средства Наименование

занятия:

- Расчет показателей использования оборотных фондов. -

Определение потребности организации в оборотных средствах

Цели:

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков расчёта потребности организации в оборотных средствах и показателей использования оборотных фондов предприятия.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из трёх заданий, в которых необходимо применить свои умения;

-расчёта потребности организации в оборотных средствах;

-расчёта показателей использования оборотных фондов предприятия.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

-необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;

-воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;

-ответить на поставленные контрольные вопросы;

-произвести расчёты в данных трёх заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Расчет показателей использования оборотных фондов. Определение потребности организации в оборотных средствах»;

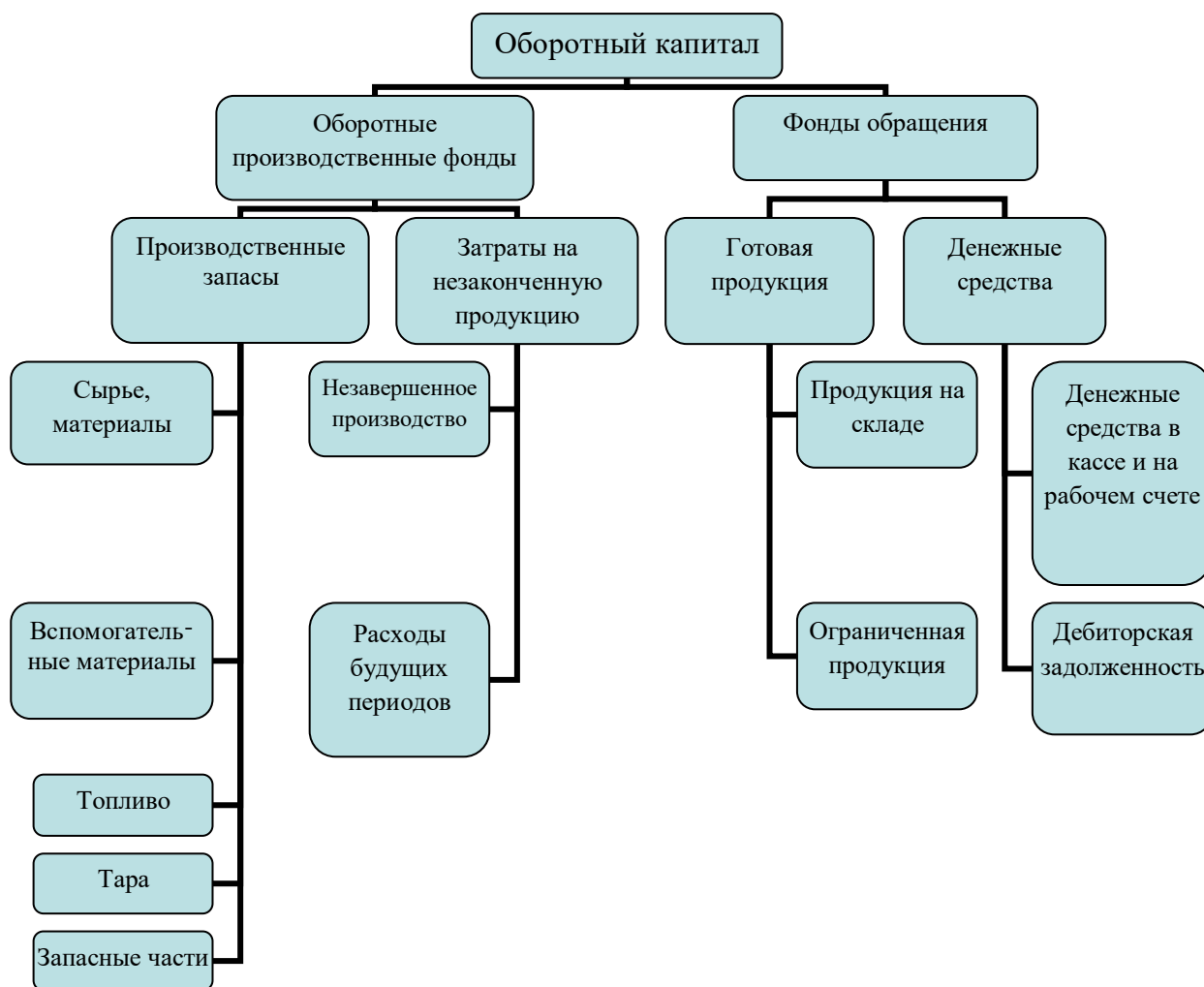
-оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;

-ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

Оборотный капитал– наличные деньги предприятия, различные по разным этапам производства, а поэтому имеющие разную материальновещественную форму.

Состав и группировка оборотного капитала



Оборотный капитал обеспечивает текущая потребность предприятия и находится в постоянном движении. На протяжении одного производственного цикла он совершает кругооборот, состоящий из стадий: $D_1 - T_1 - П - T_2 - D_2$, где П – производство.

Показатели использования оборотных средств:

Оборачиваемость – продолжительность полного кругооборота средств с момента приобретения об. средств до выхода и реализации готовой продукции. Оборачиваемость об. средств не одинакова на различных предприятиях и зависит от организации производства и сбыта продукции.

Процесс расчета оборотных средств выделяемых на образование производственных запасов начинается с определенной годовой номенклатуры и

расхода всех видов материальных ресурсов в натуральном и стоимостном выражении.

Расход основных материалов, деталей, конструкций устанавливается по группам материалов (кирпич, стеновые панели, песок и т.д.), а внутри групп по видам и разновидностям. Норматив оборотных средств (Н) по каждому основному материалу определяется по формуле:

$$H = P_o * D_{зап}, \quad (1)$$

Где

P_o - однодневный расход основных материалов по смете затрат (СМР) (руб.), $D_{зап}$ - норма запаса (дни).

Управление оборотными средствами состоит в обеспечении: непрерывности процесса производства и реализации продукции с наименьшим размером оборотных средств. Это означает, что оборотные средства должны быть распределены по всем стадиям кругооборота в соответствующей форме и минимальном, но в достаточном объеме.

Оборачиваемость характеризуется рядом взаимосвязанных показателей:

Коэффициент оборотных средств определяется по формуле:

$$K_{об} = \frac{V_{ВП}}{O_{об}}, \quad (2)$$

$$D = \frac{T}{K_{об}} \quad (3)$$

Где $V_{ВП}$ - объем выпущенной продукции(услуг), руб

T - период времени оборачиваемости оборотных средств (если период времени равен 1 году, при расчете условно принимаем 360 дней)

$O_{об}$ - средний остаток оборотных средств (руб)

Сумма высвобождающихся средств (ΔV) определяется по формуле:

$$\Delta V = V_{ВП} * (D_1 - D_2) \quad (4)$$

Где D_1 , D_2 -длительность двух сравниваемых периодов.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств:

$$Y = \frac{D_1 * 100\%}{D_2} \quad (5)$$

Задача №1

Определите норматив оборотных средств в незавершенном производстве, если известно, что выпуск продукции за год составит 12 тыс. ед.; себестоимость изделия - 1,5 тыс. руб.; длительность производственного цикла изготовления изделий - 5 дней; коэффициент нарастания затрат в незавершенном производстве - 0,4.

Задача №2

Предприятие имело средний остаток оборотных средств в сумме 60 млн. руб., при планируемом объеме выпуска продукции 720 млн. руб. Наметили сократить длительность оборота на 6 дней. Определить сумму высвобожденных средств и ускорение оборачиваемости оборотных средств.

Задача №3

В отчетном году при среднегодовом нормативе оборотных средств 5 млн. руб. было выпущено продукции на 15 млн. руб. Как должен измениться норматив оборотных средств, если на планируемый год предусматривается увеличение программы выпуска продукции на 10%, а коэффициент оборачиваемости оборотных средств возрастет на 15%?

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте на основании, каких данных определяется потребность в оборотных средствах.
2. Охарактеризуйте состав и структура оборотных средств.

3.Перечислите и охарактеризуйте пути ускорения оборачиваемости оборотных средств на предприятии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5-№6

Тема по программе: Трудовые ресурсы. Организация, нормирование и оплата труда

Наименование занятия:

-Расчет численности работников организации (предприятия).

-Расчет показателей производительности труда **Цели:**

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков расчёта численности работников организации (предприятия) по трудоемкости и по нормам обслуживания и расчёта показателей производительности труда: выработки, трудоемкости.
- .Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из шести заданий, в которых необходимо применить свои умения:

-расчёта численности работников организации (предприятия) по трудоемкости и по нормам обслуживания;

-расчёта показателей производительности труда: выработки, трудоемкости.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
 - воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
 - ответить на поставленные контрольные вопросы;
 - произвести расчёты в данных шести заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Расчет численности работников организации (предприятия)» и «Расчет показателей производительности труда»; -
- оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;
- ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

1)Численность основных рабочих - сдельщиков $Ч_{р.с}$ рассчитывается по формуле:

$$Ч_{р.с} = \frac{T_{пл.тех.}}{Ф_{пл} * К_{вн}} \quad (1)$$

$T_{пл.тех}$ - плановая технологическая трудоемкость

$Ф_{пл}$ - баланс рабочего времени одного рабочего в год

$К_{вн}$ - планируемый процент выполнения норм выработки (времени) рабочими.

2)При наличии норм обслуживания численность рассчитывается по формуле:

$$Ч_{р.с} = \frac{M * C}{N_{об}} * K_{пер}, \quad (2)$$

M - количество объектов обслуживания

C - число смен в сутки

$N_{об}$ - норма обслуживания,

$K_{пер}$ - коэффициент перевода явочной численности в списочную.

Эффективность использования трудовых ресурсов на предприятии выражается в изменении производительности труда – результирующего показателя работы предприятия.

Уровень производительности труда характеризуется двумя показателями: - выработкой

$$V = \frac{V_{ВП}}{t}$$

t -
трудоём-
костью

$$T = \frac{t}{V_{ВП}}$$

где

V_{ВП}- объем выпущенной продукции (услуг) t- затраты труда на производство продукции (время затраченное на выпуск продукции)

-снижение себестоимости продукции вследствие роста производительности труда

$$\frac{Уз/пл}{Спт} = (1 - Упт) * Дз/п$$

$$Спт = (1 - Упт) * Дз/п$$

где

Уз/п – уровень заработной платы

Упт – уровень производительности труда

Дз/пл – удельный вес оплаты труда в себестоимости продукции.

- снижение себестоимости в результате увеличения объема производства

$$Соп = (1 - \frac{Упр}{Уоп}) * Дпр$$

где

Уоп – увеличение уровня объема производства

Упр – уровень объема производства

Дпр – удельный вес постоянных расходов

Задача №1

Производственная трудоемкость работ на год составит 2100 тыс. нормо-ч., плановый фонд рабочего времени на одного рабочего в год -1879 часов. Плановое выполнение норм выработки 110 %.

Определить численность производственных рабочих - сдельщиков.

Задача №2

Число обслуживающих станков составляет 120, норма обслуживания -8 станков, число смен - 2, номинальный фонд рабочего времени на одного рабочего в год 262 дня, реальные - 232 дня.

Определить необходимую списочную численность обслуживающих рабочих.

Задача №3

Определите численность рабочих-сдельщиков на основе приведенных данных.

Технологическая трудоемкость производственной программы составляет по плану 3560 тыс. нормо-ч.

Реальный фонд рабочего времени в плановом периоде - 225 дней. Реальная продолжительность рабочего дня - 7,78 ч. Планируемый коэффициент выполнения норм - 1,2.

Задача №4

Себестоимость товарной продукции предприятия в базисном периоде составила 380,5 млн. руб. В отчетном периоде предполагается повысить производительность труда на 6 % и среднюю з/п на 4 %. Объем производства возрастает на 8 % при неизменной величине постоянных расходов, удельный вес оплаты труда в себестоимости продукции 23%, а постоянных расходов – 20%. Определить процент снижения себестоимости и полученную экономию под воздействием указанных факторов.

Задача №5

Определите уровень сменной производительности труда на рабочем месте (шт./чел-см).

Исходные данные: потери времени, зафиксированные в течение смены (8 ч), по различным уважительным организационно-техническим причинам составили 30 мин. Норма штучно-калькуляционного времени на изделие - 0,5, коэффициент выполнения этой нормы - 1,1.

Задача №6

Запланировано на заводе увеличить выпуск продукции по сравнению с прошлым годом на 10% ,а численность работающих на 2%.

Определите планируемый рост производительности труда и увеличение выпуска продукции за счет повышения производительности труда.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте трудовые ресурсы.
2. Проклассифицировать категории работников.
3. Определение и расчёт численности работников организации (предприятия).
4. Определение и расчёт баланса рабочего времени.
- 5.Охарактеризуйте: нормы выработки, нормы затрат труда, нормы обслуживания.
6. Определение численности рабочих по трудоемкости.
7. Дайте понятие техническому нормированию труда.
8. Дайте понятие фотографии рабочего дня и её характеристику
- 9.Перечислите и охарактеризуйте методы проведения нормативных наблюдений.
10. Определение и расчёт выработки и трудоёмкости.
11. Охарактеризуйте производительность труда и пути её повышения.
- 12.Проклассифицировать и охарактеризовать показатели уровня производительности труда.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема по программе: Трудовые ресурсы. Организация, нормирование и оплата труда

Наименование занятия: Расчет заработной платы.

Цели:

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков расчёта заработной платы при тарифной и бестарифной системе оплаты труда.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из двух заданий, в которых необходимо применить свои умения расчёта заработной платы при тарифной и бестарифной системе оплаты труда.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
- воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
- ответить на поставленные контрольные вопросы;
- произвести расчёты в данных заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Расчет заработной платы»;

-оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;

-ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

Заработная плата – это вознаграждение за трудовые показатели в зависимости от квалификации работников, сложности, качества, количества выполняемой им работой, условий труда, выплачиваемые ему установленным законодательством порядком.

За трудовую деятельность наемный работник получает денежное вознаграждение, именуемое зарплатой.

Между оплатой труда на государственных и негосударственных предприятиях существуют следующие различия:

-на государственных предприятиях зарплата регулируется правительственными актами, на частных – решением администрации предприятия;

- на государственных предприятиях зарплата фиксирована, т.е. стабильна (повышение происходит за счет индексации), тогда как на негосударственных – напрямую зависит от рыночных успехов фирмы. Существует 2 системы оплаты труда: тарифная или бестарифная.

С помощью тарифной системы, представляющей собой совокупность нормативов, производится дифференциация и регулирования уровня заработной платы в зависимости от качества, сложности, трудоемкости, условий и интенсивности труда работников. Основные элементы тарифной системы: тарифная сетка, тарифные ставки, тарифно-квалификационный справочник.

Тарифная система оплаты труда

Существуют две формы оплаты труда: сдельная оплата труда и повременная оплата труда.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его состав входит оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам, доплата за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, а также премии.

По тарифным ставкам годовой фонд заработной платы определяется по формуле:

$$Z_o = S_{\text{час}} * K_r * T * K_{\text{пд}}, \quad (1)$$

где:

$S_{\text{час}}$ - часовая тарифная ставка.

K_r – районный коэффициент.

$K_{\text{пд}}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты.

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и т.п.

Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы, т.е.:

$$Z_{\text{дп}} = Z_o * P_{\text{дп}} / 100, \quad (2)$$

где: $P_{\text{дп}}$ - процент дополнительной заработной платы который определяется по формуле:

$$P_{\text{дп}} = 100 \cdot \frac{\text{отп}}{365 - D_6 - D_{\text{п}} - D_{\text{отп}}} + 1, \quad (3)$$

где:

$D_{\text{отп}}$ – продолжительность отпуска, дней

$D_6, D_{\text{п}}$ – число выходных и праздничных дней в году.

Общий годовой фонд заработной платы определяется по формуле:

$$Z_{\text{общ}} = Z_o + Z_{\text{дп}} \quad (4)$$

Начисления на заработную плату на соц. нужды определяется по формуле:

$$N_z = Z_{\text{общ}} * P_{\text{нз}} / 100, \quad (5)$$

где: Пнз – процент начислений Бестарифная система оплаты труда

В качестве возможного совершенствования организации и стимулирования труда рассмотрим бестарифную систему оплаты труда.

При данной системе заработная плата всех работников предприятия представляет собой долю работника в фонде оплаты труда (ФОТ). В этих условиях фактическая величина заработной платы каждого работника зависит от ряда факторов:

- квалификационного уровня работника -
коэффициента трудового участия (КТУ) -
фактически отработанного времени.

Расчет производится в такой последовательности:

1) Количество баллов, заработанных каждым работником (M_i):

$$M_i = K * N * КТУ \quad (1)$$

где

K - квалификационный уровень

N - количество отработанных человеко-часов

2) Общая сумма баллов, заработанная всеми работниками подразделения:

$$M = \sum M_i \quad (2)$$

3) Доля фонда оплаты труда, приходящаяся на оплату одного балла:

$$d = \frac{\text{ФОТ}}{M} \quad (3)$$

Задача №1

Фонд оплаты труда 3 работников за месяц составил 8793 руб. Рассчитать фактическую заработную плату работников. Расчет произвести в форме таблицы:

Квалификационный уровень	Количество отработанных чел./час.	КТУ	Количество баллов	Доля оплаты фонда d	Фактич.
К	N		Mi	d	
1,3	180,5	1,1			
2,1	123,1	0,9			
1,7	180,5	1,04			

Задача №2

Рассчитать общее годовой фонд заработной платы и начисления на специальные нужды работников исходя из следующих данных:

- трудоемкость годовой программы - 39000 человек – час;
- районный коэффициент на з/п- 1,2;
- премии и доплаты – 40 %;
- процент начислений на социальные нужды – 38,5 .

Контрольные вопросы:

- 1.Перечислите и охарактеризуйте системы
- 2.Перечислите и охарактеризуйте формы оплаты труда
- 3.Перечислите и охарактеризуйте элементы тарифной системы оплаты труда в Российской Федерации.
- 4.Охарактеризуйте бестарифную систему оплаты труда.
- 5.Понятие системы мотивации труда.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема по программе: Издержки производства и себестоимость продукции, услуг

Наименование занятия: Составление калькуляции затрат на производство и реализацию продукции.

Цели:

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков составления калькуляции затрат на производство и реализацию продукции.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из одного задания, в котором необходимо применить свои умения составления калькуляции затрат на производство и реализацию продукции.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
- воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
- ответить на поставленные контрольные вопросы;
- произвести расчёты в данном задании, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Составление калькуляции затрат на производство и реализацию продукции»;

-оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;

-ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

Производство любого товара требует определенных затрат экономических ресурсов-сырья, материалов, топлива, энергии, трудовых, транспортных и других услуг. Плата за все эти ресурсы и представляет собой издержки производства.

В соответствии с Положением о составе затрат себестоимости продукции представляет собой стоимостную оценку материальных, трудовых и других затрат. Для целей налогообложения она корректируется с учетом утвержденных в установленном порядке лимитов, норм и нормативов.

Для целей учета, анализа и планирования разработаны номенклатура статей и состав расходов, включаемых в издержки производства:

- расходы на аренду и содержание зданий, сооружений, помещений, оборудования и инвентаря;
- расходы на оплату труда;
- отчисления на социальные службы;
- амортизация основных фондов;
- транспортные расходы;
- расходы на топливо, газ, электроэнергию для производственных нужд;
- расходы на хранение и упаковку товара;
- расходы на рекламу;
- расходы по оплате процентов по займу; -прочие расходы.

В центре классификации издержек производства современных западных концепций - взаимосвязь между объемом производства и затратами. Затраты не зависящие от объема произведенной продукции.

Постоянные издержки производства не зависят от размера производства и существуют даже при нулевом объеме производства (стоимость оборудования, аренда, процент, займы, налоги, амортизационные отчисления, расходы по охране, зарплата управленческого аппарата).

Переменные издержки производства от количества производимой продукции складываются из затрат на сырье, материалы, топливо, заработной платы рабочих и.т.д.

Валовые издержки производства - это сумма денежных расходов на производство определенного объема продукции, совокупность постоянных и переменных издержек.

Знание структуры постоянных, переменных и валовых издержек позволяет определить конкретные пути снижения производственных затрат.

Приведем расчет составляющих себестоимости продукции:

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб.	Обоснование
1	2	3	4
1	Сырье и основные материалы за вычетом отходов		Из производственных мощностей
2	Вспомогательные материалы		3-5% от п. 1
3	Топливо и энергия и технические нужды		По факту
4	Расход на оплату труда		
5	Отчисления на производственные нужды		39% от п. 4
6	Содержание и эксплуатация оборудования		По факту
	Итого прямых затрат		Σ п/п 1-6
7	Цеховые расходы		50% от п. 4

8	Общезаводские расходы		100%от п.4
9	Потери от брака		4,5 от п. 7
10	Общепроизводственные расходы		10%от п.7
11	Внепроизводственные расходы		5 % от п. 7
	Итого косвенных расходов		Σ п/п 7-11
	Всего себестоимости		Σ итогов

Задача №1

Рассчитать калькуляцию по следующим данным:

- затраты на сырье-220 руб.
- затраты на вспомогательные материалы принять равными 3-5% от стоимости основных материалов
- затраты на топливо и электроэнергию-30 руб.
- расходы на оплату труда - 27 руб.
- содержание и эксплуатация оборудования -70 руб.

Контрольные вопросы:

1. Назовите издержки производства и себестоимость продукции.
2. Проклассифицируйте калькуляцию затрат на производство и реализацию продукции.
3. Перечислите и охарактеризуйте виды себестоимости.
4. Определение и расчёт снижения себестоимости производства за счёт роста производительности труда.
5. Порядок составления структуры себестоимости.
6. Порядок составления структуры прямых затрат.
- 7.Порядок составления структуры косвенных затрат

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Тема по программе: Ценообразование в рыночной экономике

Наименование занятия: Порядок исчисления налога **Цели:**

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.

- Получение практических навыков расчёта исчисления налогов.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из двух заданий, в которых необходимо применить свои умения расчёта налога на добавленную стоимость и расчёта налога на прибыль.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
- воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
- ответить на поставленные контрольные вопросы;
- произвести расчёты в данных двух заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Порядок исчисления налога»;
- оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;
- ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

Налогом на добавленную стоимость облагаются продажи товаров и оказание услуг (выполнение работ) на территории РФ, а также импорт товаров и услуг в РФ. Экспорт товаров и услуг от НДС освобождается.

Плательщикам НДС считаются любые предприятия и организации, осуществляющие продажи товаров, оказание услуг или выполнение работ в рамках своей предпринимательской деятельности.

Предприятиями для целей обложения НДС признаются любые лица, как юридические, так и физические, которые выполняют вышеуказанную деятельность от своего имени и в свою пользу.

Стандартная ставка НДС - 18%. Освобождены от НДС следующие виды деятельности: оказание банковских услуг, страхование, медицинские услуги, образование, услуги в сфере культуры, пассажирские перевозки и др. Подлежащие внесению в казну НДС рассчитывается как разница между НДС, полученным от покупателей товаров(услуг, работ) по выставленным на них счетам-фактурам (в которой НДС должен указываться отдельной суммой), и НДС, уплаченным поставщикам за приобретенные ресурсы, используемые в производстве (товары, материалы, услуги или работ).

Образец счета - фактуры

Счет-фактура №1..... Дата.....
 Продавец..... НДС, регистрационный номер
 Покупатель..... налогоплательщика.....

Количество	Наименование товара	Цена, у.е.	Сумма без учета НДС	Ставка НДС, %	Сумма НДС, у.е.
6	а	25,2	151,2		
4	в	23,6	94,4		
6	с	15,55	93,3		
			Σ=338,9	18	61,00
	Доставка		9,0	18	1,62
	Итого без НДС:		347,9		
	Налог НДС:		62,62		
	Итого		410,52		62,62

При исчислении налога на прибыль, облагаемая прибыль уменьшается на суммы:

1. Направленные на финансирование капитальных вложений, производственного назначения (включая капитальные вложения на создание и модернизацию строительных сооружений), жилищного строительства, а также на погашение кредитов банков, полученных и использованных на эти цели, включая проценты по кредитам.

Эта льгота предоставляется предприятиям, осуществляющим развитие собственной производственной базы, а также финансирования капитальных вложений производственного назначения и жилищного строительства в порядке долевого участия, включая погашения кредитов банков полученных и использованных на эти цели.

При предоставлении льготы по прибыли используемой на капитальные вложения принимаются фактически произведенные в отчетном периоде затраты независимо от срока окончания строительства и ввода в эксплуатацию основных средств.

2. Затраты предприятий (в соответствии с утвержденными местными органами государственной власти нормативами) на содержание находящихся на их балансе объектов и учреждений здравоохранения народного образования, культуры и спорта детских дошкольных учреждений жилищного фонда и т.д..

Налоговые льготы не должны уменьшать фактическую сумму налога, исчисленную без учета льгот более чем на 50%.

Задача №1

Составить счет – фактуру и заполнить таблицу:

Кол - во	Наименование товара	Цена, руб.	Сумма без учета НДС руб.	Ставка НДС, %	Сумма НДС, руб.
200	А.керам.плитка	22			
500	В.кирпич	7,5			
5меш.	С.цемент	90			

	Доставка		39,8		
	Итого без НДС				
	Налог НДС				
	Итого				

Задача №2

Определить сумму налога, подлежащую взносу в бюджет на прибыль 1 000 000 рублей для двух вариантов с льготами:

I вариант - 400 000 рублей, II вариант - 700 000 рублей налог - 35% и заполнить таблицу:

Наименование	Iв	IIв	(без льгот) в тыс.руб.
1. Налогооблагаемая прибыль	1000	1000	1000
2. Льгота	400	700	
3. Налогооблагаемая прибыль за вычетом льгот			
4. налог 35%			
5. 50% фактической суммы налога, исчисленного без учёта льгот			
6. Сумма налога, подлежащая взносу в бюджет			

Контрольные вопросы:

1. Объясните общую характеристику налоговой системы.
2. Перечислите виды налогов и охарактеризуйте их.
3. Объясните структуру налоговой системы.
4. Перечислите плательщиков НДС.
5. Что представляет собой счет – фактура.
6. Объясните порядок исчисления налогов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Тема по программе: Бизнес-планирование.

Наименование занятия: Составление бизнес-плана.

Цели:

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков составления бизнес-плана.
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из одного задания, в котором необходимо применить свои умения составления бизнес-плана.

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

-необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;

-воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;

-ответить на поставленные контрольные вопросы;

составить бизнес-план, подбирая необходимую информацию из общих сведений к практической работе «Составление бизнес-плана» и методического пособия по разработке бизнес планов.

-оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;

-ответить на контрольные вопросы; -сдать и защитить работу.

Общие сведения.

Бизнес-план

В начале перехода России от командно-административной к рыночной системе хозяйствования некоторые предприниматели пытались вообще отказаться от планирования. Однако жить и работать без предвидения, прогнозирования и планирования невозможно.

В современной России директивное, централизованное планирование было заменено бизнес-планом, который составляется на каждом предприятии.

Расширилась самостоятельность предприятий, которые существуют в сложной конкурентной борьбе. В настоящее время рассмотреть все варианты хозяйственного развития можно лишь на уровне предприятия, поэтому бизнесплан стал популярным инструментом планирования бизнеса.

Бизнес-план — план развития предприятия, его деятельности на предстоящий период. В нем сформулированы предмет, основные цели стратегии, указаны направления и географические регионы хозяйственной деятельности, определены ценовая политика, емкость и структура рынка, условия осуществления поставок и закупок, транспортировки, страхования и переработки товаров.

Бизнес-план всегда носит вероятностный характер, предполагает возможность различных вариантов делового поведения предприятия. В этом его коренное отличие от технико-экономического обоснования, характеристикой которого является достаточно жесткая увязка с определенной технологией, конкретная проектно-сметная документация.

Цель бизнес-плана — спланировать хозяйственную деятельность предприятия на ближайший и отдаленный периоды в соответствии с потребностями рынка, возможностями получения необходимых ресурсов, а также добиться повышения прибыльности и рентабельности деятельности предприятия. Хорошо разработанный бизнес-план помогает решать проблемы привлечения инвестиций и завоевывать новые позиции на рынке, где работает предприятие.

Бизнес-план является постоянным документом. Он систематически обновляется, в него вносятся новые и корректируются старые решения, связанные как с переменами, происходящими внутри предприятия, так и с изменениями на рынке, на котором предприятие действует, и в экономике в целом.

Ценность бизнес-плана выражается в том, что он дает возможность определить жизнеспособность предприятия в условиях конкуренции, в нем содержится главная задача деятельности предприятия и пути его дальнейшего развития. Он также служит важным инструментом получения финансовой поддержки от внешних инвесторов. Бизнес-план должен быть достаточно подробным, чтобы, ознакомившись с ним, потенциальные заказчики и кредиторы (инвесторы) смогли иметь полное представление о предприятии. Состав бизнес-плана и степень его детализации зависят от объемов производства и характера сооружаемых объектов, а также от размера предполагаемого рынка сбыта, наличия конкурентов и перспектив развития предприятия (рис. 1).

Раздел I. «Возможности предприятия (резюме)». Объем этого раздела не должен превышать несколько страниц, но текст должен быть предельно простым, лаконичным и содержать минимум специальных терминов. Ознакомившись с ним,



у заказчика или кредитора должно создаваться благоприятное впечатление о деятельности предприятия, и он должен получить четкие ответы на два основных вопроса:

- Что он получит при успешном выполнении проекта?
- Каков риск в случае нерационального использования денежных средств?

рис. 1

Раздел I, как правило, разрабатывается в конце составления бизнес-плана, когда достигнута полная ясность по всем другим его разделам.

В резюме должны быть кратко изложены:

- сущность проекта: его цели и потенциальная эффективность;
- возможность реализации проекта в конкретных рыночных условиях;
- отличие качества выполняемых данным предприятием строительно-монтажных работ от подобных работ у конкурирующих предприятий;
- кто и как будет осуществлять проект;
- источник финансирования проекта;
- потенциальные выгоды от инвестирования в проект: объем продаж, издержки производства и сбыта, норма прибыли, сроки окупаемости и возврата инвестированных средств.

Название предприятия	_____
Адрес	_____
Телефон/факс	_____
Дата создания и расширения (№ номер регистра ³⁹ ции)	_____
Где и кем зарегистрировано	_____
Структура капитала	_____
(количество разрешенных к выпуску акций, количество	_____

рис. 2

В конце раздела I приводится визитная карточка предприятия (данные об его создании и регистрации) (рис. 2).

Раздел II. «Товар, продукция или услуга». В этом разделе дается характеристика подрядных работ и услуг, которые составляют основу бизнеса строительного предприятия. Предоставляется информация о существующих и новых видах работ и услуг, которые строительное предприятие может предложить заказчикам (застройщикам), определяется, в чем состоит основное преимущество новых технологий производства работ и оказания услуг, какими патентами или авторскими свидетельствами они защищены (предоставляются патенты, авторские свидетельства, торговые марки и др.).

В этом разделе приводятся данные о цене работ и услуг, а также возможности усовершенствования предлагаемых технологий с учетом особенностей возводимого объекта и условий производства на строительной площадке.

С этой целью предприятие готово:

- повысить требования к квалификации работников и частично их заменить;
- переподготовить и специально подготовить работников с учетом повысившихся требований к труду;

- использовать новые материалы и оборудование;
- уточнить потребности в новых научных, конструкторских и технологических разработках;
- определить потребности в дополнительном финансировании.

Раздел III. «Организационно-правовая форма предприятия».

В этом разделе приводится информация, связанная с созданием и правовым обеспечением работы предприятия:

- правовой статус, форма собственности предприятия (товарищество, акционерное общество, кооператив, смешанное предприятие, предприятие с участием иностранного капитала);
- права потенциального инвестора на предприятии (участие в управлении, владение контрольным пакетом акций или определенным пакетом акций и т.д.); -располагает ли предприятие поддержкой спонсоров (государственных ведомств, коммерческого банка, частного лица и т.д.);
- определяются действия, которые целесообразно совершить заказчику, инвестору, чтобы приобрести предлагаемые ему права, и правовая ответственность за эти действия согласно национального и местного законодательства.

При развитии дела неизменно возникают трудности и приходится рисковать, что может подорвать доверие к проекту и лишить его финансирования. В то же время определение и обсуждение риска в бизнес-плане демонстрируют квалификацию разработчиков и поднимают доверие инвесторов. Беря на себя инициативу в определении и обсуждении риска, руководство предприятия дает понять заказчику, что оно об этом беспокоится, и намечает пути преодоления риска.

Большое значение имеют следующие операции, связанные с риском:

- влияние конкурентов на цены;

-своевременная доставка, приемка, отпуск, а также хранение материальных ценностей;

-трудности, возникающие при получении необходимых банковских кредитов; - более высокая, чем планировалось, стоимость освоения и внедрения новой продукции в производство и его развитие в условиях конкуренции новых технологий, подготовки кадров и т.д.;

-возможные изменения валютного курса, рост инфляции и т.д.

В рыночных отношениях принимают участие разные потребители и покупатели, которые имеют свои интересы, потребности, вкусы. Это означает, что рынок делится на отдельные сегменты, части.

Каждый сегмент рынка (группа потребителей) предъявляет специфические требования к продукции, работам, услугам. Предприятие должно добиться выпуска более конкурентоспособной продукции в соответствии с требованиями потребителя по сравнению с продукцией конкурентов. В этом случае оно сможет увеличить долю своего участия на рынке. Важно определить, какой может быть объем реализации продукции в настоящее время и в перспективе, так как от этого зависят деятельность предприятия и возможности увеличения прибыли. Особенно важно найти покупателя и определить, какие требования он предъявляет к данной продукции.

Раздел IV. «Конкуренция на рынках сбыта». Этот раздел содержит анализ стратегии и тактики конкурентов на рынке строительной продукции. В нем дается характеристика основных конкурентов, указываются предполагаемый объем их продаж, доходы от реализации продукции. Рассматриваются основные показатели продукции соперников, уровень ее качества, а также цены на выполнение ими данной работы.

Для оценки преимуществ продукции предполагаемого предприятия приводятся сведения о достоинствах и недостатках технологий конкурентов.

Учитываются все факторы, влияющие на спрос заказчиков, чтобы убедить их в выгоде технологий и производства работ, которые обеспечивает данное предприятие в условиях конкуренции.

Важное значение в бизнес-плане имеют разделы V«План производства», VI «Организация производства», VII «Маркетинг-план», включая подразделы ценовой политики и организации рекламы, а также раздел VIII«Финансовый план» с учетом определения уровня рентабельности проекта. Последний раздел бизнесплана рассматривается отдельно.

Контрольные вопросы:

1. Почему в современных условиях предприятию необходимо иметь бизнес-план?
2. В чем состоит коренное отличие бизнес-плана от технико-экономического обоснования?
3. Перечислите и охарактеризуйте основные направления политики маркетинга.
4. Охарактеризуйте основные задачи решает реклама.
5. Охарактеризуйте основные виды издержек производства.
6. Определение и расчёт рентабельности проекта.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

Тема по программе: Методика расчета основных технико-экономических показателей работы организации (предприятия).

Наименование занятия: Расчет основных технико-экономических показателей деятельности организации (предприятия).

Цели:

- Закрепление полученного теоретического материала по данной теме.
- Получение практических навыков расчёта основных техникоэкономических показателей деятельности организации (предприятия).
- Формирование знаний и умений самостоятельно решать практические ситуации.
- Развитие у студентов творческого мышления, путем проблемно-поискового метода обучения.

Норма времени: Один час.

Оснащение рабочего места: тетрадь, карандаш, вычислительная техника, лекции по данной теме, задания.

Содержание работы и последовательность выполнения:

Данная практическая работа состоит из трёх заданий, в которых необходимо применить свои умения расчёта стоимости основных технико-экономических показателей деятельности организации (предприятия).

Методические рекомендации:

Для выполнения практических заданий:

- необходимо изучить общие сведения к данной практической работе;
- воспользоваться рекомендуемыми информационными источниками;
- ответить на поставленные контрольные вопросы;
- произвести расчёты в данных трёх заданиях, подбирая необходимые формулы из общих сведений к практической работе «Расчет основных техникоэкономических показателей деятельности организации (предприятия)»;

-оформить отчёт о проделанной работе, который должен содержать исчерпывающие текстовые ответы на поставленные вопросы с решениями, пояснениями, результатами решения;

-ответить на контрольные вопросы; -сдать

и защитить работу.

Общие сведения.

Основные экономические показатели деятельности предприятия.

Результатом деятельности предприятия в рыночных условиях является получение прибыли, от продажи продукции или услуг.

Наращивание объемов производства предприятия целесообразно только в условиях гарантированного сбыта продукции. Управление производством и анализ производственной деятельности построены на использовании различных экономических показателей.

Самой важной характеристикой производственной деятельности предприятий служит объем производства, конкретного вида продукции в натуральном выражении (в физических единицах измерения).

Валовой доход представляет собой суммарную стоимость конечной продукции, произведенной предприятием за определенный период времени, выраженную в реальных ценах.

Объем продаж произведенной предприятием продукции принято также называть выручкой от продаж. Выручка предприятия зависит от цены на продукцию и объема ее реализации.

Прибыль – это та часть выручки, которая остается у предприятия после возмещения всех затрат на производство и реализацию продукции.

Прибыль = Выручка – Затрат

Общая прибыль предприятия за какой – либо период является суммарной величин прибыли от различных видов деятельности:

-реализация основной продукции;

-реализации товаров и услуг, которые не являются основной продукции; -аренда плата, разница между полученным и уплаченными суммами штрафов, операции с ценными бумагами.

Для увеличения прибыли необходимо стремиться к росту выручки и снижению издержек производства, которые можно разделить на явные и неявные.

К явным относятся издержки в виде платежей за полученные от внешних поставщиков ресурсы производства, включая оплату труда наемных работников.

Бухгалтерские издержки – полностью отражаются с бухгалтерском учете предприятия.

I Материальные затраты –это затраты на материалы, сырье, энергию, покупные комплектующие части к производственному продукту. Материальные затраты на себестоимость продукции, исходя из цен их приобретения, включая наценки, комиссионные вознаграждения снабженческим и внешнеэкономическим организациям, стоимость услуг товарных бирж, таможенные пошлины, оплату за транспортировку, хранение и доставку, осуществляемые сторонними организациями. В стоимость материальных ресурсов включают затраты предприятия на приобретение тары и упаковки.

II Затраты на оплату труда основного и вспомогательного персонала.

III Отчисление на социальные нужды, которые регламентируются законом.

Размер этих отчислений устанавливается в процентах от затрат на оплату труда.

IV Амортизация – процесс переноса стоимости основного капитала по мере износа на производимую с его помощью продукцию и использования этой стоимости для последующего воспроизводства основного капитала.

Прочие затраты – это различные платежи: комиссионные банку за кассовое и банковское обслуживание, проценты банку за кредит, арендная плата и т.д.

К неявным издержкам, относятся связанные с упущенной выгодой т.е. с доходом, недополученным из-за недостаточно выгонного использования собственных ресурсов.

Сумма явных и неявных издержек составляет экономические издержки.

Бухгалтерская прибыль – это разность между полученной выручкой и бухгалтерскими издержками.

Экономическая прибыль – это разность между полученной выручкой и экономическими издержками.

При определении издержек предприятия целесообразно разделить их на постоянные и переменные. К постоянным относят издержки, не зависящие от объемов производства. Это постоянные расходы ресурсов, не связанные с тем, сколько продукции производит в данный период предприятие: затраты на содержание помещений, оплату штатного управленческого и обслуживающего персонала, амортизационные отчисления и выплата процентов по привлеченным кредитам.

Переменные издержки на прямую связаны с объемом производства, в той или иной степени пропорциональной выпуску продукции. К переменным издержкам относят расходы на материалы, сырье, энергию, полуфабрикаты, комплектующие изделия, на заработную плату производственного персонала, начисляемую в зависимости от объема производства (сдельную оплату труда), на транспортировку продукции. Общие издержки производства, представляющие

собой сумму постоянных и переменных издержки называют валовыми или совокупными.

Чистая прибыль которая равна балансовой за вычетом налога на прибыль.

Рентабельность предприятия определяется прибылью, которую оно получает. Существуют следующие показатели рентабельности:

- рентабельность продукции (Р) рассчитывается отношение валовой прибыли от продажи продукции (Пв) к себестоимости этой продукции (С):

$$R = \text{Пв} / \text{С}$$

- рентабельность основных и оборотных средств рассчитывается как отношение балансовой прибыли (Пб) к стоимости основных (К) и оборотных (О) средств предприятия:

$$R = \text{Пб} / (\text{К} + \text{О})$$

- рентабельность инвестиций в предприятие определяется как отношение балансовой прибыли к стоимости всего имущества фирмы (итогу баланса предприятия) (И):

$$R = \text{Пб} / \text{И}$$

1. Стоимость запаса = Цена материала + Количество материала в запасе.

2. Число оборотов запаса в год = Годовые издержки на материал / Стоимость запаса.

3. Время нахождения материалов в запасе = Стоимость запаса x 360 / Годовые издержки на материал

Основные экономические показатели деятельности предприятия:

1. Объем продаж (выпуск продукции Вп)

2. Валовая прибыль: $\text{Пв} = \text{Вп} * \text{Ц}$

3. Бухгалтерская прибыли: $\text{Пб} = \text{Пв} - \text{З}$ (затраты – бухгалтерские, явные)

4. Чистая прибыль: $\text{Пч} = \text{Пб} - \text{Н}$ (налог на прибыль)

5.Рентабельность продукции (Р) рассчитывается отношением валовой прибыли от продажи продукции (Пв) к себестоимости этой продукции (С): $R = Пв/С$

6.Рентабельность основных и оборотных средств рассчитывается как отношение балансовой прибыли (Пб) к стоимости основных (К) и оборотных (О) средств предприятия: $R = Пб/(К+О)$

7.Рентабельность инвестиций в предприятие определяется как отношение балансовой прибыли к стоимости всего имущества фирмы (итогу баланса предприятия) (И): $R = Пб/И$

Задача №1

Товарная продукция в оптовых ценах 7500 тыс.руб. Себестоимость товарной продукции 6800 тыс.руб. Прибыль от внереализованных операций – 150 тыс.руб. Определить прибыль от реализации продукции основной деятельности предприятия, общую балансовую прибыль предприятия.

Задача №2

Определить показатели рентабельности производства (общую, расчетную) при условии: величина балансовой прибыли 800 тыс.руб., среднегодовая стоимость основных производственных фондов – 9600 тыс.руб., среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств составляет 35 % от стоимости основных фондов; освобождаются от платы производственные фонды на сумму 450 тыс.руб., плата за проценты краткосрочного банковского кредита 200 тыс.руб.

Задача №3

Определить объем реализованной продукции за год при условии: фактические остатки нерезализованной продукции на начало года составили 1650 тыс.руб., нормативный запас нерезализованной продукции на конец года – 2000 тыс.руб., за год будет выработано 15400 куб м.пиломатериалов, которые все будут израсходованы на производство мебели, и выработано 38500 куб.м ДСП, из

которых 13200 куб.м будет израсходовано на производство мебели; мебели выпущено на сумму 88000 тыс.руб., оптовая цена куб.м ДСП – 1140 руб.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите и охарактеризуйте показатели эффективной деятельности организации (предприятия).
2. Прибыль предприятия и порядок её распределения.
3. Опишите механизм формирования валового дохода предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Океанова, З. К. Основы экономики : учебное пособие / З.К. Океанова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 287 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/24634. - ISBN 978-5-8199-0728-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2012564>.
2. Басовский, Л. Е. Экономика отрасли : учебное пособие / Л.Е. Басовский. – Москва : ИНФРА-М, 2025. – 145 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015694-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2177737>.
3. Экономика и анализ деятельности предприятий воздушного транспорта : учебное пособие / И. В. Зайцева, Л. П. Паристова, Е. Г. Сычева [и др.]. – Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2017. – 125 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145755>.
4. Экономика воздушного транспорта: Учебное пособие. /Н.В. Васильева. – Воронеж: ООО «МИР», 2019. – 136 с.
5. Бойкова, Ю. М. Экономика отрасли (воздушный транспорт) : учебное пособие / Ю. М. Бойкова, С. А. Бородулина, И. В. Зайцева. – Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2023. – 215 с. – ISBN 978-5-907354-54-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/343037>.
6. Экономика авиатранспортной отрасли [Текст] : [учеб. пособие]: Немчинов, О. А. – Самара : Изд-во Самар. ун-та. – 2018. – 112 с.
7. Арнаутов Л.А. Авиационная метеорология. Безопасность и экономика воздушного транспорта [Текст] : [учеб. пособие]. – Самара : Изд-во Самар. ун-та. – 2018. - 152 с.

Интернет-ресурсы:

1. Образование в области техники и технологий. Единое окно доступа к образовательным ресурсам//Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
 2. Российское образование. Федеральный портал//Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
- Среднее профессиональное образование. Федеральный центр информационных образовательных ресурсов. Каталог //Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Приложение 2.1.14
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.14 «ОХРАНА ТРУДА»

Пояснительная записка

Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении аудиторных практических работ.

Выполнение аудиторных практических работ учащихся в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся.

В методических указаниях приведены основные требования по выполнению аудиторных практических работ, предназначенных для обучающихся СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий», по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Программа по предмету «Охрана труда» направлена на формирование навыков безопасного выполнения профессиональных обязанностей работников, занятых на предприятиях машиностроительного комплекса. Изучая предмет «Охрана труда», учащиеся будут знать:

- основные требования безопасности на территории предприятия;
- правила размещения производственного оборудования и организации рабочих мест;
- требования, предъявляемые к обслуживанию промышленного оборудования, обеспечивающие безопасное выполнение работ;
- методы контроля выполнения правил охраны труда.

Обучающиеся будут уметь:

- организовывать рабочее место;
- обеспечивать собственную безопасность и безопасность окружающих;
- обслуживать производственное оборудование, обеспечивая собственную безопасность и безопасность окружающих.

Критерии оценки результатов практических работ

Критериями оценки результатов аудиторных практических работ обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;

- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

Содержание:

1	Пояснительная записка	Стр. 2-3
1.1	Перечень практических работ. П. р. № 1 по П. р. № 20	Стр. 6 - 21
2	Литература	Стр. 22
3	Название практических работ с № 1 по № 20	
П. р. № 1	Изучение прав и обязанностей работника и работодателя в области охраны труда.	6
П. р. № 2	Ознакомление с основными статьями Конституции РФ и ТК по вопросам охраны труда в РФ.	6-7
П. р. № 3	Изучение порядка и периодичности обучения и проверки знаний по охране труда.	7
П. р. № 4	Изучение эргономических основ безопасности в области охраны труда.	8
П. р. № 5	Изучение электробезопасности в области охраны труда.	8-9
П. р. № 6	Изучение электротехнических защитных средств на электроустановках до 1000 В.	9
П. р. № 7	Изучение порядка расследования несчастного случая на производстве.	9-10
П. р. № 8	Изучение последовательности оказания первой доврачебной помощи пострадавшим в результате несчастного случая на производстве.	10-11
П. р. № 9	Проведение анализа несчастного случая на производстве и причинно- следственные связи.	11-12
П. р. № 10	Решение ситуационных задач на тему «Производственный травматизм»	12- 13
П. р. № 11	Изучение методики оценки условий труда, исходя из гигиенических нормативов.	13-14
П. р. № 12	Изучение средств измерения и контроля освещения.	14-15
П. р. № 13	Определение категории профессионального риска на основе классов условий труда.	15
П. р. № 14.	Изучение структурной схемы оценки условий труда при аттестации рабочих мест.	16
П. р. № 15	Проведение анализа вредного влияния производственного шума на здоровье работников судостроительных предприятий.	16-17
П. р. № 16	Изучение воздействия на организм человека вредных веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны.	17- 18

П. р. № 17	Проведение анализа по использованию средств индивидуальной и коллективной защиты.	18-19
П. р. № 18	Изучение средств защиты органов дыхания.	19
П. р. № 19	Изучение видов и условий трудовой деятельности.	20
П. р. № 20	Изучение первичных средств тушения пожаров.	20-21



Методические рекомендации к практической работе № 1
Изучение прав и обязанностей работника и работодателя в области
охраны труда.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучить права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда в соответствии с ТК РФ.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся изучает обязанности работодателя в области охраны труда и заполняет таблицу – графа 1.

2.2 Обучающийся изучает обязанности работника в области охраны труда и заполняет таблицу – графа 2.

Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий охраны труда	Обязанности работника в области охраны труда
1	2
Работодатель обязан обеспечить:	Работник обязан:

3. Вывод:

У обучающегося формируются знания об назначении основных нормативных документов в области охраны труда.

Методические рекомендации к практической работе № 2
Ознакомление с основными статьями Конституции РФ и ТК по вопросам
охраны труда в РФ

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучить основные статьи Конституции РФ и Трудового Кодекса в части охраны труда.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся изучает Конституцию РФ (статьи: 7,17, 18, 37, 39, 41, 45, 57, 58, 59, 60) и выписывает приоритеты в области охраны труда.

2.2 Обучающийся ознакомляется с содержанием Трудового Кодекса (статьи: 1-5, 15,91,92, 100. 106, 111, 209, 210 – 214) и записывает основные цели этих статей.

2.3 Обучающийся дает определения следующим терминам: охрана труда, условия труда, гигиена труда, безопасные условия труда, рабочее место, техника безопасности, опасный производственный фактор, вредный производственный фактор.

3. Вывод:

Обучающийся проводит анализ изученных статей правовых документов и применение их в трудовой деятельности.

Методически рекомендации к практической работе № 3
Изучение порядка и периодичности обучения и проверки знаний по
охране труда

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучение порядка, периодичности и видов обучения по проверке знаний.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся изучает виды инструктажей по охране труда и узнает их цели.

2.2 Обучающийся изучает назначение, время проведения и порядок оформления инструктажей по охране труда.

2.3 Обучающийся заполняет таблицу совместив вид инструктажа с его содержанием и временем проведения.

Вид инструктажа	Когда проводят данный вид инструктажа
1. Вводный 2. Первичный на рабочем месте 3. Повторный 4. Внеплановый 5. Целевой	

2.4 Обучающийся заполняет таблицу, разместив инструктажи «При приеме на работу» и «В процессе работы».

При приеме на работу	В процессе работы

3. Вывод:

Обучающийся делает вывод об общем назначении инструктажей и их значения в обеспечении безопасности работников предприятия.

Методические рекомендации к практической работе № 4
Изучение эргономических основ безопасности труда.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучение величин функциональных возможностей организма человека, характеризующих количество и качество работы, выполняемой за определенное время.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся дает краткую характеристику трем фазам работоспособности, сменяющих друг друга во времени в процессе трудовой деятельности и вносит полученные знания в таблицу.

2.2 В графе 1 указываются фазы работоспособности.

2.3 В графе 2 обучающейся дает им краткую характеристику, продолжив предложение.

Название фаз работоспособности	Краткая характеристика фаз работоспособности
1. Предрабочее состояние (фаза мобилизации).	1. В этот период наблюдается - ...
2. Вработываемость (фаза гиперкомпенсации).	2. В этот период совершается - ...
3. Период устойчивой работоспособности (фаза компенсации).	3. В этот период устанавливается -

3. Вывод:

У обучающегося формируются знания о наиболее важных элементах повышения эффективности трудовой деятельности и работоспособности работника.

Методические рекомендации к практической работе № 5
Изучение электробезопасности в области охраны труда.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Ознакомиться с условиями поражения человека электрическим током. Изучить средства и методы защиты от поражения электрическим током.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся приводит классификацию электротравм и их виды.

2.2 Обучающийся раскрывает содержание понятия электробезопасности.

2.3 Обучающийся указывает факторы, влияющие на тяжесть

электротравм.

2.4 Обучающийся перечисляет средства защиты от поражения электрическим током (общетехнические, коллективные и индивидуальные).

3. Вывод:

Обучающийся делает вывод о видах поражения и путях прохождения тока через тело человека.

Методические рекомендации к практической работе № 6
Изучение основных электротехнических защитных средств в электроустановках до 1000 В.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучение назначения и порядка работы электротехнических защитных средств в электроустановках до 1000 В.

2. Ход работы:

Обучающийся проводит анализ основных электротехнических защитных средств при эксплуатации электрооборудования напряжением до 1000 В и заполняет таблицу.

Электротехническое защитное средство	Назначение	Устройство работы	Сроки испытаний

3. Вывод:

У обучающегося в ходе работы расширяются знания о значении использования электротехнических защитных средств при эксплуатации электроустановок при замыкании на землю, при замыкании на корпус, при наличии группового заземления.

Методические рекомендации к практической работе № 7
Изучение порядка расследования несчастных случаев на производстве.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Ознакомление с порядком проведения расследования несчастных случаев на производстве.

2. Ход работы:

Обучающийся при выполнении работы отвечает на следующие вопросы:

1. Что такое травма?
2. Кто ведет расследование несчастного случая на производстве?
3. Какой порядок расследования несчастных случаев на производстве?
4. Какие несчастные случаи на производстве расследуются и подлежат учету?
5. Какие несчастные случаи считаются производственными?
6. В чем состоит экономический ущерб от производственного травматизма?
7. Назовите время и периодичность проведения инструктажей по технике безопасности?

3 Вывод:

Обучающийся в ходе работы получает знания о значении мероприятий по снижению травматизма на производстве и проведении инструктажей по технике безопасности в установленные сроки на рабочем месте.

Методические рекомендации к практической работе № 8

Изучение последовательности оказания первой доврачебной помощи в результате несчастного случая на производстве

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучение приемов и методов доврачебной помощи при несчастном случае на производстве.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся описывает общую последовательность оказания первой доврачебной помощи при несчастном случае на производстве.

2.2 Обучающийся описывает последовательность действий по освобождению пострадавшего от действия электрического тока.

2.3 Обучающийся описывает последовательность действий при оказании первой доврачебной помощи пострадавшему после освобождения от действия электрического тока.

3. Вывод:

У обучающегося расширяются знания о способах оживления организма человека в случае прекращения дыхания и об остановке сердца в случае несчастного случая на производстве.

Методические рекомендации к практической работе № 9
Проведение анализа несчастного случая на производстве и причинно-следственные связи.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Провести анализ и составить причинно-следственную связь производственной травмы.

2. Ход работы:

2.1 У обучающегося формируются знания о необходимости составления схемы причинно- следственной связи производственной травмы.

2.2 Дополнительная информация о причинных отношениях.

Причинные отношения подразумевают, что одно явление влечет за собой другое. Первое из них назвали причиной, второе следствием. Предпосылка травмы, ошибки или нарушения, совершенные работником до начала работы в момент повышенной опасности ошибки или нарушения нет, но условия работы создают повышенную опасность. Причина ошибки или нарушение, совершенное работником во время действия, следствие последующая стадия развития ситуации или опасное развитие ситуации - в результате предыдущего действия. Результат - характеристика травмы работника.

2.3 Составление схемы причинно- следственной связи производственной ситуации, при которой произошел несчастный случай на производстве с указанием предпосылки, причины, следствия, результата.

Причинно – следственная связь несчастного случая на производстве:

- предпосылка
- момент повышенной опасности
- причина
- следствие
- результат

2.4 Обучающийся в ходе работы отвечает на поставленные вопросы:

1. Может ли быть в составе комиссии по расследованию несчастного случая на производстве руководитель подразделения, если несчастный случай произошел у него на территории?

2. Кто определяет степень утраты профессиональной трудоспособности при получении трудового увечья?

3. Кем определяются необходимые мероприятия и условия проведения расследования несчастного случая?

4. В какой срок работодателем направляется извещение о несчастном случае с тяжелыми последствиями?

5. Кем определяется перечень материалов расследования, формируемых в ходе расследования несчастного случая?

3. Вывод:

Обучающийся в ходе работы получает знания о необходимости

составления схемы причинно- следственной связи производственной травмы.

Методические рекомендации к практической работе № 10

Решение ситуационных задач по теме:

«Производственный травматизм»

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Умение выполнять ситуационные задачи – как закрепление полученных знаний по теме «Несчастные случаи на производстве».

2. Ход работы:

Обучающийся решает ситуационные задачи, в ходе которых обобщает и закрепляет знания по теме «Производственный травматизм».

1. Задача: Электромонтеры по ремонту и обслуживанию электрооборудования Шоков А.И. и Иванов С.А. производили расчистку трассы высоковольтной линии от деревьев. Произошел обрыв токоведущего провода, в результате чего Шоков А.И. был поражен электрическим током. Приняв меры предосторожности, Иванов С.А. вытянул пострадавшего из опасной зоны. При осмотре пострадавшего он выявил открытый перелом правой голени, ожог 3 степени второго предплечья.

Вопросы: Как называется опасная зона, в которой находился пострадавший? Какие меры предосторожности необходимо было предпринять Иванову С.А.? Какую помощь необходимо указать пострадавшему работнику?

2. Задача: На строительной площадке, при производстве погрузочно-разгрузочных работ, каменщик Алиев, не имея удостоверения стропальщика начал подавать сигналы крановщице для перемещения груза. Во время перемещения он находился под грузом. Груз упал ему на ногу. Алиев получил увечье, которое повлекло за собой временную утрату трудоспособности на 60 дней.

Вопросы: Какие нарушения были допущены? К какой категории относиться вышеуказанный несчастный случай? Каков порядок расследования данного несчастного случая?

3. Задача: Бригада монтажников строительно-монтажной организации направлена для производства работ по демонтажу старого электродвигателя в насосном отделении действующего судостроительного завода.

Вопросы: К какому виду работ относятся вышеуказанные работы? Какие требования безопасности предъявляются к проведению данных видов работ? Какие требования предъявляются к работникам, выполняющим данные работы?

4. Задача: На строительной площадке, каменщик Исаев И.И. находился в состоянии алкогольного опьянения. Проходя по территории

стройплощадки, не обратил внимания на временное ограждение, он упал в котлован. Исаев И.И. получил увечье, повлекшее за собой потерю трудоспособности более 60 дней.

Вопросы: Подлежит ли расследованию данный несчастный случай? Будет ли данный несчастный случай учитываться как несчастный случай, связанный с производством?

5. Задача: Машинист экскаватора Иванов И.И. производил обслуживание экскаватора. При смазке ходовой части экскаватора он работал без защитной каски. С маршевой лестницы упал гаечный ключ. В результате Иванов И.И. получил травму головы, повлекшую за собой потерю трудоспособности на срок менее 60 дней.

Вопросы: Какие нарушения были допущены? К какой категории относится вышеуказанный несчастный случай? Каков порядок расследования данного несчастного случая?

3. Вывод:

У обучающегося в ходе работы реализуется обратная связь в учебном процессе с преподавателем в виде закрепления знаний по пройденным темам.

Методические рекомендации к практической работе № 11 ***Изучение методов оценки условий труда, исходя из гигиенических нормативов.***

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучение методики оценки условий труда.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся дает краткую характеристику классификации условий труда, исходя из гигиенических нормативов.

2.2 Обучающийся заполняет таблицу по изученному материалу. Вносит нужную информацию в графу 2.

Условия труда на основе гигиенических нормативов	Краткая характеристика условий труда
1	2
Оптимальные условия труда (1 класс)	
Допустимые условия труда (2 класс)	
Вредные условия труда (3 класс)	
Опасные условия труда (4 класс)	

3. Вывод:

У обучающегося формируются знания о влиянии условий труда на здоровье работников предприятия.

Методические рекомендации к практической работе № 12 *Изучение средств измерения и контроля освещения.*

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Научится измерять освещение с помощью прибора «Люксметр Ю – 116». В процессе практической работы обучающийся должен уметь использовать экобиозащитную технику.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся измеряет освещенность в кабинете с помощью прибора Люксметра Ю – 116.

2.2 Обучающийся данные замеров заносит в таблицу.

Варианты	Точка замера	Результат ЛК
1	У стола	
2	У двери	
3	У окна	
4	В центре	

3. Вывод:

Обучающийся отвечает на контрольные вопросы:

1. В каких единицах измеряют освещенность?
2. Каковы нормы освещенности для учебных кабинетов?

Методические рекомендации к практической работе № 13 *Определение категории профессионального риска на основе классов условий труда.*

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Распределение параметров производственных факторов по степени вредности условий труда.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся, изучив материал по данной работе заполняет таблицу, где указывает параметры производственных факторов по степени вредности условий труда.

Степень класса вредности производственных факторов	Производственные факторы характеризуются:
1 степень 3 класса (3.1)	

2 степень 3 класса (3.2)	
3 степень 3 класса (3.3)	
4 степень 3 класса (3.4)	

2.2 Обучающийся заполняет таблицу на основе комплексной гигиенической оценки условий труда, которая определяется категорией профессионального риска.

Класс условий труда	Категории профессионального риска
Оптимальный - 1	
Допустимый - 2	
Вредный – 3.1	
Вредный – 3.2	
Вредный – 3.3	
Вредный – 3.4	
Опасный - 4	

3. Вывод:

У обучающегося формируются знания о зависимости класса условий труда с категориями профессионального риска.

Методические указания к практической работе № 14 ***Изучение структурной схемы оценки условий труда при аттестации рабочих мест.***

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Помочь обучающемуся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся дает определения следующим терминам:

- Аттестация рабочих мест по условиям труда – это ...
- Безопасность – это ...
- Безопасные условия труда – это ...
- Безопасность труда – это ...
- Вредные условия труда – это ...
- Вредный производственный фактор – это ...
- Гигиена труда – это...
- Постоянное рабочее место – это...
- Рабочая зона
- Травмобезопасность – это ...
- Условия труда –это...

2.2 Обучающийся заполняет таблицу, пользуясь источниками информации (конспект)

Факторы, определяющие условия труда на рабочем месте	Факторы, определяющие состояние условий труда на рабочем месте	Карты условий труда по гигиеническим требованиям	Параметры оценки СИЗ	Где отслеживается результат аттестации рабочих мест

3. Вывод:

У обучающегося систематизируются знания по аттестации рабочих мест, исходя из условий труда.

Методические указания к практической работе № 15
Проведение анализа вредного влияния производственного шума на здоровье работников судостроительного предприятия.

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Провести анализ физических характеристик шума и его физиологического воздействия на организм человека.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся дает краткую физическую характеристику шума.

2.2 Обучающийся дает краткую характеристику физиологического воздействия шума на организм человека и на основе изученного материала заполняет таблицу.

Уровни шума ДБ	Воздействие на органы слуха	Воздействия на сердечно-сосудистую систему	Воздействия на нервную систему
80			
90			
100			
110			

3. Вывод:

У обучающегося формируются знания о вредных влияниях шума на здоровье человека.

Методические указания к практической работе № 16 ***Изучение воздействия на организм работника вредных веществ,*** ***содержащихся в воздухе рабочей зоны.***

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучение воздействия вредных веществ, выделяющихся в воздух рабочей зоны.

2. Ход работы:

2.1 Обучающийся формирует знания о классификации вредных веществ, в основу которых положено их действие на человеческий организм.

2.2 Обучающийся вносит полученные знания в таблицу.

Название группы вредных веществ	Вредное воздействие на человеческий организм
1. Общетоксичные	
2 Раздражающие	
3 Сексibiliзирующие	
4 Концерогенные	
5 Мутогенные	

3. Вывод:

Обучающийся отвечает на контрольный вопрос:

1. Какое вредное воздействие оказывают аэрозоли при проведении различных технологических процессов.

Методические указания к практической работе № 17 ***Проведение анализа по использованию средств индивидуальной*** ***и коллективной защиты.***

(время на работу 1 час)

1.Цель работы:

Изучить виды и средства индивидуальной и коллективной защиты.

2.Ход работы:

2.1Обучающийся заполняет таблицу, изучив виды и характеристики средств индивидуальной защиты в зависимости от назначения.

№	Средства индивидуальной	Наименование
---	-------------------------	--------------

	защиты	
1	Средства защиты органов дыхания	
2	Средства защиты ног	
3	Средства защиты рук	
4	Средства защиты головы	
5	Одежда специальная защитная	
6	Средства защиты глаз	
7	Средства защиты органа слуха	

2.2 Обучающийся заполняет таблицу, изучив виды и характеристики средств коллективной защиты от назначения.

№	Средства коллективной защиты	Наименование
1	К средствам защиты от повышенного уровня ионизирующего излучения относятся:	
2	К средствам защиты от повышенного уровня шума относятся устройства:	
3	К средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест относятся:	
4	К средствам защиты от падения с высоты относятся:	

3. Вывод: Обучающийся в ходе работы формирует знания о значении СКЗ и СИЗ в области охраны труда.

Методические указания к практической работе № 18

Изучение средств защиты органов дыхания.

(время на работу 1 час)

1.Цель работы:

Изучить устройства, их принцип действия и правила применения средств защиты органов дыхания.

2.Ход работы:

2.1 В процессе работы обучающийся должен уметь применять следующие средства защиты органов дыхания: Респиратор «Астра – 2», «Лепесток 200», «Лепесток 40».

2.2 Обучающийся приводит примеры ситуаций, в которых применяются определенные марки респираторов и вносит все ситуации в таблицу.

Марки респираторов	Примеры ситуаций применения разных марок респираторов
«Астра -2»	
«Лепесток – 200»	
«Лепесток – 40»	

3. Вывод:

Обучающийся формирует знания как различают респираторы по Конструктивному испытанию.

Методические указания к практической работе № 19 *Изучение видов и условий трудовой деятельности.*

(время на работу 1 час)

1.Цель работы:

Изучение разнообразной трудовой деятельности как физического так и умственного труда.

2.Ход работы:

2.1 Ознакомление с двумя видами физической работы – динамичной и статичной.

2.2 Обучающийся вносит в таблицу категории физической работы, связанных с энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности и дает им краткую характеристику.

Названия категорий физической работы, связанных с энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности	Краткая характеристика категорий физической работы связанных с энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности

3. Вывод:

Обучающийся формирует знания об умственной и физической форме труда.

Методические указания к практической работе № 20
Изучение первичных средств тушения пожаров

(время на работу 1 час)

1. Цель работы:

Изучить первичные средства пожаротушения на рабочем месте, область их применения.

1. Ход работы:

1.1 Обучающийся, изучив классификацию пожаров заполняет таблицу.

Класс пожара	Характеристика горящих материалов	Рекомендуемые огнетушащие составы и средства
А		
В		
С		
Д		
Е		

1.2 Обучающийся, изучив классификацию огнетушителей заполняет таблицу.

№ п\п	Марка огнетушителя	Расшифровка условного обозначения	Огнетушащие свойства	Область применения
1	ОУ- 5			
2	ОП -8			
3	ОВП - 10			
4	ОВЭ - 5			

2.Вывод: Обучающийся в ходе работы формирует знания о порядке применения огнетушителей.

Литература:

Основная литература:

1. Горькова И.В., Фетисов А.Г. Охрана труда: учебник для среднего и профессионального образования/ Санкт-Петербург-Москва – Издательство «Лань» - 2024г.

2. Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник для среднего и профессионального образования/ - Москва – Издательство «Юрайт»- 2023г.

3. Покровский Б.С. «Охрана труда в металлообработке» - Москва. Издательский центр «Академия» - 2023г.

Дополнительная литература:

1. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении- Москва- Издательский центр «Академия» - 2023г.

Приложение 2.1.15
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ОП.15 ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и в соответствии с рабочей программой по дисциплине, входящей в общепрофессиональный цикл, «ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления» для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с программой по «ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления» для профессии среднего профессионального образования (далее СПО), входящей в состав укрупненной группы 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники, по профессии 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, с учетом ПООП и профессиональных стандартов:

- 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»;
- 17.029 «Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем (внешний пилот) в составе с одним или несколькими беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массой более 30 кг»;
- 32.012 «Монтажник электрооборудования летательных аппаратов».

Целью выполняемых работ является получение умений и знаний, которые необходимы обучающемуся для овладения им соответствующего вида профессиональной деятельности.

При выполнении практических работ основными задачами являются:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка практических навыков самостоятельной работы;
3. подготовка обучающихся к будущей практической работе.

Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ

По каждой работе представлены краткие методические указания к ее выполнению. Перед выполнением каждого задания обучающийся должен ознакомиться с изучаемым материалом по учебному пособию, практикуму и другой литературе.

Лабораторные работы выполняются в лаборатории «Электротехники и электроники» в соответствии с графиком учебного процесса. По каждой работе обучающийся в отдельной тетради чертит схемы, таблицы, отвечает на вопросы, помещенные в методических указаниях для отчета по выполняемой работе. При проведении лабораторной работы преподаватель показывает оборудование, на котором проводится лабораторная работа, поясняет тему, разъясняет последовательность сборки схем, а затем обучающиеся работают самостоятельно и в конце занятий защищают отчет по лабораторной или практической работе. О степени своей подготовленности студент может судить по знанию вопросов для самопроверки, которые приведены в каждой работе.

Описание каждой лабораторной и практической работы содержит: тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, оснащение рабочего места, формы контроля, требования к выполнению.

Лабораторные и практические работы

Практическая работа 1. Первичные элементы автоматики

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

Элемент электрической цепи	Условное обозначение
Ключ	
Лампа накаливания	
Электрический звонок	
Резистор	
Нагревательный элемент	
Плавкий предохранитель	
Реостат	
Штепсельное соединение	
Кнопка	

Условные обозначения однополюсных выключателей			
Одноклавишный выключатель открытой установки	Двуклавишный выключатель открытой установки (сдвоенный)	Одноклавишный выключатель скрытой установки	Двуклавишный выключатель скрытой установки (сдвоенный)

Предохранитель – FU

Резистор -R

АКБ - G

Амперметр –РА

Вольтметр –PV Дроссель – L

Ключ – S

Штепсельное соединение – XS

Сигнальная лампа HL

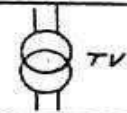
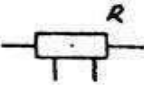

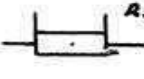


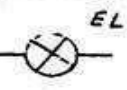



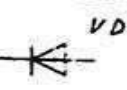

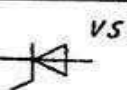

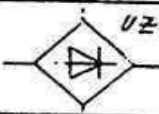
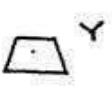
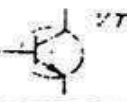
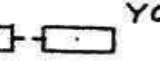

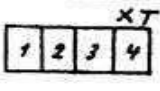
Кнопка с самовозвратом SB

Концевой (конечный) выключатель SQ

Автоматический выключатель в силовой части QF

Автоматический выключатель в цепи управления QS

Нагревательный элемент EK

13		Трансформатор напряжения	35		Постоянный резистор с отводами
14		Трансформатор тока	36		Шунт (расширение пределов измерения тока)
15		Асинхронный 3-фазный двигатель с короткозамкнутым ротором	37		Конденсатор постоянной ёмкости
16		Осветительная лампа накаливания	38		Конденсатор переменной ёмкости
17		Сигнальная лампа накаливания	39		Неполярный электролитический конденсатор
18		Полупроводниковый Диод	40		Полярный электролитический конденсатор
19		Тиристор (управляемый полупроводниковый диод)	41		Электрозвонок
20		Выпрямительный мостик (Греча)	42		Общее обозначение электромагнитного тормоза
21		Транзистор типа n - p - n	43		Электромагнитная муфта
22		Транзистор типа p - n - p	44		Колодка зажимов (гребёнка)

Лабораторная работа 1. Типовые элементы САУ

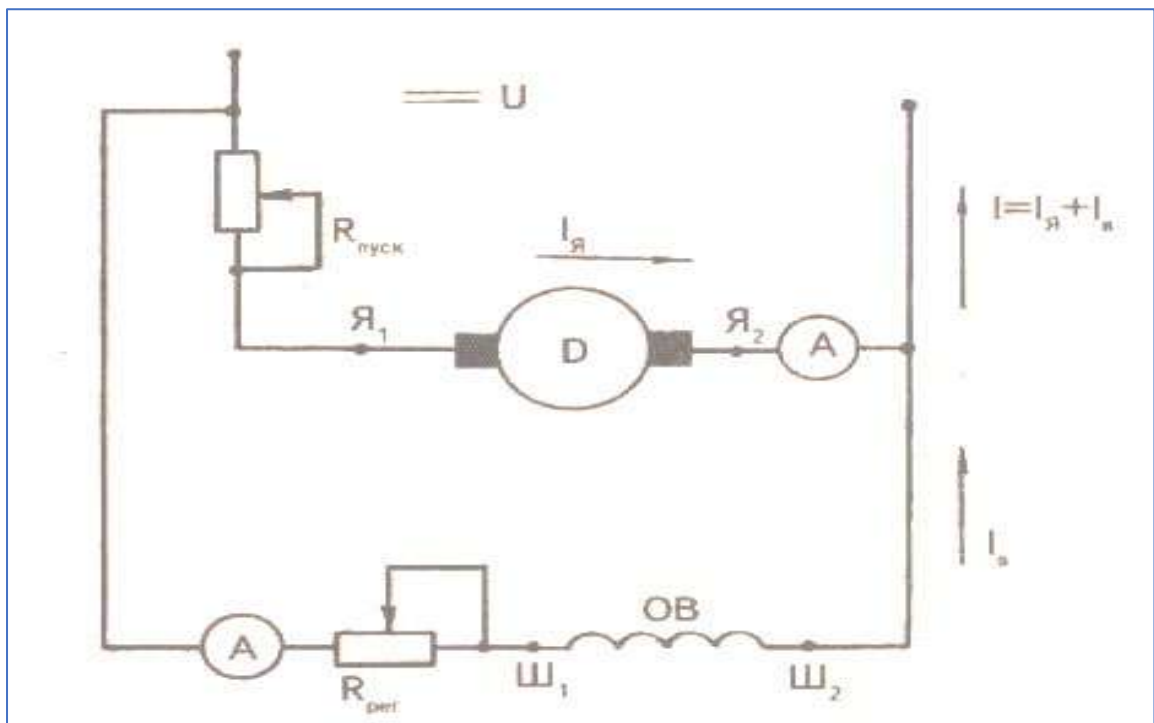
Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

Оборудование: Стенд для сборки схем

Ход работы:

1. Собрать на стенде схему Рис.1



Лабораторная работа 2. Схема электронного усилителя постоянного тока

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

Оборудование: компьютер, программа Electronics Workbench EDA

Ход работы:

1. На рабочем столе программы собрать схему транзисторного усилителя.
2. Установить во входной цепи усилителями входное напряжение $U_{ВХ}$. (согласно схеме), а в выходной цепи напряжение $U_{ВЫХ}$. согласно варианту (см. табл.).

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$U_{ВЫХ}$. В	20	24	26	12	28	14	28	36	18	30	16	18	19	22	32	34	36	15	13	17
№ вар.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41
$U_{ВЫХ}$. В	37	38	39	40	41	42	43													

3. Исследовать работу схемы усилителя на транзисторе:

- включить схему переключателем «0 – 1» в верхнем правом углу экрана, устанавливая R_1 от 2 кОм до 0,05 кОм, занести в таблицу данные тока в первичной (I_B) и во вторичной (I_K) цепи усилителя и напряжения коллектор - эмиттер $U_{КЭ}$

Заданные	Измеренные величины			Расчетные
	I_B	I_K	$U_{КЭ}$	
R_1				$R_{КЭ}$
2 кОм				
1,8 кОм				
1,6 кОм				
1 кОм				
0,8 кОм				
0,6 кОм				
0,4 кОм				
0,2 кОм				
0,1 кОм				
0.05 кОм				

- рассчитать коэффициент усиления по току данного усилителя в режиме усиления.
- рассчитать сопротивление коллектор – эмиттерного перехода $R_{КЭ}$.
- построить график зависимости выходного тока от входного (тока I_B от тока I_K).

- рассчитать ток коллектора насыщения, сравнить с измеренным током в режиме насыщения.
- на графике отметить режимы работы усилителя.
- сделать вывод об изменении сопротивления $R_{кэ}$ в зависимости от состояния транзистора.

Ответить на вопросы:

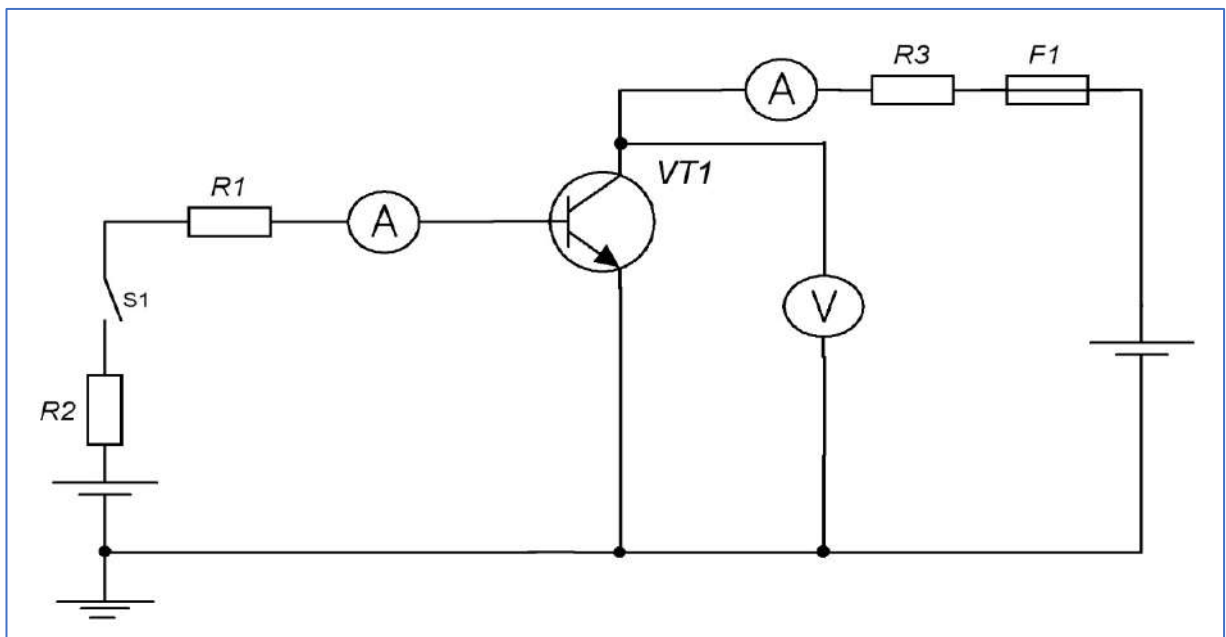
1. Определение, принцип действия, обозначение на схеме и применение транзистора.
2. По какой схеме включен транзистор.
3. Определить проводимость транзистора (n-p-n или p-n-p).
4. Применение усилителей.
5. Сколько каскадов усилителей собрано на схеме.
6. Определить коэффициент усиления трехкаскадного усилителя, если $K_1=5$, $K_2=15$, $K_3=20$.

$R_1 = 2 \text{ кОм}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$; $R_3 = 30 \text{ Ом}$.

Напряжение питания в первичной цепи усилителя – 5В;

Напряжение питания во вторичной цепи усилителя – по вариантам.

Рис.1 Схема транзисторного усилителя постоянного тока

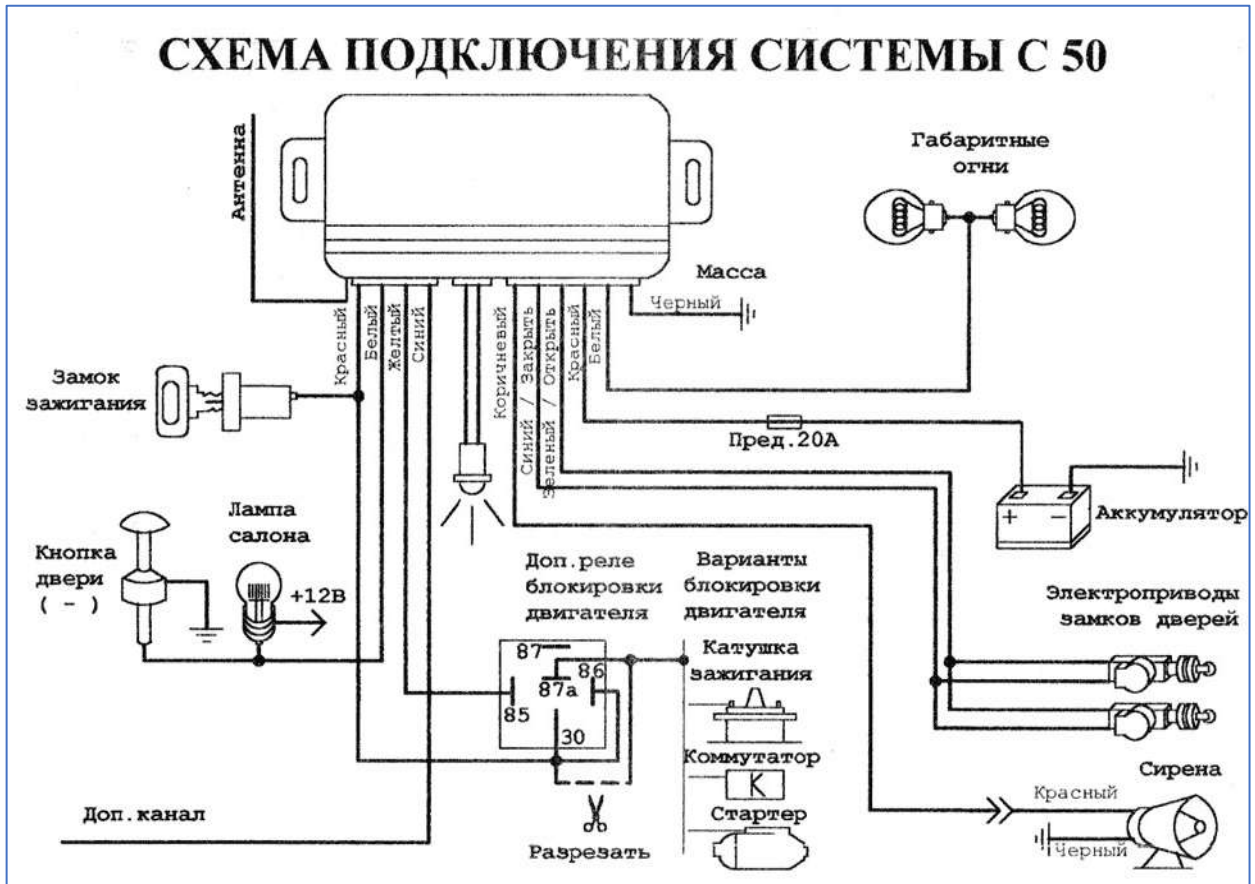


Практическая работа 2. Изучение схем сигнализации

Цель работы: усвоение следующих знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	
основы автоматических и телемеханических устройств	

1. Изучить и описать работу схемы сигнализации



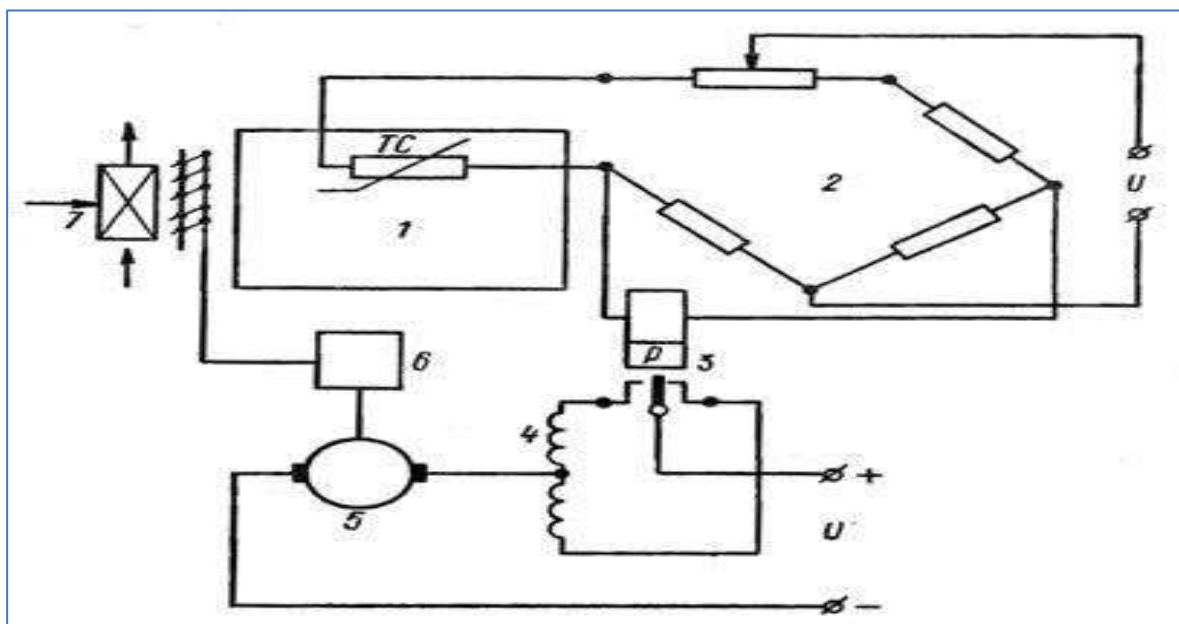
Практическая работа №3. Изучение схем регуляторов

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	
основы автоматических и телемеханических устройств	

1. Изучить и рассказать работу схемы позиционного регулятора

Позиционными называют такие регуляторы, у которых регулирующий орган может занимать два или три определенных положения. В электронагревательных установках применяются двух- и трехпозиционные регуляторы. Они просты и надежны в эксплуатации.



ис. 1 Принципиальная схема двухпозиционного регулирования температуры воздуха:
1 - объект регулирования, 2 - измерительный мост, 3 - поляризованное реле, 4 - обмотки возбуждения электродвигателя, 5 - якорь электродвигателя, 6 - редуктор, 7 – калорифер

Для контроля температуры в объекте регулирования служит термосопротивление ТС, включенное в одно из плеч измерительного моста 2. Величины сопротивлений моста подбираются таким образом, чтобы при заданной температуре мост был уравновешен, то есть напряжение в диагонали моста равнялось нулю. При повышении температуры поляризованное реле 3, включенное в диагональ измерительного моста, включает одну из обмоток 4 электродвигателя постоянного тока, который с помощью редуктора 6 закрывает воздушный клапан перед калорифером 7. При понижении температуры воздушный клапан полностью открывается.

При двухпозиционном регулировании температуры количество подаваемого тепла может устанавливаться только на двух уровнях - максимальном и минимальном. Максимальное количество тепла должно быть больше необходимого для поддержания заданной регулируемой температуры, а минимальное - меньше. В этом случае температура воздуха колеблется около заданного значения, то есть устанавливается так называемый **автоколебательный режим** (рис. 3, а).

Линии, соответствующие температурам t_n и t_v , определяют нижнюю и верхнюю границы зоны нечувствительности. Когда температура регулируемого объекта, уменьшаясь, достигает значения t_n количество подаваемого тепла мгновенно увеличивается, и температура объекта начинает возрастать. Достигнув значения t_v , регулятор уменьшает подачу тепла, и температура понижается.

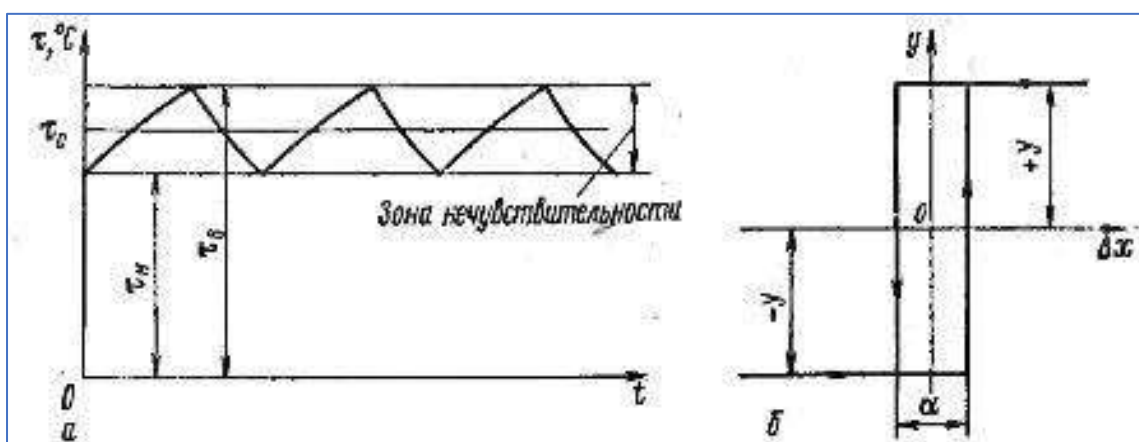


Рис. 2 Временная характеристика двухпозиционного регулирования (а) и статическая характеристика двухпозиционного регулятора (б).

Скорость повышения и понижения температуры зависит от свойств объекта регулирования и от его временной характеристики (кривой разгона). Колебания температуры не выходят за границы зоны нечувствительности, если изменения подачи тепла сразу вызывают изменения температуры, то есть если отсутствует **запаздывание регулируемого объекта**.

С уменьшением зоны нечувствительности амплитуда колебаний температуры уменьшается вплоть до нуля при $t_n = t_v$. Однако для этого требуется, чтобы подача тепла изменялась с бесконечно большой частотой, что практически осуществить чрезвычайно трудно. Во всех реальных объектах регулирования имеется запаздывание. Процесс регулирования в них протекает примерно так.

При понижении температуры объекта регулирования до значения t_n мгновенно изменяется подача тепла, однако из-за запаздывания температура некоторое время продолжает снижаться. Затем она повышается до значения t_v , при котором мгновенно уменьшается подача тепла. Температура продолжает еще некоторое время повышаться, затем из-за уменьшенной подачи тепла температура понижается, и процесс повторяется вновь.

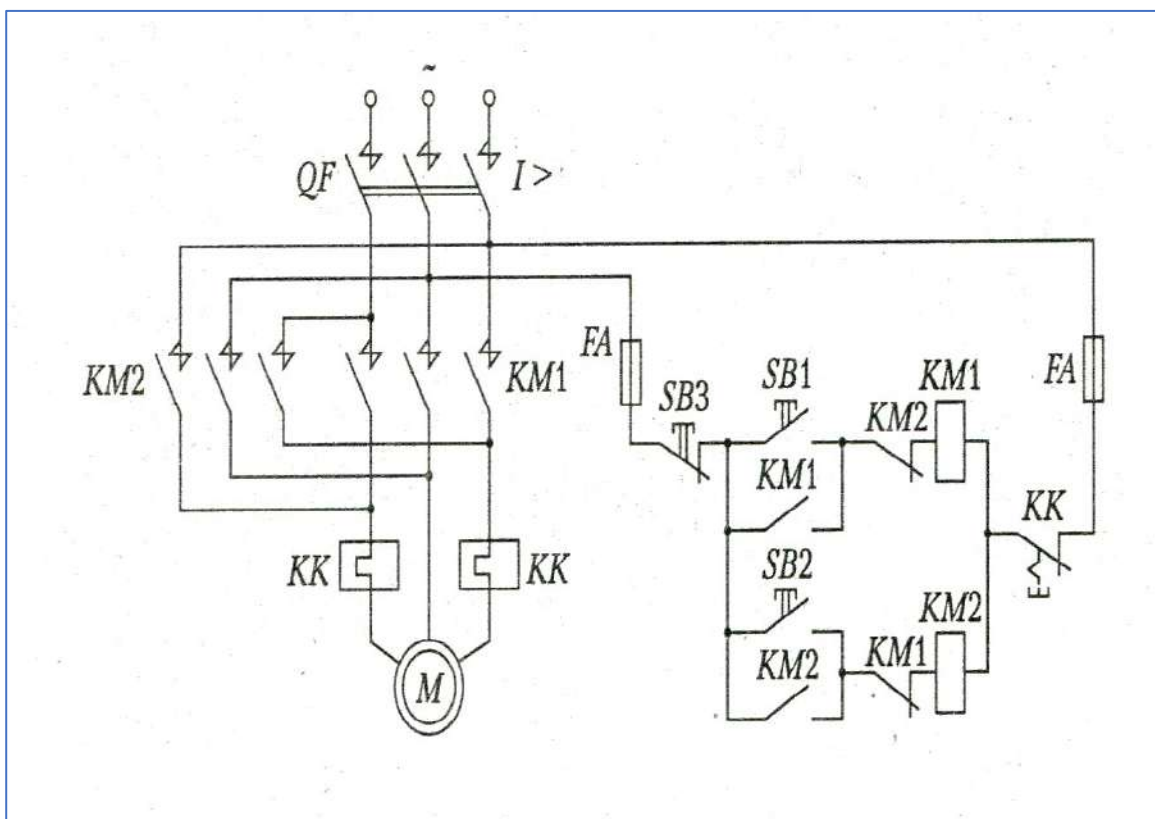
Практическая работа № 4

Схема асинхронного электропривода с использованием типовой панели управления

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	
основы автоматических и телемеханических устройств	

1. Изучить и рассказать работу схемы управления асинхронным двигателем с использованием реверсивного магнитного пускателя



Лабораторная работа № 3.
Программирование контроллера OWEN.
Схема управления нереверсивным двигателем

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

Оборудование: компьютер, программа OWEN Logic

Ход работы:

1. В программе OWEN Logic для программируемого реле ПР 110 составить программу для управления нереверсивным асинхронным двигателем.
2. Начертить схему.

Лабораторная работа № 4.
Программирование контроллера OWEN.
Схема управления реверсивным двигателем

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

Оборудование: компьютер, программа OWEN Logic

Ход работы:

1. В программе OWEN Logic для программируемого реле ПР 110 составить программу для управления реверсивным асинхронным двигателем.
2. Начертить схему.

Лабораторная работа № 5.
Программирование контроллера Siemens LOGO!

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматике по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

Оборудование: компьютер, программа LOGO Soft Comfort

Ход работы:

1. В программе LOGO Soft Comfort для программируемого контроллера Siemens LOGO! составить программу для управления реверсивным асинхронным двигателем.
2. Начертить схему.

Практическая работа 5. Изучение схемы автоматического повторного включения

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

1. Изучить и рассказать работу схемы автоматического повторного включения (АПВ).

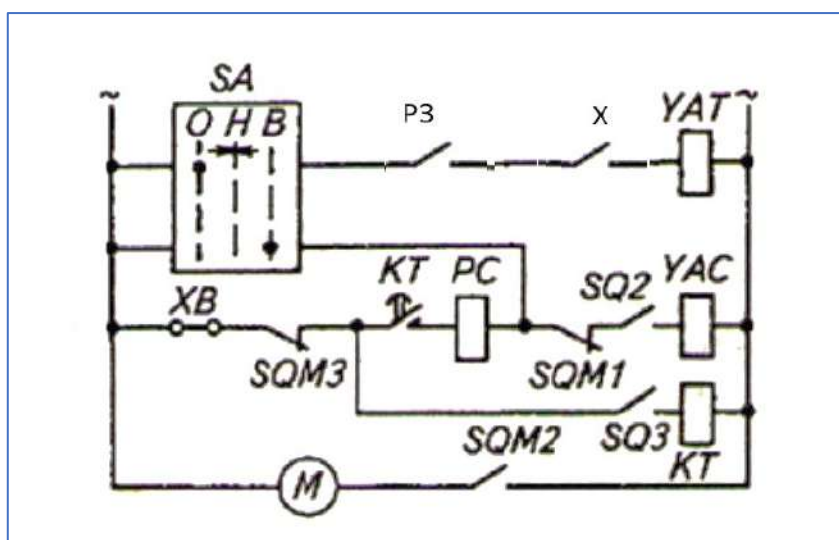


Рис. 1 Схема однократного АПВ на переменном оперативном токе для выключателей напряжения 10кВ с пружинным приводом

Схемы устройств АПВ. Схемы устройств АПВ выполняют на переменном, выпрямленном и постоянном оперативном токе.

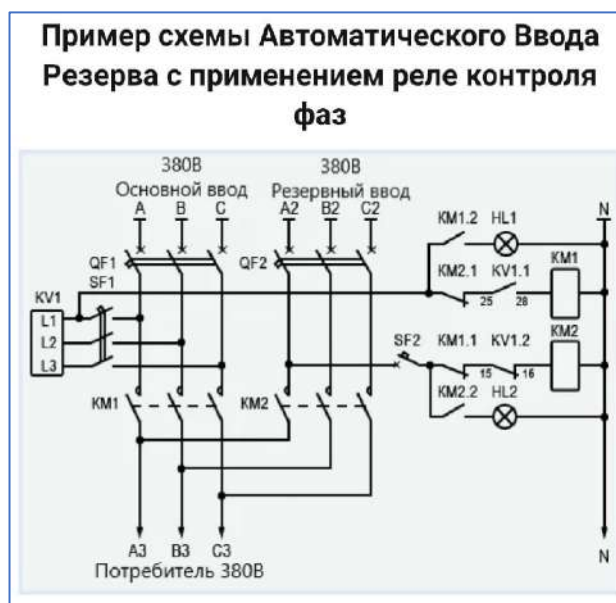
На схеме (рис. 1) положения вспомогательных контактов выключателя SQ1...SQ3 и привода SQM1 ... SQM3 соответствуют включенному состоянию выключателя и заведенному положению привода (включающие пружины растянуты). Специальный вспомогательный контакт привода SQM3 переключается только при отключении выключателя ключом SA. При срабатывании релейной защиты и отключении выключателя происходит замыкание контактов SQ2 и SQ3. При этом создается несоответствие положений выключателя и привода (выключатель отключен, а привод зфведен для включения), что обуславливает необходимость пуска АПВ. Далее через контакты SQM3 и SQ3 подается напряжение на обмотку реле КТ. Через заданное время замыкается проскальзывающий (временно замыкающийся на 0,5 с) контакт этого реле и подается напряжение на электромагнит включения YAC. При его срабатывании происходит освобождение механизма.

Практическая работа №6. Изучение схемы автоматического включения резерва

Цель работы: усвоение следующий знаний и умений

Знания	Умения
основы построения систем автоматического управления	применять элементы автоматики по их функциональному назначению
элементную базу контроллеров	производить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем автоматизации
основы автоматических и телемеханических устройств	

1. Изучить и рассказать работу схемы автоматического включения резерва (АВР)



**Критерии оценивания выполнения лабораторных и
практических работ**

Оценки	Критерии оценок
«5»	Обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые для проведения практической работы теоретические знания. Правильно оформлена практическая часть работы, соблюдена технологическая последовательность выполнения данного вида работ. Работа оформлена аккуратно
«4»	Практическая работа выполняется обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимся основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки при оформлении практической части работы
«3»	Обучающийся выполняет и оформляет практическую работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся.
«2»	Практическая работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания преподавателя.
2. Не приступайте к выполнению задания без разрешения преподавателя.
3. Размещайте оборудование, приборы на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы необходимо внимательно изучить ее содержание и ход выполнения.
5. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок электроизмерительных приборов.
6. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.
7. Следите за исправностью всех креплений приборов и приспособлений. Не прикасайтесь и не наклоняйтесь к вращающимся частям машины.
8. При сборке экспериментальных установок используйте провода с наконечниками, предохранительными чехлами с прочной изоляцией без видимых повреждений.
9. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводниками с изношенной изоляцией и выключателями открытого типа.
10. Источник тока к электрической цепи подключайте в последнюю очередь.
11. Не допускайте попадания на электрооборудование сырости, грязи и посторонних предметов.
12. Собранную цепь включайте только после проверки и с разрешения преподавателя. Наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами или указателями напряжения.
13. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенных изоляции.
14. Не производите пересоединений в электрических цепях машин до полной остановки ротора машины.
15. Не прикасайтесь к корпусам стационарного оборудования, к зажимам отключенных конденсаторов.
16. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
17. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
18. Не оставляйте рабочее место без разрешения преподавателя.
19. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.
20. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.
21. При ремонте и работе электроприборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с невыступающими контактными поверхностями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные печатные издания

1. Озеркин, Д.В. Основы автоматики и системы автоматического управления: учебное пособие / Д.В. Озеркин. – Москва : ТУСУР, 2024. – 179 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/10906>
2. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. – 240 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184585>.
3. 3. Бабёр, А. И. Основы автоматики : учебное пособие / А. И. Бабёр. – Минск: РИПО, 2022. – 83 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916046>.
4. Гальперин, М. В. Автоматическое управление : учебник / М.В. Гальперин. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1914758>
5. 5. Аббасова, Т.С. Теория автоматического управления / Т.С. Аббасова, Э. М. Аббасов. – Москва : Директ-Медиа, 2020. – 61 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1960031>
6. 6. Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учебное пособие / М.Н. Молдабаева. – 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 332 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170908>
- 7.

Основные электронные издания

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7329-8. — Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. —URL: <https://e.lanbook.com/book/158944> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-58114-6506-4. — Текст электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148039> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-6827-0. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153638> (дата обращения: 29.10.2021).— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 2.1.16
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.16
«ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы и Федерального государственного образовательного стандарта для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Пояснительная записка

Практические работы по дисциплине «ОП16 Основы бережливого производства» – это планируемая учебная работа обучающихся, выполняемая в аудитории по заданиям и при методическом руководстве преподавателя.

Выполнение практических работ по учебной дисциплине «Основы бережливого производства» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Личностных:

- способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, профессиональные и культурные различия;
- готовность и способность к саморазвитию и самовоспитанию, к самостоятельной и ответственной деятельности;
- Относится к изменениям позитивно, настраивается на изменения, преодолевает внутреннее сопротивление.

Метапредметных:

- владеть навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- анализировать достоинства и недостатки организации производства и обслуживания;
- Соблюдает нормы экологической безопасности.

Предметных:

- способность применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов;
- раскрывать на примерах изученные теоретические положения и понятия социально-экономических и гуманитарных наук;
- разрабатывать методики внедрения бережливого производства в процесс управления персоналом;
- проводить анализ существующих потерь в планировании персонала предприятия;
- Правильно и эффективно организует свое рабочее место, используя принципы визуального контроля;
- Устраняет потери с помощью организации потока единичных изделий.

Видами занятий для практических работ являются:

- *для владения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), просмотр обучающих видео-лекций, ознакомление с нормативными документами и др.

- *для закрепления и систематизации знаний* проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий и обязательной литературы, составление глоссария,

составление таблиц, выполнение тестовых заданий, решение практических заданий, выполнение учебно-познавательных заданий и др.

- *для формирования умений*: проведение исследований, умение анализировать и находить пути решения, разработка проекта внедрения принципов бережливого производства на предприятии или в офисе.

- *для использования приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни*: совершенствование собственной познавательной деятельности; решение практических жизненных проблем, возникающих в социальной деятельности; приведение возможных последствий, определённых экологических действий.

Формы контроля практических работ:

• просмотр и проверка выполнения практической работы преподавателем;

- организация взаимопроверки выполненного задания в группе;
- обсуждение результатов выполненного задания в группе;

Критерии оценки результатов практической работы:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень владения умениями применять полученные знания при выполнении заданий;
- обоснованность и чёткость изложения материала;
- уровень владения базовым понятийным аппаратом по изучаемой теме;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать её.

Перечень практических работ

1	Практическая работа №1-2: «Составление глоссария по теме»
2	Практическая работа №3-4: «Кейс «Анализ потерь в производственном процессе»
3	Практическая работа №5-6-7: Создание интеллект-карты по теме «Инструменты бережливого производства»
4	Практическая работа №8-9: «Построение карт потока создания ценности»
5	Практическая работа №10-11: Деловая игра-практика «Шесть сигм»
6	Практическая работа №12-13: Мозговой штурм «Визуализация для эффективности»
7	Практическая работа №14-15: Решение кейсов «Мой вариант визуализации процессов на выбранном предприятии»
8	Практическая работа №16-17: «Измерение результатов эффективного управления персоналом в бережливом предприятии»
9	Практическая работа №18-19: «Анализ проблемы внедрения бережливого производства на предприятии»
10	Практическая работа №20-21: Доклады «Российский и зарубежный опыт внедрения системы бережливого производства. Сравнительный подход»

Практическая работа №1-2

«Составление глоссария по теме»

Цель работы:

- 1.Закрепить и совершенствовать знания и умения по теме; выработать практические навыки работы с источниками, нормативно-правовыми актами; умения по систематизации информации.
2. Формировать умения анализировать актуальную информацию о правовых объектах, выявляя их общие черты и различия; устанавливать соответствия между существенными чертами и признаками изученных явлений.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с ГОСТ Р 56020-2020
2. Выписать в тетрадь основные термины и определения, и их значение.

Практическая работа №3-4
Кейс «Анализ потерь в производственном процессе»

Цель работы: исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант.

Порядок выполнения работы: Прочтите и выполните задание. В предложенной таблице, предложенным действиям присвойте статус (значимые, незначимые, потери)

Перед поездкой в аэропорт, Петр заехал в офис. Получив деньги в кассе, он поднялся на второй этаж, чтобы подписать приказ о командировке, но кабинет был закрыт. Петр подождал 7 мин., но безрезультатно, вышел из офиса и отправился в аэропорт

Задание:

	Действие	Значимые	Незначимые	Потери
1	Секретарь уведомляет Петра о командировке			<ul style="list-style-type: none"> ○ Перепроизводство ○ Лишние движения ○ Ненужная транспортировка ○ Излишние запасы ○ Избыточная обработка ○ Ожидание ○ Переделка / Брак
2	Пётр звонит Андрею			<ul style="list-style-type: none"> ○ Перепроизводство ○ Лишние движения ○ Ненужная транспортировка ○ Излишние запасы ○ Избыточная обработка ○ Ожидание ○ Переделка / Брак
3	Петр пересматривает предложенные Светланой несколько вариантов проживания на выбор			<ul style="list-style-type: none"> ○ Перепроизводство ○ Лишние движения ○ Ненужная транспортировка ○ Излишние запасы ○ Избыточная обработка ○ Ожидание ○ Переделка / Брак

4	Петр заехал в офис, получил деньги в кассе			<ul style="list-style-type: none"> ○ Перепроизводство ○ Лишние движения ○ Ненужная транспортировка ○ Излишние запасы ○ Избыточная обработка ○ Ожидание ○ Переделка / Брак
5	Поднялся на второй этаж, чтоб подписать приказ о командировке, кабинет был закрыт			<ul style="list-style-type: none"> ○ Перепроизводство ○ Лишние движения ○ Ненужная транспортировка ○ Излишние запасы ○ Избыточная обработка ○ Ожидание ○ Переделка / Брак
6	Вышел из офиса и отправился в аэропорт			<ul style="list-style-type: none"> ○ Перепроизводство ○ Лишние движения ○ Ненужная транспортировка ○ Излишние запасы ○ Избыточная обработка ○ Ожидание ○ Переделка / Брак

Практическая работа №5-6-7
Создание интеллект-карты по теме «Инструменты бережливого производства»

Цель работы: систематизация имеющихся знания обучающихся по теме «Инструменты бережливого производства»

Порядок выполнения работы:

1. Изучите таблицу и нарисуйте на листе А4 интеллект-карту по теме «Инструменты бережливого производства». После чего вклейте лист А4 в тетрадь.
Таблица:

Классические инструменты Бережливого Производства		
1	Кайдзен	Kaizen
2	Точно в срок	Just in Time
3	Потери	Muda
4	5С	5S
5	Гемба	Gemba
6	Стандартизация	Standardization
7	Инновации (БРИ), Лучшие практики	Innovation
8	5 Почему	5 why
9	Время такта	Takt time
10	Канбан	Canban

Практическая работа №8-9 «Построение карт потока создания ценности»

Цель работы:

1. Определение потребителя, материальных и информационных потоков;
2. Изучить типовое содержание карточки наблюдения и карты анализа потока создания ценности;
3. Исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант.

Порядок выполнения работы:

Карта потока создания ценности – это графическая схема, в которой поэтапно расписан процесс создания продукта. Этот метод является первоначальным при внедрении бережливого производства на предприятии.

Кейс 1. Групповые решения задачи «Визит к врачу»

Цель задания. Закрепление теории по базовым понятиям Бережливого производства: ценности, потери, кайдзен.

Комплектация задания: бланки диаграммы «спагетти», бланки лист наблюдения, карандаши, ластик (стирательные резинки), линейки.

1. Изучите действия:

1. Вы договариваетесь о приеме за несколько дней
2. Придя в назначенное время, вы усаживаетесь в кресло в комнате ожидания (доктор принимает с опозданием)
3. Оценив ваше состояние, доктор ставит предполагаемый диагноз и отправляет к другому специалисту
4. На следующий день, перед тем как попасть к узкому специалисту, нужно некоторое время ждать перед дверью
5. Этот специалист требует необходимых исследований. Выписывает направление.
6. На следующий день Вы идете в соседний корпус в лабораторию
7. Проводится исследование
8. Ждете, когда будут готовы анализы
9. Результаты анализов передают врачу
10. Приходите к врачу
11. Ждете некоторое время
12. Врач сообщает вам диагноз и назначает лечение
13. Идете в аптеку за лекарствами
14. Стоите в очереди
15. Покупаете лекарства
16. Проходите курс лечения

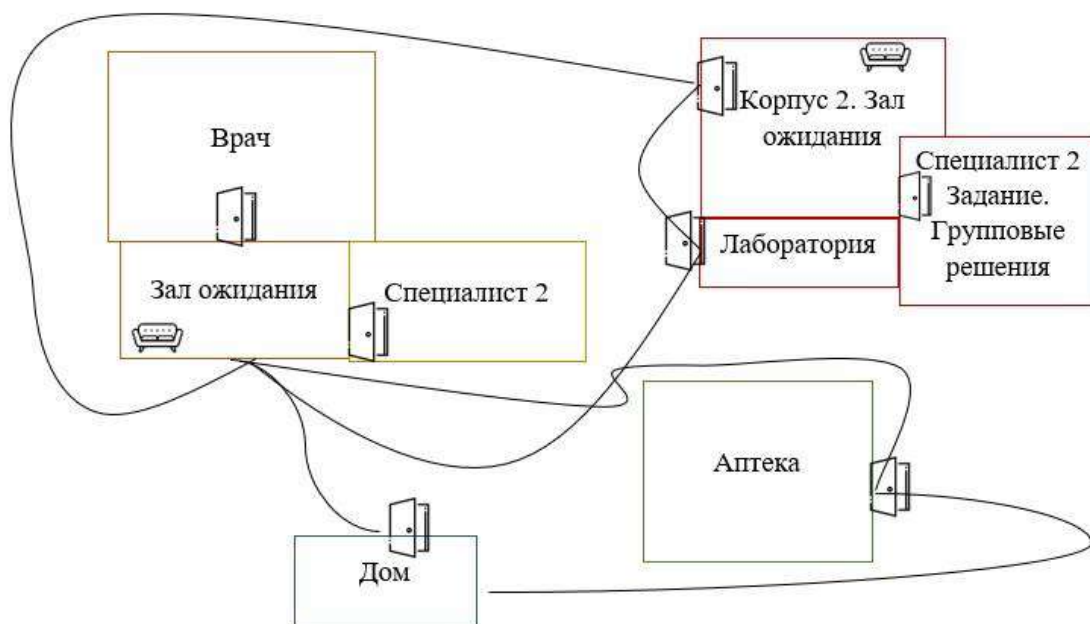
2. Выполните следующие шаги:

1. Поставьте для каждого действия категорию: Ц - ценность, П1 - потери (муда) первого рода, П2 - потери (муда) второго рода.
2. Заполните диаграмму «спагетти». Для этого схематично укажите все объекты, между которыми перемещается пациент (дом, поликлиника, лаборатория и т.д.).

Укажите расстояние между объектами. Обозначьте в диаграмме отдельной стрелкой каждое перемещение пациента.

3. Заполните лист наблюдения, указав в нем номер действия пациента; время действия (день первый, 8.00 и т.д.), длительность действия в минутах; расстояние, которое проходит пациент при выполнении данного действия; кайзен предложения по каждому действию. При определении длительности действия исходите из того, что пациент в среднем движется со скоростью 5 км./час.

3. Обсудите ваши кайзен предложения в группе



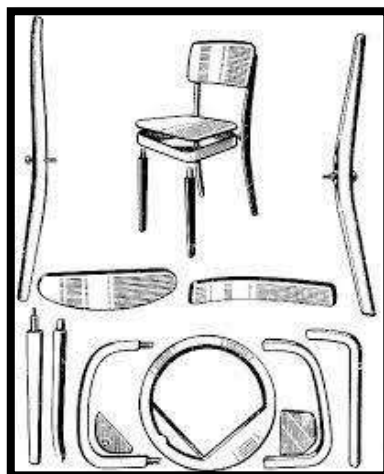
Кейс 2 «Стул»:

Инструкция:

1. Разделитесь на команды. Прочитайте описание процесса изготовления деревянного стула. Постройте карту потока создания ценности текущего состояния (материальный поток). Участие в работе над созданием карты принимают все члены команды.

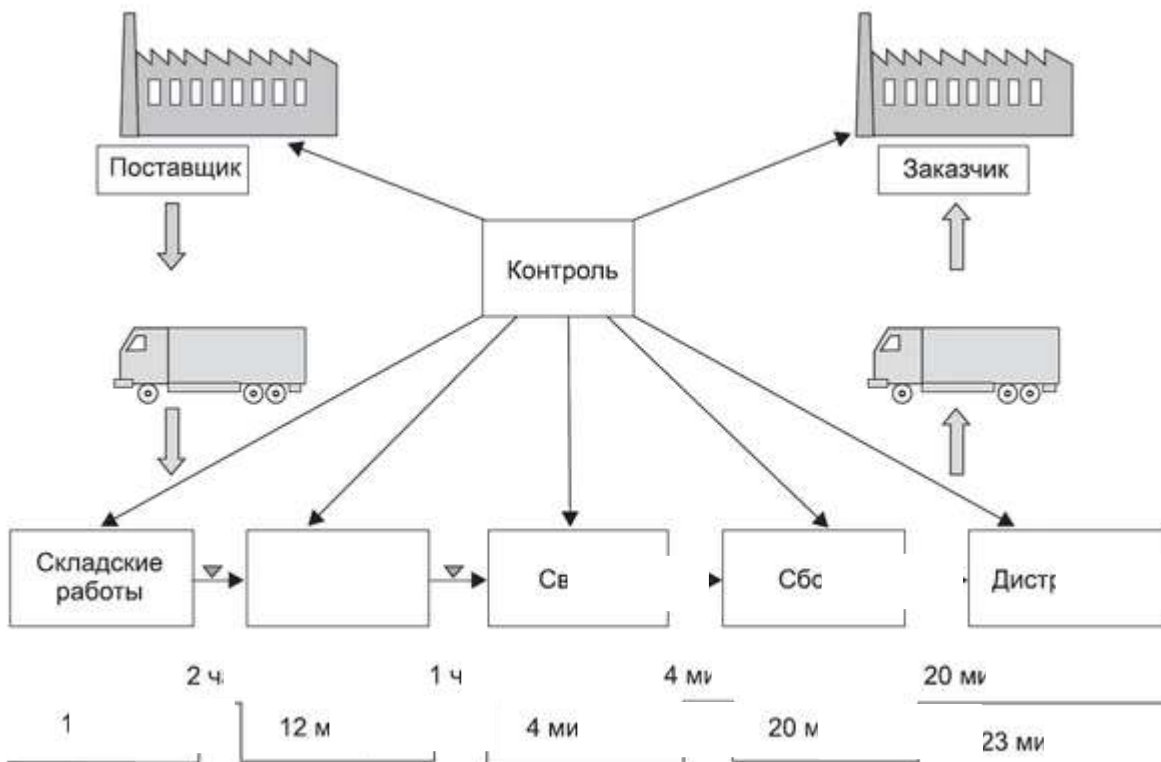
Описание ситуации:

Стул - мебельное изделие для сидения одного человека, с твёрдой спинкой и твёрдым сиденьем, с высотой сиденья, функционально удобной при соотношении его с высотой стола. Основными частями стула является сиденье и спинка. В типичном стуле сиденье опирается на четыре ножки, иногда в конструкцию входят подлокотники. Спинка может иметь незаполненный промежуток до сиденья или выполняться на всю высоту, без промежутка. Также промежуток между спинкой и сиденьем может быть заполнен декоративным элементом.



Операции по изготовлению стула занимает приблизительно 3-4 дней с учетом смены 8 часов. В ходе процесса на разных его стадиях возникают ряд проблем, которые отражены в таблице

<p>Основные дефекты</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поломка ножек, спинки, подлокотников, стенок; - деформация сиденья стула - заметные дефекты обивки или окраски (лакировки); - изменение цвета или прочности обивки (например, в результате воздействия солнечных лучей).
<p>Основные операции</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Изготовление заготовок 2) Фрезерование, зачистка 3) Разметка шипов и отверстий 4) Пазы и их выборка 5) Закругление шипов 6) Подготовка места для шкантов 7) Шлифование простых и сложных элементов стула 8) Сборка стула из отдельных элементов 9) Выравнивание, торцовка ножек 10) Окраска стула лаком или краской 11) Сдача ОТК



Проанализируйте полученную карту текущего состояния:

1. Чего не хватает в карте?
2. найдите потери (потери) в производственном цикле
3. определите характер потерь
4. укажите возможные причины потерь.

Также предложите действия по минимизации (устранению) потерь и составьте производственный цикл с учетом этих действий (карта идеального состояния).

Практическая работа №10-11 Деловая игра-практика «Шесть сигм»

Цель работы:

1. Получение расширенных знаний и навыков по методологии «6 сигм»;
2. Формирование общего языка и культуры непрерывных улучшений бизнес-процессов.

Правила игры №1:

Подготовка. Вам понадобится примерно 50 листов белой бумаги и немного бумаги другого цвета, например зеленого.

Условия. Поставьте четырех игроков перед столом в ряд так, чтобы перед каждым было достаточно места, чтобы можно было передавать бумагу. Выходное пространство первого игрока должно быть входным пространством второго и т.д.

Процесс игры. Найдите несложную схему оригами или какое-либо задание, заключающееся в складывании бумаги (например, изготовление шапки), и объясните каждому участнику его роль в процессе. Пусть первый игрок делает

легкую работу (например, только один раз складывает бумагу), второй - работу чуть труднее (складывает два раза), третий - пусть делает всю (!) оставшуюся работу, а последнему опять дайте очень легкое задание (например, положить готовую шапку в лоток).

Объясните игрокам, что они будут играть по правилам двух типов: для выталкивающего и вытягивающего производства.

Начните игру с правил метода "выталкивание" (партии и очереди) и запустите процесс на некоторое время. После этого примените правила "вытягивающего" (бережливого) метода.

Конец игры. В конце происходит обсуждение результатов.

Выталкивающее производство (метод партий и очередей)

- Когда рабочее пространство перед игроком пусто, он берет деталь (лист бумаги) из входного пространства.

- Когда игрок выполнил свою часть работы, он перекладывает деталь в выходное пространство.

Правила игры №2 «5С»:

На распечатке шесть областей с цифрами и символами. По очереди в каждой области обучающиеся вычеркивают цифры от 1 до 20 по порядку: 1, 2, 3 и т. д. На каждую область выделяется по 20 секунд. Время засекает тренер.

Первый раунд - «Беспорядок».

Засеките 20 секунд. Участники вычеркивают цифры по порядку.

По окончании времени посчитайте средний результат для всей группы и занесите на флипчарт (можно не считать точно, а услышать у кого сколько цифр вычеркнуто и записать примерно).

Проведите второй раунд - «1С. Сортируй».

Запишите средний результат на флипчарт. Обсудите, что изменилось по сравнению с предыдущим шагом. Попросите обучающихся рассказать, как они применяют данный шаг для своего рабочего места (необходимы конкретные примеры с указанием объектов - «Я бы убрал разводной ключ, я им не пользуюсь» и т. п.).

Проведите третий раунд - «2С. Свои места для всего».

Запишите средний результат на флипчарт. Обсудите, что изменилось по сравнению с предыдущим шагом. Попросите обучающихся рассказать, как они применяют данный шаг для своего рабочего места («Я бы разложил ключи не по порядку возрастания размера, а по частоте использования» и т. п.).

Проведите четвёртый раунд - «3С. Соблюдай порядок».

Запишите средний результат на флипчарт. Обсудите, что изменилось по сравнению с предыдущим шагом. Попросите обучающихся рассказать, как они применяют данный шаг для своего рабочего места («Мне необходимо протирать оснастку каждый день, а стеллаж раз в неделю» и т. п.).

Проведите пятый раунд - «4С. Стандартизируй».

Запишите средний результат на флипчарт. Обсудите, что изменилось по сравнению с предыдущим шагом. Попросите обучающихся рассказать, как они применяют данный шаг для своего рабочего места («Для ключей я сделаю маркировку в виде теней, а запас гаек отмечу красной чертой» и т. п.).

Проведите шестой раунд игры - «5С. Совершенствуй».

Запишите средний результат на флипчарт. Обсудите со обучающимися, что изменилось по сравнению с предыдущим шагом.

Попросите обучающихся рассказать, как они применяют данный шаг для своего рабочего места («Можно проводить дни 5С каждую последнюю пятницу месяца» и т. п.). Попросите обучающихся придумать для своей компании систему поддержания и совершенствования системы 5С (мотивация, конкурсы, периодичность, аудиты и т.п.). Вместе с аудиторией сравните получившиеся результаты и обсудите почему они меняются от шага к шагу. Попросите кого-то из аудитории рассказать про каждый шаг 5С для закрепления теории.

Цель работы:

1. Вовлечь и придать импульс заинтересованности в освоении «Бережливого производства»;
2. Дать методику решения проблем с использованием инструментов бережливого производства;
3. Исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант.

Порядок выполнения работы:

Визуализация, т.е. метод представления информации в виде оптического изображения (рисунков, диаграмм, графиков, структурных схем, карт, таблиц и т. д.), является наиболее простым и эффективным способом передачи информации.

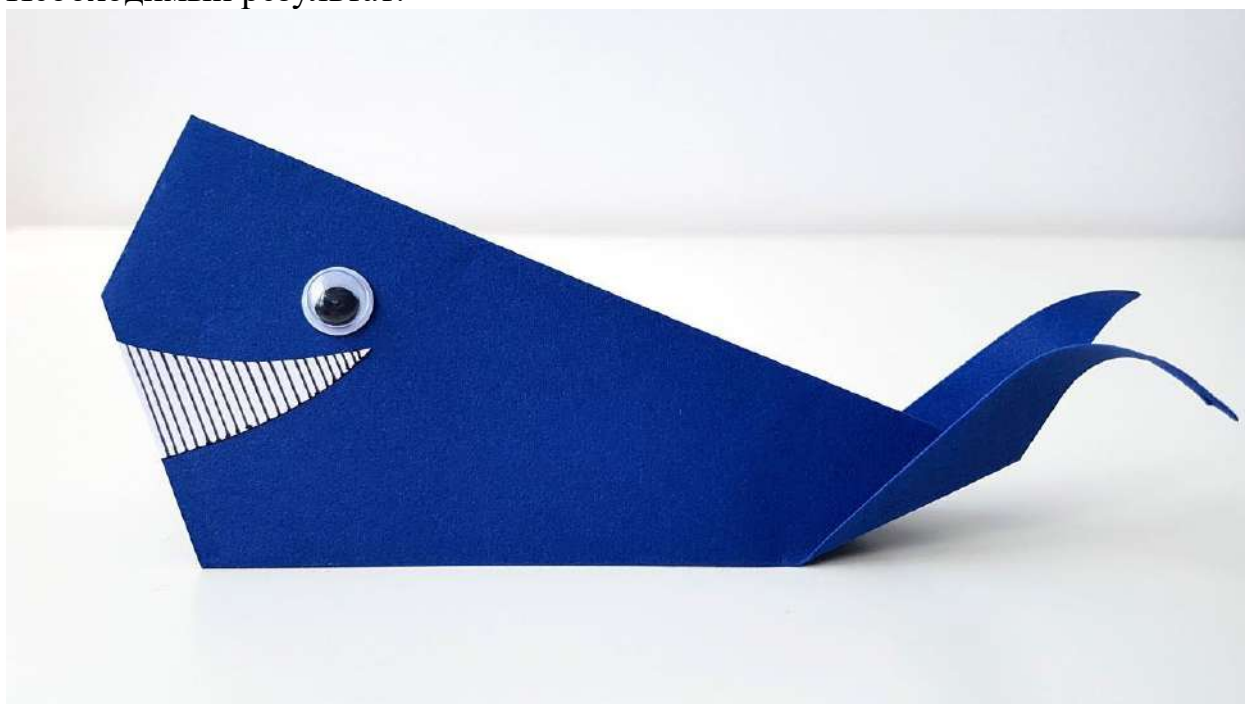
Требования к средствам визуального контроля:

1. описывают потенциальные неисправности и возможные остановки в работе;
2. просты для понимания, учитывают разный уровень образованности и владения языками;
3. видны издали;
4. содержат актуальную информацию, обновляются периодически и своевременно;
5. понятны с первого раза.

Кейс 1. «Оригами»

Условия: Участники учатся секретной технологии создания оригами по текстовой, визуальной и видео-инструкции и определяют какой тип инструкции работает лучше.

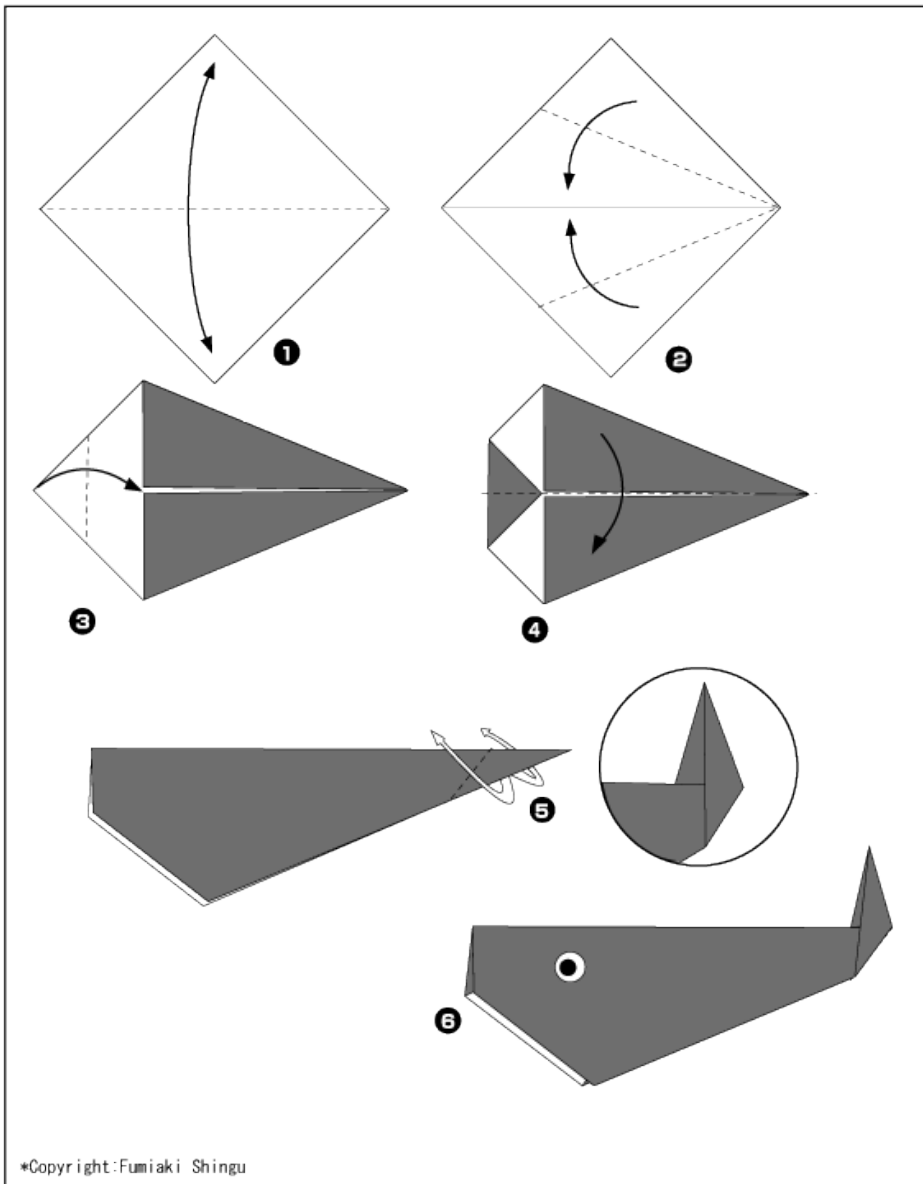
Необходимый результат:



Текстовая информация:

1. Используем квадрат двухсторонней бумаги 15х15 см.
2. Совмещаем противоположные углы, чтобы наметить диагональ.
3. Возвращаем фигуру в исходное положение.
4. Верхний и нижний угол складываем к намеченной в шаге 1 линии.
5. Переворачиваем заготовку.
6. Правый угол совмещаем с левым.
7. Переворачиваем изделие ещё раз.
8. Сгибаем края к центральной линии по указанному на схеме пунктиру.
9. Раскрываем заготовку.
10. Расправляем изнутри указанный стрелкой «карман».
11. Растягиваем его.
12. И сплющиваем. Повторяем тот же алгоритм для второй половины.

Визуальная информация:



Видео-инструкция:



Кейс 2 «Соблюдение порядка (Метод спагетти)»

Цель работы: исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант.

Порядок работы:

1. определить место для каждого отдела производства и управления;
2. визуализировать места хранения предметов;
3. расположить оборудование и инструмент таким образом, чтобы каждый работник мог легко их найти, использовать и возвращать на место после использования;
4. отделить друг от друга цветом места для размещения сырья, незавершенного производства, готовой продукции, несоответствующей продукции.

Исходные данные:



Решение кейсов «Мой вариант визуализации процессов на выбранном предприятии»

Цель работы: исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант.

Порядок выполнения работы:

Выберите любую ситуацию предприятия (определяется случайным образом). Определите проблему визуализации на предприятии и предложите свой вариант исправления:

1. Сделайте разметку полос движения транспорта и пешеходных дорожек, разметку мест хранения;
2. Промаркируйте складское оборудование или места хранения; Создайте зоны для бракованной продукции и продукции, удержанной на контроль качества;
3. Визуализация контроля материально-производственных запасов;
4. Визуализация эксплуатационных инструкций;
5. Создайте памятку, наклейки с памятками, визуализируйте информацию о запчастях;
6. Визуальные инструкции по техобслуживанию оборудования (TPM);
7. Визуализация инструкций по безопасности;
8. Создайте доску идей Кайдзен.









Практическая работа №16-17
«Измерение результатов эффективного управления персоналом в бережливом предприятии»

Цель работы:

1. Развитие у обучающихся критического мышления для решения различных проблем в профессиональной деятельности и в практических жизненных ситуациях
2. Развивать умение убедительно обосновывать и аргументировать свою точку зрения;
3. Совершенствовать коммуникативные умения и навыки;
4. Способствовать воспитанию личности, способной на самостоятельную деятельность.

Порядок выполнения работы:

1. Повторить:

ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
ГОСТ Р 57523-2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала.

2. Проанализировать историю развития 2–3 крупных и динамично развивающихся производственных компаний на выбор. Выделить и рассмотреть личности лидеров в разные периоды развития компаний. Определить и назвать особенности их действий в обозначенный период, а также качества лидера, которые помогли им справиться с поставленными задачами.

3. Выбрать одну из указанных исторических личностей, проанализировать ее деятельность во главе промышленного производства, используя доступные источники. Выбрать и обозначить лидерские компетенции (по рейтингу), позволившие им совершить прорыв в развитии вверенных им команд:

1. Генри Форд,
2. Стив Джобс,
3. Ефим Славский,
4. Тайити Оно.

Выполненными будут считаться задания (2 и 3), если в каждом из них соблюдены следующие критерии:

- 1) обозначены лидерские качества;
- 2) дана развернутая характеристика лидеров;
- 3) упомянуты достижения лидеров.

4. Ответить на вопросы:

1. Что означают понятия «Интегратор», «Предприниматель», «Администратор», «Производитель», «Генератор идей»?
2. Назовите не менее восьми отличий менеджера от лидера.
3. Какие критерии определяют эффективность работы команды?
4. Какие геометрические фигуры и как именно (согласно тесту Диллинджера) определяют ролевые функции в команде исполнителей?

Практическая работа №18-19

«Анализ проблемы внедрения бережливого производства на предприятии»

Цель работы:

1. Развитие у обучающихся критического мышления для решения различных проблем в профессиональной деятельности и в практических жизненных ситуациях
2. Развивать умение убедительно обосновывать и аргументировать свою точку зрения;
3. Совершенствовать коммуникативные умения и навыки;
4. Способствовать воспитанию личности, способной на самостоятельную деятельность.

Порядок выполнения работы: рассмотрите проблему на выбранном предприятии. Предложите инструменты и предположительный эффект от внедрения. Составьте треугольник развития, предварительно оценив экологическую обстановку в указанном регионе, тренды социального развития в указанном регионе, перспективы развития производства указанного профиля.

Задание считается выполненным, если представлен соответствующий заданию треугольник развития с гармоничными очертаниями (равномерно и точно составлены все три стороны – экосоциум, стейкхолдеры, производственная система).

Пример 1.

АО «ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД»

Чувашская Республика

Производство электрического оборудования

Пилотный поток: производство низковольтных комплектных устройств



ЗАДАЧА

Сокращение запасов незавершенного производства с целью высвобождения оборотных средств.

ПРОБЛЕМА

На участке было организовано 32 узко-специализированных сборочных поста. Сборку изделий производили 5 операторов партиями по 50 штук. При этом в рабочей зоне скапливались запасы незавершенного производства, а на перемещения, поиск и транспортировку комплектующих между операциями уходило до 20% рабочего времени персонала.



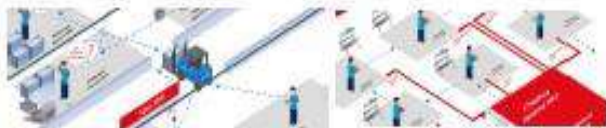
Пример 2.

АО «ТУЛАЖЕЛДОРМАШ»

Тульская область

Производство транспортных средств для ремонта и технического обслуживания железнодорожных, трамвайных и прочих путей

Пилотный поток: сборка стоек крана ГПК-30



ЗАДАЧА

Повышение производительности на участке изготовления стоек крана без увеличения численности персонала.

ПРОБЛЕМА

На ожидание заготовок из соседнего цеха, их перемещение с помощью кран-балки, поиск и транспортировку комплектующих у операторов сборочного цеха уходило до 65% рабочего времени.

Задания на смену операторы получали в нормо-часах без привязки к номенклатуре, что приводило к нехватке «нужных» и изготовлению «лишних» деталей, и как следствие – к загромождению площадей.

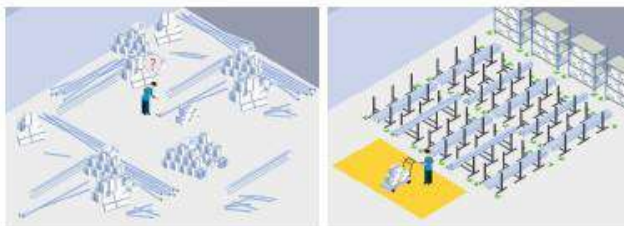
Пример 3.

ООО «ПО «МЕЖРЕГИОН-ЭНЕРГОСЕРВИС»

Алтайский край

Производство паровых котлов и их частей

Пилотный поток: изготовление коллектора



ЗАДАЧА

Увеличение производительности потока производства коллекторов за счет снижения времени изготовления.

ПРОБЛЕМА

Так как заказ направлялся кладовщику в начале каждой смены, простои работников и оборудования в ожидании завоза материалов по заказу составляли 90 минут. При комплектации заказа кладовщиком на поиск и перекладку материалов уходило 80% времени его выполнения.

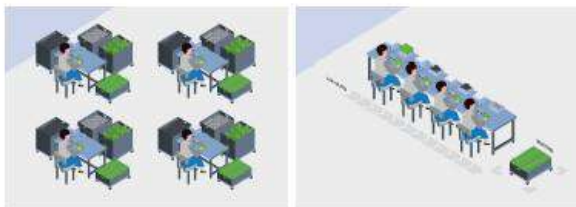
Пример 4.

ООО «ЗАВОД ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ «ЭЛЕСИ»

Томская область

Производство контрольно-измерительных и навигационных приборов и аппаратов; производство часов

Пилотный поток: производство плат



ЗАДАЧА

Сокращение запасов незавершенного производства с целью высвобождения оборотных средств.

ПРОБЛЕМА

Каждый оператор на своем рабочем месте производил полный цикл сборки изделия. При этом количество запасов незавершенного производства в межоперационных зонах более чем в 3 раза превышало норму, а персонал тратил на поиск и транспортировку необходимых материалов до 60 минут в смену.

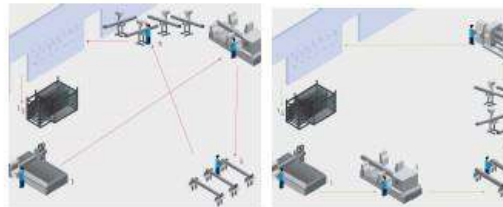
Пример 5.

ООО «СИБЭНЕРГОМАШ - БКЗ»

Алтайский край

Производство паровых котлов, кроме котлов центрального отопления

Пилотный поток: изготовление коллектора



ЗАДАЧА

Повышение производительности участка изготовления коллекторов в связи с ростом заказов.

ПРОБЛЕМА

На перемещения между станками и ожидание комплектующих у операторов уходило более 20% рабочего времени. Еще 15% времени сотрудники тратили на поиск и подбор нужных инструментов из-за загромождения рабочих зон.

Пример 6.

Две бригады наносят порошковое красящее покрытие на металлическую заготовку. Для этого заготовка с красителем помещается в термопечь. Работы изначально ведутся без соблюдения формальных стандартных операционных процедур. В процессе работы бригада №1 руководствуется требованиями профильного ГОСТа и выдерживает заготовку в печи 8 минут. Бригада №2 занялась внедрением предложений по улучшениям и сократила время покраски до 6 минут. При этом у 1,8% заготовок отмечено отслоение краски.

Опыт какой из бригад следует принять при составлении документов СОП?

1. Нефтедобывающее предприятие, расположенное на севере Ханты-Мансийского автономного округа;
2. Рыборазводящее хозяйство (профиль – выведение осетровых пород), расположенное в Ростовской области;
3. Производство химических волокон, расположенное на востоке Ленинградской области.

Практическая работа №20-21

Доклады «Российский и зарубежный опыт внедрения системы бережливого производства. Сравнительный подход»

Цель работы:

1. Организация выполнения обучающимися творческих заданий, обсуждения проблем в инициативных группах;
2. Сформировать умение видеть связи между основными понятиями дисциплины «Основы бережливого производства»;
3. формирование стремления к профессионализму в работе, к качественному ее выполнению
4. Развитие стремления давать явлениям самостоятельную критическую оценку;
5. Развитие познавательных интересов и других мотивов учения;
6. Применение принципов построения бережливого производственного потока и инструментария, направленного на определение, нейтрализацию и предупреждение определенных видов потерь в процессе преобразования производства в бережливое;
7. Формирование практических навыков внедрения бережливого производства в проектах.

Порядок выполнения:

1. Объединение в группы по 2-3 человека;
2. Информационно – поисковая работа в сети Интернет;
3. Подготовка презентаций (изучение и анализ дополнительной литературы и информационных источников);
4. Групповое выступление;
5. Оценка результатов выполнения практической работы.

Темы докладов:

1. Основные научно-технические открытия и изобретения в судостроительной отрасли;
2. Основные отрасли-драйверы бережливого производства;
3. Страны - лидеры промышленного развития;
4. Программы социальной поддержки на судостроительном предприятии;
5. Разработки А. Гастева и современный опыт Toyota;
6. Особенности соблюдения чистоты и отличия от уборки;
7. Ошибки при внедрении 5С на судостроительном предприятии;
8. Бережливое производство: история и современность;
9. Бережливая компания как система: организация и управление на судостроительном предприятии;
10. Брак, как наиболее опасная из 8 видов потерь;
11. Статистика У. Деминга в управлении качеством;
12. Принцип «трех НЕ» и система «Бриллиант»;
13. Отказ от репрессивного менеджмента и этика доверительных отношений;

- 14.Вертикальные и горизонтальные коммуникации в производственной системе;
- 15.Источники доверия и модели обмена информацией;
- 16.Индикаторы доверия и уважения в компании;
- 17.Конфликты между участниками проекта, распад первоначальной команды проекта и способы их преодоления;
- 18.Модель клиентоориентированности Н. Кано на примере судостроительного предприятия;
- 19.Принципы У. Деминга и задачи топ-менеджмента в развитии человеческого капитала на судостроительном мероприятии;
- 20.Проблемы неустойчивости во времени и невоспроизводимости в пространстве большинства программ развития производственных систем;
- 21.Внедрение Бережливого производства как инструмент повышения эффективности АО «Адмиралтейские верфи»;
- 22.Внедрение Бережливого производства как инструмент повышения эффективности ООО «Кингисеппский машиностроительный завод»;
- 23.Внедрение Бережливого производства как инструмент повышения эффективности АО «Балтийский Завод»;
- 24.Внедрение Бережливого производства как инструмент повышения эффективности ПАО Судостроительный завод «Северная верфь»;
25. Организация потоков единичных изделий изготовления днищевых секций;
- 26.Визуализация хранения на складах судостроительных предприятий;
27. Примеры практических проектов и решений по оптимизации численности персонала (описание исходной ситуации, какими методами действовали);
- 28.Автоматизация организационной структуры и штатного расписания. Продуктовый подход в производстве: внедрение и управление;
29. Использование средств компьютерного моделирования для проектирования потоков создания ценности.

Список литературы

1. Основные печатные издания

1. Зинчик Н.С., Бережливое производство : учебник / Н.С. Зинчик, О.В. Кадырова, Ю.И. Растова, ; под общ. ред. А.Г. Бездудной. — Москва: КноРус, 2022. — 203 с.
2. Ключев А.В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / Ключев А.В.. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, 2019. — 87 с.
3. Шмелёва А. Н. Методы бережливого производства : учебно-методическое пособие / А. Н. Шмелёва. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 38 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система

2. Основные электронные издания

1. Лайкер Дж., Морган Дж. Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология /Перевод с английского. — М.: Альпина Паблишер,

2020. — 435 с. — С. 39 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://megaeworld.com/upload/iblock/5c1/pdf_bk_229G_sistema_razrabotki_produkcii_v_toyota

2. Студнев С.В. Применение инструментов бережливого производства при подготовке судостроительного производства / С.В. Студнев, Е.Г. Бурмистров // Великие реки-2019. Труды 21-го международного научно-промышленного форума. -2019. - С. 28.

3. Энциклопедия производственного менеджмента [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/5s-sistema.html>, свободный.

3. Дополнительные источники

1. Горюшкин, А.А. Организация производства: Учебное пособие / Н.И. Новицкий, А.А. Горюшкин // Под ред. Н.И. Новицкий. - М.: КноРус, 2020. - 350 с.

2. Лайкер Дж. Л18 Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология / Джеффри Лайкер, Джеймс Морган; Пер. с англ. - 3-е изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2020. - 440 с. - (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»). ISBN 978-5-9614-1454-7.

3. Святохо, Н. В. Система экологического менеджмента промышленного предприятия: сущность, стандарты, этапы внедрения / Н. В. Святохо, Р. А. Тимаев // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. - 2020. - № 1(50). - С. 178-186.

Приложение 2.1.01
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

СГ.01 «ИСТОРИЯ РОССИИ»

2025

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине СГ.01.История России, разработанной на основе примерной программы, для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) входящей в состав укрупненной группы **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Перечень практических работ

1.	Наименование	Стр.
2.	Пояснительная записка	4
3.	Практическая работа №1: «Александр Невский как спаситель Руси». Работа с картой и историческими документами.	5
4.	Практическая работа №2: Крымская война – «Пиррова победа Европы». Работа с исторической картой и историческими источниками.	9
5.	Практическая работа №3: Сравнительный анализ трех революций в России	15
6.	Практическая работа №4: Россия 1920-1930 годы	20
7.	Практическая работа №5: СССР в послевоенный период	30
8.	Практическая работа №6: «Россия в деле». Работа с историческими источниками и иллюстративным материалом.	33

Пояснительная записка

Практические работы по СГ.01 «История России» - планируемая учебная работа обучающихся, выполняемая в аудитории по заданиям и при методическом руководстве преподавателя.

Выполнение практических работ по учебной дисциплине «История России» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Видами занятий для практических работ являются:

- *для владения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами и др.

- *для закрепления и систематизации знаний:* работа с конспектами лекции, работа над учебным материалом, выполнение тестовых заданий, аналитическая обработка текста, выполнение учебно-познавательных заданий и др.

- *для формирования умений:* выполнение вариативных задач, решение ситуационных задач, проведение исследований, анкетирования, умение анализировать и находить пути решения;

- *для использования приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни:* совершенствование собственной познавательной деятельности; решение практических жизненных проблем, возникающих в социальной деятельности; приведение возможных последствий, определённых социальных действий; осуществление конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями, социальным положением; определение личной и гражданской позиции.

Формы контроля практических работ:

- просмотр и проверка выполнения практической работы преподавателем;
- организация взаимопроверки выполненного задания в группе;
- обсуждение результатов выполненного задания в группе;

Критерии оценки результатов практической работы:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень владения умениями применять полученные знания при выполнении заданий;
- обоснованность и чёткость изложения материала;
- уровень владения базовым понятийным аппаратом социальных наук;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать её.

Практическое занятие № 1.
Тема «Александр Невский как спаситель Руси».
Работа с картой и историческими документами.

Цель: обобщение, систематизация и осмысление представлений об Александре Невском как спасителе Руси.

Комплексно-методическое обеспечение:

Мультимедиапроектор;

Комплект учебно-методических материалов

Формируемые компетенции.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

Порядок ведения работы:

Понятия для актуализации: житие, летопись, «святой защитник», триптих. Важные даты: 13 мая 1221 — 14 ноября 1263; 1240, 1242

Задание 1. Прочитайте тексты. Ответьте на вопросы.

Из «Жития Александра Невского»

«Много потрудившись за землю Русскую, за Новгород и Псков, за всё великое княжение, отдавая живот свой и за православную веру».

Из исторического труда С.М. Соловьёва.

«Александр Невский, став великим князем Владимирским, должен был унижаться перед татарами, чтобы спасти родную землю от гибели; должен был уговаривать народ, чтобы снёс терпеливо иго, позволил татарам переписать себя для наложения дани. При помощи князя были подавлены восстания против Орды.

Итогом было запрещение вечевых порядков в городах. Однако политическая деятельность князя позволила предотвратить новый разгром городов».

1. Какие две победы Александра Невского имелись в виду при упоминании Новгорода и Пскова? Приведите обоснование, доказывающее, что князь отдавал свою жизнь за православную веру.

2. Как объяснял С.М. Соловьёв мотивы действий Александра Невского? Как оценивал историк действия князя?

3. О каких личных качествах Александра Невского свидетельствуют приведённые источники?

Задание 2. Прочитайте отрывок из летописи. Ответьте на вопросы.

Из Симеоновской летописи

«Князь же великий поставил войско на Чудском озере на Узмени, у Воронья камня, и, приготовившись к бою, пошел против них. Войска сошлись на Чудском озере; было тех и других большое множество. Был же тут с Александром и брат его Андрей со множеством воинов отца своего, было у Александра множество воинов храбрых, сильных и крепких, все наполнились одним воинственным духом, и были у них сердца подобны львиным. И они сказали: «Княже, ныне пришло время положить свои головы за тебя».

Был же тогда день субботний, и на восходе солнца сошлись оба войска. И была здесь злая и великая сеча для немцев и чуди, и слышен был треск ломающихся копий и звук от ударов мечей, так что лёд на замерзшем озере подломился, и не видно было льда, потому что он покрылся кровью. И сам я слышал об этом от очевидца, бывшего там.

И обратились немцы в бегство, и гнали их русские с боем как по воздуху, и некуда им было убежать, били их 7 вёрст по льду Суболицкого берега, и пало немцев 500, а чуди бесчисленное множество, а в плен взяли 50 лучших немецких воевод и привели их в Новгород, а другие немцы утонули в озере, потому что была весна. А другие убежали тяжело ранеными».

1. В каком году происходила агрессия немецких рыцарей против русских земель, описанная в тексте? Чем завершилась битва на Чудском озере? Назовите не менее двух итогов.

2. Какие действия предпринял Александр Невский для отражения немецкой агрессии?

3. Укажите не менее трёх положений, раскрывающих историческое значение побед князя Александра Ярославича.

Задание 3. Прочитайте текст.

Ответьте на вопрос. *В. Эрлихман. «Солнце Русской земли»*

...его успешность как политика и полководца. Прожив 42 года, он смог стать великим князем, верховным правителем Руси, защитить её – где силой, а где дипломатией – от сильных врагов на Западе и Востоке, не потерпев при этом ни одного поражения на поле боя.

...князь враждовал главным образом с Западом, сумев при этом поладить с Востоком. Этот расклад стал камертоном российской внешней политики от Ивана Грозного до наших дней, обеспечив Александру, получившему прозвище Невский, почётную роль её отца-основателя.

...его тесный союз с церковью, прообраз будущей «симфонии» духовной и светской власти. Киевский митрополит Кирилл которого князь переманил во Владимир, после его смерти воскликнул: «Заиде солнце Русской земли!».

- Сформулируйте три причины, по которым князь Александр Невский оказался объектом почитания в разные периоды нашей истории?

- Как менялся образ святого благоверного князя-воина на протяжении веков?

Задание 4. Во время Великой Отечественной войны Александр Невский стал героем для всех, кто встал на смертный бой против завоевателей. Рассмотрите картину – триптих художника П. Корина «Александр Невский»



П. Корин триптих
«Александр Невский»

Ответьте на вопросы:

1. Каким символом стал Александр Невский в годы войны?
2. Какие особенности в облачении князя, несвойственные русским воинам вы заметили?
3. Чей лик дополняет портрет А. Невского?
4. Что стремился передать в этом триптихе художник П. Корин?

Задание 5. Предположите, как менялся образ святого благоверного князя-воина на протяжении веков в нашей истории?

1. Святой защитник. 2. Покровитель власти. 3. Воин-патриот. 4. Имя России
- В какое время так называли А. Невского?

Задание 6. Работа с картой. Найдите и покажите на карте все исторические места, связанные с именем Александра Невского, о них говорится в исторических источниках выше. Запишите в тетради названия.

Учебно-методическое обеспечение.

- Артемов В.В., Ю.Н. Лубченков. История для профессий и специальностей технического, естественно - научного, социально- экономического профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования: в 2 ч. - М.:
- История России с древнейших времен до наших дней: учебное пособие / А. Х. Даудов, А. Ю. Дворниченко, Ю. В. Кривошеев [и др.] ; под. ред. А. Х. Даудов. - СПб : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. - 368 с.

Практическая работа №2 «Морским судам быть»

Цель: сформировать представление о значении ВМФ, истории создания и развития флота; воспитывать гордость за свое Отечество, патриотизм, понимание необходимости прохождения военной службы по призыву.

Комплексно-методическое обеспечение:

Мультимедиапроектор;

Комплект учебно-методических материалов

На доске- эпитафия. «У моряка нет трудного или легкого пути, есть один путь – славный»

Формируемые компетенции.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

Порядок ведения работы:

Исторические материалы:

«Морским судам быть» – эти слова Петра I предопределили появление дня рождения Российского военно-морского флота.

Краткая история Российского флота:

В то время в России развернулось военное кораблестроение, суда строились в Воронеже и Петербурге, на Ладоге и в Архангельске.

Были созданы Азовский и Балтийские флоты, позже – Тихоокеанский, Черноморский, Северный флоты и Каспийская флотилия.

Всего при Петре I было построено 1100 кораблей. Русский флот стал самым мощным флотом и на века определил статус России как крупнейшей морской державы. Русский флот под Андреевским флагом не потерпел после Петра I ни одного поражения на протяжении двух столетий. Флоту быть, сказал всем царь,

Петр Великий — государь,

Сразу издан был указ,

Вот с тех пор есть Флот у нас!

30 октября 1696 года Боярская Дума по представлению царя Петра I приняла постановление «Морским судам быть ...», и это стало первым законом о флоте и признанием официальной даты его основания.

Демонстрация видеоролика в формате

Вопрос:

- Как вы думаете, кому посвящены эти строки? Правильно, Петру Алексеевичу Михайлову – Петру Первому.



“Всякий potentat, который едино войско сухопутно имеет, одну руку имеет, а который и флот имеет, обе руки имеет”

30 октября 1696 года Боярская Дума по представлению царя Петра I приняла постановление «Морским судам быть ...», и это стало первым законом о флоте и признанием официальной даты его основания.

Демонстрация видеоролика в формате MP4.

от несколько строчек о правителе этой страны: «Государь сей имел природное отвращение от воды, которое до того простиралось, что при переезде через небольшой ручей почти в беспамятство приходил». Это из записей некоего французского лекаря Леклерка о русском Царе Петре I Алексеевиче.

Да до самых 14 лет основатель отечественного флота очень боялся не то, что входить в воду, но и даже видеть её.

Излечили его от сей фобии, как рассказывают «дядька царя» Борис Галицин, ну и конечно железная воля самого Петра I.

Эта же железная воля заставила всю страну крепко «полюбить» море и превратило её в морскую державу.



«Морским судам быть ...», таков стал вердикт Боярской Думы. И тут же была принята первая в нашей истории программа строительства флота в 52 корабля. Удивительная задача для небогатой сухопутной страны, и столь же удивительными вышли её решения.



Первое Адмиралтейство в России появилось в Воронеже, в сотнях километров от моря. Там росли дубовые леса, которые и пошли на первые корабли.

Оплачивали мероприятия тоже чудно, с помощью «кумпанств», своеобразной народной повинности. Разные слои и группы населения объединялись в такие «кумпанства» и каждая строила корабль. С одного двора выходило, где один рубль, где рубль двадцать. Очень внушительная сумма. Причем больше всех в деле должна была участвовать церковь. Если один борт строили 10 000 светских дворов, то такой же борт ставили 8 000 церковных. На самом деле эта форма повинности себя не оправдала и уже через несколько лет Петр от «кумпанства» отказался. И всё же флот был поставлен.

Император лично контролировал ход становления отечественного кораблестроения, находил возможность вникать подчас во все детали работ. Так, среди архивных документов имеется выполненный Петром I собственноручно чертёж «**Модель – камеры**», где должны были изготавливаться чертежи будущих кораблей. На полях чертежа имеются и несколько помет императора: «**В сей камере полы лутче деревянными гвоздями прибить, а не железными дабы не мешали чертить**»; «**Полам надлежит быть зело из сухого сосновоа дерева и гораздо плотно сплочённые и стругом выструганные**» и др. 11

Приведём выдержку ещё из одного документа – довольно характерного и энергичного послания Петра I. Это письмо от 7 февраля 1716 года Корнелиусу Крюйсу в связи с неготовностью Ревельской эскадры к предстоящей кампании: «**Господин вице-адмирал, Я с великим неудовольствием слышу, что Ревельская эскадра так у Вас и не управлена. Ежели впредь так поступать станете, можете живот свой потерять. Пётр**» 12 .

Интересен рассказ, приведённый в книге писателя и переводчика Вениамина Бергмана «История Петра Великого» (1840): «Пётр I, осматривая однажды в селе Измайловском, на льняном дворе, оставшиеся после прапрадеда его, Никиты Ивановича Романова, вещи, заметил между ними ветхий бот, устроенный иначе, нежели обыкновенные суда... и, узнав от Франца Тиммермана, как полезны сего рода иностранные боты, приказал отыскать корабельного плотника. – Ему

представили голландца Карстена Брандта, который, быв сам строителем сего самого бота при Алексее Михайловиче, починил его. Оснастил и спустил со штапелей, к немалому удовольствию Царя, отправившегося (2 апреля 1691) на нём в село Коломенское». «...Достопамятный бот назван дедушкою русскаго флота, – пишет Александр Карцов. – В следующем году были заложены два небольшие корабля на берегу Переяславскаго озера. 1 мая 1692 года Пётр плывал на этих кораблях вместе с потешными и назначил Лефорта адмиралом будущего флота. Даже самые образованные из приближённых Царя смотрели на эти занятия его как на юношеския забавы». Вот какой диалог Петра с контр-адмиралом Патриком Гордоном приводится далее: «На что Вам корабли, Государь, – спросил у него Гордон, – ведь у Вас нет морей». – Были бы корабли, а моря я найду, – отвечал Пётр. Слова замечательные, доказывающие, что занятие кораблестроением при самом начале уже не было одною забавою и конечною целью Петра. Он видел в этом средство к достижению другой высшей цели». Российский флот рос и совершенствовался, но «по вступлении во второе десятилетие со времени основания флот наш, доказавший уже существование своё на деле, не имел ещё законоположения нужного для единообразного управления», отмечает историк морского флота, капитан 1 ранга Сергей Елагин в книге «Материалы для истории русского морского законодательства» (1859 г.).

В этом же издании приводятся слова военного писателя капитан-лейтенанта Ивана Зейделя: «И вот в 1720 году января 13 объявлен Высочайший указ об издании морскаго устава как непременно следствие довершения великаго дела, вполне выражающаго великаго преобразователя России. Драгоценнейшим памятником того, что Великий Пётр преимущественно сам занимался составлением морскаго устава, служит рукопись этого устава, писанная его собственною рукою...».

В царствование императора Петра, при его руководстве и непосредственном участии, российский флот обрёл величие, которое сохраняет за собой на протяжении всей истории.

Первое крупное морское сражение Русского флота произошло 27 июля 1714 года у полуострова Гангут (ныне - Ханко). Именно тогда зародилась знаменитая петровская заповедь: «Врагов не считают, их бьют». В ознаменование той победы в Санкт-Петербурге была возведена триумфальная арка, на которой был изображен орел, держащий в когтях слона с надписью «Русский орел мух не ловит». Имелось в виду название флагманскаго корабля шведской эскадры - «Элефант» (в переводе «слон»).

Всего при Петре I было построено 1100 кораблей. Русский флот стал самым мощным флотом и на века определил статус России как крупнейшей морской державы. Русский флот под Андреевским флагом не потерпел после Петра I ни одного поражения на протяжении двух столетий. Флоту быть, сказал всем царь, Петр Великий — государь,

Сразу издан был указ,
Вот с тех пор есть Флот у нас!

- Во 2-й половине 18 – начале 19 века Российский военно-морской флот по количеству боевых кораблей вышел на 3-е место в мире, постоянно совершенствовалась тактика боевых действий на море. Это позволило русским морякам одержать ряд блестящих побед.

В историю военно-морского флота России яркими страницами вошли жизнь и подвиги адмиралов Г.А. Спиридова, Ф.Ф. Ушакова, Д.Н. Сенявина, Г.И. Бутакова, В.И. Истомина, В.А. Корнилова, П.С. Нахимова, С.О. Макарова.

- В годы Великой Отечественной войны советский флот выдержал суровые испытания и надежно прикрывал фланги фронтов, громя фашистов на море, в небе и на суше.

Моряки-подводники, морские летчики и воины частей морской пехоты вписали новые страницы в историю морской славы Отечества.

Задание 2. Ответить на вопросы:

- Какие военные корабли, совершившие подвиг, вы знаете? (бронепалубный крейсер «Варяг», крейсер «Аврора», Бриг «Меркурий»)
- Как называется флаг Военно-морского флота. (Андреевский)
- Полотнище, укрепляемое на мачте и надуваемое ветром? (парус)
- Как моряки называют прибор для определения сторон горизонта?
(компас)
- Лестница для подъёма на судно? (трап)
- Задняя часть судна, лодки? (корма)
- В чём измеряется скорость судна? (в узлах)
- Боковая стенка корпуса судна? (борт)
- Сильная буря на море? (шторм)
- Рулевое колесо на судне? (штурвал)
- Какое дерево использовалось для строительства мачт корабля? (сосна)
- Дежурство на корабле? (вахта)
- Как называют подростка, который учится морскому делу? (юнга)
- Команда помощи на корабле? (SOS)
- Какой болезнью не болеют на берегу? (морской)
- Как зовут царя морей? (Нептун)

Задание 3. Перевести слова из обиходного на «флотский язык»:

Пилотка	бескозырка
Гимнастерка	тельняшка
Парадные брюки	клеш

Сапоги	ботинки
Цвет оливковый	черный (белый)
Воинские звания:	
Капитан	
Прапорщик	капитан-лейтенант
Сержант	

Вспоминая героические моменты из истории российского Военно-Морского Флота, возникают чувства гордости, уважения и преклонения перед великими людьми, в высоких званиях и простых моряков, проявивших патриотизм и мужество, вошедших в героическую летопись нашего государства.

Задание 4. Прочитать и проанализировать материал; записать в конспект.

В соответствии с Государственной кораблестроительной программой в последние годы в состав сил постоянной готовности ВМФ РФ введено (сколько)..... боевых корабля. В ближайшее время планируется ввести еще более кораблей, что позволит «усилить межвидовые группировки на всех стратегических направлениях».

Современный Российский военно-морской флот имеет надежную боевую технику: это мощные ракетные крейсера, атомные подводные лодки, противолодочные корабли, десантные суда и самолеты морской авиации.

Эта техника эффективно работает в умелых руках наших военно-морских специалистов. Российские моряки продолжают и развивают славные традиции военно-морского флота России, имеющего уже более чем 300-летнюю историю

Сегодня модернизируются стратегические ядерные силы. Ведется колоссальное строительство военной и военно-морской инфраструктуры на арктических направлениях в зонах ответственности Северного и Тихоокеанского флотов. Корабли Черноморского флота и Каспийской флотилии уверенно решают задачи стратегического сдерживания, обеспечения безопасности в регионе на юго-западном стратегическом направлении.

Учебно-методическое обеспечение.

- В.В. Артемов, Ю.Н. Лубченков Ю.Н. История для профессий и специальностей технического, естественно-научного, социально-экономического профилей: Учебно-методическое обеспечение.
- История России с древнейших времен до наших дней: учебное пособие / А. Х. Даудов, А. Ю. Дворниченко, Ю. В. Кривошеев [и др.] ; под. ред. А. Х. Даудов. - СПб : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. - 368 с.

<http://redstar.ru/pyotr-i-byli-by-korabli-a-morya-ya-...>

bigenc.ru/b/rasskaz-petra-o-nachale-kora-e9df10

<https://www.prlib.ru/item/РЕГЛАМЕНТ БЛАГОЧЕСТИВЕЙШЕГО ГОСУДАРЯ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ОТЦА ОТЕЧЕСТВА, ИМПЕРАТОРА И САМОДЕРЖЦА ВСЕРОССИЙСКОГО О УПРАВЛЕНИИ АДМ>

Практическое занятие № 3

Тема «Крымская война – «Пиррова победа Европы»». Работа с исторической картой и историческими источниками.

Цель: систематизация и осмысление событий, связанных с Крымской (Восточной) войной 1853-1856 гг.

Комплексно-методическое обеспечение:

Мультимедиапроектор;

Комплект учебно-методических материалов

Формируемые компетенции.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

Порядок выполнения работы

Понятия для актуализации: *война*

Важные даты: 1853-1856, 13 сентября 1854 года - 27 августа 1855 года;

Задание 1.

Прочтите текст. Ответьте на вопрос.

Д.Олейников, историк, биограф Николая II о первом мировом конфликте.

«Россия переоценила свои возможности в этом регионе и недооценила возможности европейских держав. Как образно сказал замечательный советский историк Николай Троицкий, Россия думала, что легко справится с одним «большим человеком» (Турцией), а оказалась перед лицом «двух здоровяков», то есть Англии и Франции. Как раз последние, заметив, что Россия слишком амбициозна, нашла повод начать против неё войну, которая должна была помочь им решить собственные проблемы...»

- Кто ответственен непосредственно за начало войны? Кто её развязал – Россия или её противники?

Задание 2. Составьте хронологическую таблицу

"Основные события Крымской (Восточной) войны" (параграф 59. Внешняя политика России во второй четверти. XIX века).

Дата	Событие
------	---------

Задание 3. Прочитайте отрывок из исторического источника и кратко ответьте на вопросы. Ответы предполагают использование информации из источника, а так же применение исторических знаний по курсу истории соответствующего периода.

Из воспоминаний очевидцев событий (XIX в.)

«Наши отважные и уверенные в себе моряки, недавние синопские победители, полагали, что внезапным нападением на обременённого десантом неприятеля можно было произвести в нём страшное смятение и окончательно разгромить его. Душой этой мысли был В.А. Корнилов; того же мнения держался П.С. Нахимов. Горячее желание моряков померяться с врагами, собравшими все усилия против России, не исполнилось. Князь Меншиков не надеялся, чтобы наш парусный флот мог состязаться с неприятельским преимущественно паровым... Но князь Меншиков! Где были его проницательность и предусмотрительность? Обстоятельства дают ему год времени... обдумывать своё положение и свои действия — и всё ограничивается преимущественно флотом и портом, где главная работа всё же оставалась за Корниловым. Между тем общих изменений во флоте нельзя было сделать: заменить паруса винтами было неоткуда».

«Недостаток в разрывных снарядах и мортирах большого калибра был для нас весьма ощутителен, так что мы прицельными своими выстрелами только могли вредить неприятельским пушечным батареям, мортирным же не могли сделать почти ничего».

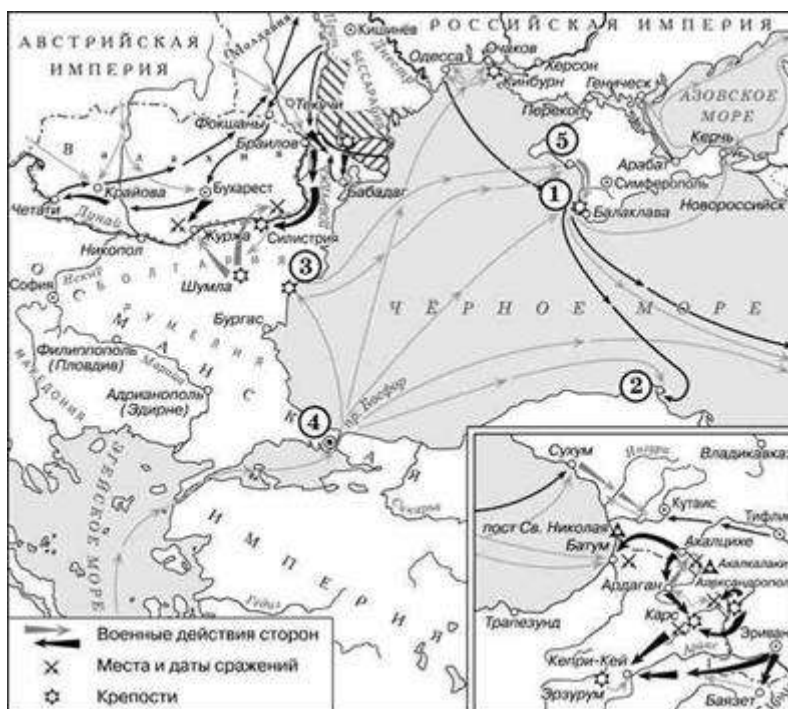
«Совершён был вокруг южной оборонительной линии крестный ход, по окончании которого Корнилов обратился к войскам с энергической речью, заключив её следующими замечательными словами: "Знайте, ребята, что отступления не будет, и если кто услышит, что я скоманую отступление, — пусть меня заколет". С необыкновенным воодушевлением были приняты слова Корнилова. "Умрём за родное место", — отвечали севастопольцы».

«Считаю нелишним сказать несколько слов о храбрости наших солдат. Мы, офицеры, не только любили и уважали их, но мы с ними сроднились... Они, видя весь ужас положения, страдали тою же сердечною скорбью об исходе осады, как и мы. — Молодцами они были все, в особенности наши матросы, которых к несчастью осталось под конец весьма мало».

1. В царствование каких императоров велась война, о которой говорится в отрывках? Назовите не менее двух стран-союзниц, воевавших против России.
2. Как очевидцы событий относились к своим соратникам, защитникам города? На основании приведённых отрывков укажите не менее трёх проявлений их отношения.

3. На основе текста и знаний по истории укажите не менее трёх причин поражения России в указанной войне.

Задание 4. Рассмотрите карту. Карта Крымской войны 1853-1856 г



Выполните задания.

- Заполните пропущенную дату в предложении. «Война, события которой отражены на карте, началась в ...»
- Укажите императора, при котором завершилась война, события которой отражены на карте.
- Укажите название города, отмеченного на карте цифрой «5».

Задание 5. Какие суждения, относящиеся к схеме, являются верными? Выберите три суждения из шести предложенных. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Под цифрой «2» на карте отмечен порт Синоп.
- 2) В период событий, отражённых на карте, французское государство имело республиканское устройство.
- 3) Результатом войны, отражённой на карте, была утрата Российской империей всей Бессарабии.
- 4) Город под цифрой «1» имеет почетное звание города-героя, присвоенного после Великой Отечественной войны.
- 5) На момент начала военных действий, отражённых на карте, уже

завершилась кавказская война.

б) На карте можно увидеть все территории, утраченные Россией по результатам войны, события которой отражены на карте.

Задание 6.

В исторической науке существуют дискуссионные проблемы, по которым высказываются различные, часто противоречивые, точки зрения. Ниже приведена одна из спорных точек зрения, существующих в исторической науке. *«Крымская война имела неблагоприятные последствия для России».*

Используя исторические знания, приведите два аргумента, которыми можно подтвердить данную точку зрения, и два аргумента, которыми можно опровергнуть её. При изложении аргументов обязательно используйте исторические факты.

Ответ запишите в следующем виде. Аргументы в подтверждение:

1) ...

2) ...

Аргументы в опровержение:

1) ...

2) ...

Учебно-методическое обеспечение.

- В.В. Артемов, Ю.Н. Лубченков Ю.Н. История для профессий и специальностей технического, естественно-научного, социально-экономического профилей: Учебно-методическое обеспечение.

- История России с древнейших времен до наших дней: учебное пособие / А. Х. Даудов, А. Ю. Дворниченко, Ю. В. Кривошеев [и др.] ; под. ред. А. Х. Даудов. - СПб : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. - 368 с.

Практическое занятие № 4

Тема «Сравнительный анализ трех революций в России»

Цель: 1. Развивать умение проводить поиск необходимой информации в различных источниках.

2. Развивать навыки совершения логических операций: анализа и сравнения, обобщения и систематизации материала.

Комплексно-методическое обеспечение:

Мультимедиапроектор;

Комплект учебно-методических материалов

Формируемые компетенции.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

Порядок выполнения работы:

1. Историческая ситуация:

Общими чертами всех трех русских революций стала активная поддержка у населения действий протеста, активной силой стал пролетариат, существенной оказалась поддержка буржуазии.

В то же время каждая революция имела ряд особенностей.

Революция 1905 – 1907 гг. Активно выступил рабочий класс, ширились крестьянские волнения, брожение охватило армию и флот (восстание на броненосце «Потемкин», Владивостокское восстание и др.). С требованиями реформ выступила буржуазия. Возникли профессиональные и профессионально-политические союзы, Советы рабочих депутатов, укреплялись революционные партии (социал-демократическая, социалистов-революционеров и др.), появились либеральные и консервативные партии и организации (конституционно-демократическая, «Союз 17 октября», «Союз Михаила Архангела» и др.). Итогом стало подавление свобод и ужесточение реакции. Революция закончилась разгоном второй Государственной Думы.

Февральская революция 1917 г. носила характер буржуазной, она привела к свержению монархии, но основные движущие силы революции не были удовлетворены итогами, что привело к последующим выступлениям. В целом, итогом революции является свержение самодержавия. Закончилось 300-летнее правление дома Романовых, а институт царской власти всегда был в России

"тормозом" экономического роста и являлся атрибутом феодализма, даже после отмены крепостного права.

Октябрьская революция 1917 г. была социальной. Социальная революция - качественный скачок в развитии общества, который сопровождается переходом государственной власти в руки революционного класса или классов и глубокими изменениями во всех сферах общественной жизни. Октябрьская революция - социалистическая, т.к. те цели, которые она преследовала и те социально-экономические и политические изменения к которым она привела, носят социалистический характер.

С февраля 1917 г. по сентябрь 1917 г. – в период двоевластия – социально-классовая борьба лишь усиливалась. В июне – июле 1917 г. силами большевиков была организована многотысячная забастовка рабочих, к которой присоединились сочувствующие граждане. Забастовка проходила под лозунгами: «Вся власть Советам!», «Долой войну!», «Долой десять министров-капиталистов!». Ответом Временного правительства на проводимую большевиками политику консолидации народных масс был мятеж генерала Л. Г. Корнилова в августе 1917 г. После такого открытого противостояния начался процесс большевизации Советов (активного привлечения на сторону большевиков народных масс). Очередной попыткой Временного правительства привлечь на свою сторону народные массы было провозглашение России республикой 1 сентября 1917 г.

В 1915 г.- национализация всех земель при конфискации помещичьей земли, национализация промышленных объектов, национализация всех банков и их слияние в один общенациональный банк, установление жесткого контроля и централизация управления со стороны Советов.

2. Заполнить таблицу (разнести текст на соответствие к датам той или иной революции)) см. ниже;

По характеру:

Буржуазно-демократическая, буржуазно-демократическая
социалистическая;

По формам борьбы:

Пролетарская – стачки, забастовки, демонстрации протеста, вооруженное восстание. Пролетарская – массовые революционные стачки, забастовки;

Пролетарская – вооруженное восстание.

Гегемон: Пролетариат (неимущие слои общества – рабочие, крестьяне, солдаты и матросы) в союзе с предпринимательскими слоями общества

Пролетариат в союзе с предпринимательскими слоями общества Красная

Гвардия – рабочая молодежь, бойцы русской армии, Петроградский и другие

гарнизоны, Балтийский флот, пролетарские слои общества;

Требования:

Крестьянство – предоставление земли;

Рабочие – сокращение рабочего дня, улучшение условий труда, повышение заработной платы, организации работы профсоюзов;

Солдаты и матросы – улучшение условий службы в регулярной армии;

Предприниматели – предоставление экономических свобод для организации бизнеса

Выход России из Первой мировой войны; провозглашение России демократической республикой;

установление 8-часового рабочего дня;

конфискация помещичьих земель;

ликвидация перебоев с продовольственным снабжением в Петрограде. Выход России из Первой мировой войны и дальнейшие социальные реформы.

Революция проходила под лозунгами:

«Мир – народам,

Земля – крестьянам (конфискация помещичьей земли, национализация земли),

Фабрики, заводы – рабочим – национализация всех промышленных объектов».

События:

1905 г.: 9 января – «Кровавое воскресенье» – расстрел мирной демонстрации;

Май – июнь – объединение крестьянской силы в единый союз;

Иваново-вознесенская стачка;

Восстание на броненосце «Потемкин»;

Октябрь – Октябрьская всероссийская политическая стачка: «временное равновесие борющихся сил» или Октябрьский маятник;

Манифест 17 октября 1905 г. «Об усовершенствовании государственного порядка»;

Севастопольское восстание;

Ноябрь – восстание на крейсере «Очаков»;

Декабрьское вооруженное восстание – кульминация.

1906 г.:

мощное крестьянское движение, восстания солдат и матросов. Реакционная политика подавления мятежей и волнений.

Спад революции.

1907 г.:

Спад революции. 3 июня 1907 г. – государственный переворот. 25 февраля – всеобщая политическая забастовка Петроградских рабочих, на сторону которых встали солдаты, крестьяне и предпринимательские слои общества;

27 февраля – первое заседание Петроградского Совета о создании милиции, Приказ № 1 «О демократизации армии»;

в ночь с 1 на 2 марта – отречение Николая II от престола в пользу Михаила, отречение Михаила в пользу Временного правительства. 25 октября –

Петроградский совет принял решение о создании Военно-революционных

комитетов (ВРК);

Захват важнейших объектов городской инфраструктуры – мостов, телеграфа, типографии, правительственных зданий;

Воззвание «К гражданам России» о том, что «Временное правительство низложено и власть перешла в руки Петроградского совета»;

Открытие Второго всероссийского съезда Советов в Смольном дворце;

26 октября:

Принятие главных документов – «Декрета о мире», «Декрета о земле» с ликвидацией помещичьего землевладения;

Задание 3. Заполнить таблицу

	Первая русская революция – 9 января 1905 – 3 июня 1907 гг. (эпицентр – Петроград)	Вторая русская революция – 25 февраля – 2 марта 1917 г. (эпицентр – Петроград)	Третья русская революция – 25 – 26 октября 1917 г. (эпицентр – Петроград)
По характеру			
Требования			
События			
Результат			

Задание 4:

- Самостоятельно заполнить позицию – результат- в таблице
- Провести сравнительный анализ 3-х революций
- Записать в конспект.

Ответы на позицию в таб. (результат)

Результат I-ой революции: Удержание монархии с конституционно-парламентскими элементами. Созыв государственной Думы – приобретение первого опыта парламентаризма.

Революция 1905 – 1907 гг. – «генеральная репетиция» последующих классовых битв;

Результат II -ой революции: Двоевластие: временное правительство, с одной стороны, и диктатура пролетариата (Советы рабочих, крестьянских, солдатских и матросских депутатов), – с другой.

Это было лишь временное затишье: антагонизм двух властей обусловил противоречивость политического момента;

□ Результат III – ой революции: Установление власти Советов рабочих, крестьянских, солдатских и матросских депутатов: «Триумфальное шествие советской власти по всей стране».

Учебно-методическое обеспечение.

- Зуев, М. Н. История России XX – начала XXI века : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 299 с.
- История России XX – начала XXI века : учебник для среднего профессионального образования / Д. О. Чураков [и др.] ; под редакцией Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна. — 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 311 с.

Практическое занятие № 5

Тема «Россия в 1920- 1930 -е годы XX в». Анализ альтернативных точек зрения

Цель: Отработать умения и навыки сравнения исторических фактов, процессов и явлений происходящих в России в 1920-1930 гг.

Комплексно-методическое обеспечение:

- Мультимедиапроектор;
- Комплект учебно-методических материалов

Формируемые компетенции.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

Порядок выполнения работы:

Краткие сведения:

Советское государство и общество в 1920-1930е гг.

1. Объяснить термины, личности: ГОЭЛРО, Г. М. Кржижановский, НЭП,

политика военного коммунизма, концессии, кооперация, Г. Я. Сокольников, нэпманы, продналог.

2. Новая экономическая политика

1. Заполнить таблицу 1.

Положение в сельском хозяйстве в годы НЭПа

Годы	Результаты
1921	
1922	
1923	
1925	
1927	

2. Перечислить не менее 3-х противоречий НЭПа.

-роль государства

-появление сельской и городской буржуазии

-неравенство в доходах населения

3. Кризисы в партии большевиков

Заполнить таблицу - результат

Дата	Событие	Участники	Результат
1921	10 съезд РКП(б)		
1921-23			
Лето 1921		Н.С. Гумилёв	
1922	«Философский пароход»		
1922		Русская Православная Церковь	
1923		Л.Д. Троцкий	
1925	14 съезд ВКП (б)	Н.И. Бухарин, А.И. Рыков, Г.Е. Зиновьев, Л.Б. Каменев, И.В. Сталин	
1927		И.В. Сталин	
1929			

4. Ответить на вопрос: Что Сталин назвал правым уклоном в партии?

5. Заполнить таблицу: Предпосылки образования СССР

Политические	
Экономические	
Идеологические	
Ментальные	

6. Объяснить- коллективизация, индустриализация, колхозы, двадцати пяти тысячники, кулаки, раскулачивание, трудодни, паспортная система, стахановцы, социалистическое соревнование, ВПК, культурная революция

7. Выполните тесты (закончите определение):

1. «Холодная война» - это противостояние между ..., которое привело к гонке..., борьбе за ... росту числаи созданию

(система военных союзов державы-победительницы, гонка вооружений, локальные конфликты, ключевые районы мира).

2. Доктрина Трумэна- принята в ...году, предполагала...

3. «План Маршалла» - принят в...году и предусматривал....

4. Странами народной демократии принято называть

5. Коммунистическими партиями в странах Восточной Европы руководит...

6. Система союзов (лагерей) после раскола Европы и мира

Вопросы для сравнения	Запад	Восток
Центры союзов	США	СССР
Экономический союз	ЗЕС- дата, страны ???	СЭВ- дата, страны???
Военно-политический союз	НАТО- дата, страны??	ОВД- дата, страны???
Раскол Германии	Дата, ФРГ - ?	Дата-ГДР?
Раскол Азии	Тайвань-? Япония-?	Китай-?
Локальные конфликты	Корея?	Корея?

8. Советский Союз в последние годы жизни И.В. Сталина

Проблемы, стоящие перед страной	Попытки решения
Военные методы решения возникших проблем	
Проблемы сельского хозяйства «О мерах по обеспечению сохранности хлеба, недопущению его разбазаривания, хищения и порчи» «Об обеспечении сохранности государственного хлеба»	

Денежная реформа 1947 года	
Указ «О выселении в отдалённые районы лиц, злостно уклоняющихся от трудовой деятельности в сельском хозяйстве и ведущих антиобщественный, паразитический образ жизни»	
Повышение налогов с личных хозяйств колхозников	
Итоги четвёртой пятилетки 1946-1950 г г	1. Восстановление... 2. Промышленность... 3. Военная промышленность... 4. Советская Армия...
Послевоенные репрессии	1. Первая волна террора- 2. Военачальники- 3. «Ленинградское дело» - участники, повод для обвинения 4. Борьба с космополитами 5. «Дело врачей» - дата, повод для обвинения

5 марта 1953 года- смерть И.В. Сталина- борьба за власть

Участник борьбы за Власть после смерти Сталина	Мероприятия В сельском хозяйстве	Мероприятия в промышленности	Политические преобразования	Результаты
Л.П. Берия Первый зам. Председателя Совета Министров СССР Март- июнь 1953 г	-----	-----	1. Пересмотрено «Дело врачей» 2. Массовая амнистия 1953 года 3. Началась ликвидация системы ГУЛАГа	2-7 июля 1953 г Пленум ЦК КПСС обвинения и антипартийной антигосударственной деятельности Декабрь 1953 г приговорён к смертной казни
Г.М. Маленков	???		Июль 1953 г- Пленум ЦК КПСС-? Участники	1955 г- Пленум ЦК КПСС-Хрущёв обвинил его

Секретарь ЦК КПСС 1953-1955 г. г.			политической борьбы Л.П. Берия	отступниче идей ленин Февраль 19 освобождён обязанност правительст
Н.С. Хрущёв Первый секретарь ЦК КПСС с 1953 года С 1958 г- глава правительства			1. XX съезд КПСС- Дата..... Содержание доклада «О культе личности».....	Сконцентри всю власть руках до 19

Учебно-методическое обеспечение.

1. История России. XX – начало XXI века: учебник для среднего профессионального образования / Л.И. Семенникова [и др.]; под редакцией Л.И. Семенниковой. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 328 с. - (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09384. – Текст: непосредственный.

2. История: учебное пособие / П.С. Самыгин, С.И. Самыгин, В.Н. Шевелев, Е.В. Шевелева. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 528 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-102693-9. – Текст: непосредственный.

Практическая работа №6

Тема: «СССР в послевоенный период».

Цель: формировать навыки работы с текстом

Комплексно-методическое обеспечение:

Мультимедиапроектор; учебник

Комплект учебно-методических материалов

Формируемые компетенции.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

Порядок ведения работы:

1. Заполнить таблицу.

Направление, сфера жизни	Процесс восстановления в послевоенные годы.
Экономика	
Общественная жизнь	
Власть, управление страной	
Идеология и культура.	

2. Проанализировать документ, ответить на вопросы.

Из докладной записки министра госбезопасности Украинской ССР «О последствиях голода в Измаильской области».

25 ноября 1946 г. В связи с продовольственными затруднениями и с наступившим похолоданием упала посещаемость школ детьми. Так, из 100 учеников школы с. Подгорное, где находится совхоз «Бессарабский», не посещают ежедневно школу 30 – 35 детей. В Бородинском районе, в октябре с.г. на почве недоедания зафиксировано 8 случаев смертности. В с. Александровка Бородинского района зарегистрировано 20 случаев опухания на почве голода.

3. Ответьте на вопросы к документу:

1. Каковы были последствия голода 1946 года?

2. Почему 1946 год стал последним голодным годом

4. Ответить на тесты

1. Руководство страной И.В. Сталиным закончилось его смертью

- А) 5 марта 1953 года;
- Б) 12 апреля 1954 года;
- В) 21 мая 1954 года.

2. В феврале 1956 года состоялся XX съезд КПСС на котором выступил Н.С. Хрущев с докладом

- А) «О подготовке к перестройке»;
- Б) «О послевоенном переустройстве мира»;
- В) «О культе личности и его последствиях»

3. Освоение целинных и залежных земель началось по инициативе Н.С. Хрущева

- А) в 1956 году;
- Б) в 163 году;
- В) в 1954 году.

4. После отставки Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС был избран

- А) Л.И. Брежнев;
- Б) А.Н. Косыгин;
- В) Ю.В. Андропов.

5. Экономическая реформа 1965 года была проведена

- А) Ю.В. Андроповым;
- Б) А.Н. Косыгиным;
- В) К.У. Черненко.

6. М.С. Горбачев стал генеральным секретарем ЦК КПСС

- А) в мае 1983 года;
- Б) в марте 1985 года;
- В) в сентябре 1986 года.

7. Заполнить таблицу «Реформирование СССР в период перестройки»

Направление реформ Политика гласности	Основное содержание, итоги, последствия.
Экономика	
Политическая система	
Национальная политика	
Политика гласности	

Учебно-методическое обеспечение.

1. История России. XX – начало XXI века: учебник для среднего профессионального образования / Л.И. Семенникова [и др.]; под редакцией Л.И. Семенниковой. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 328 с. - (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09384. – Текст: непосредственный.
2. История: учебное пособие / П.С. Самыгин, С.И. Самыгин, В.Н. Шевелев, Е.В. Шевелева. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 528 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-102693-9. – Текст: непосредственный.

Практическое занятие № 7.

Тема «Россия в деле».

Работа с историческими источниками и иллюстративным материалом.

Цель: Обобщить и систематизировать полученные знания о современной России. Отработать умение и навык анализа предложенного текста. Умение высказывать свою точку зрения и аргументированно отстаивать её.

Комплексно-методическое обеспечение:

Мультимедиапроектор;

Комплект учебно-методических материалов

Формируемые компетенции.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

Порядок ведения работы:**Краткие сведения:**

России в мировых политических и социально-экономических процессах XX - начала XXI века, возрождения Российской Федерации как мировой державы, воссоединения Крыма с Россией, специальной военной операции на Украине и других важнейших событий XX – начала XXI века; особенности развития культуры народов России.

Периоды истории Российского государства, ключевые социально-экономические процессы, а также даты важнейших событий отечественной истории; основные этапы эволюции внешней политики России, роль и место России в общемировом пространстве; возрождение Российской Федерации как великой державы в

XXI веке. Экономическая и социальная модернизация. Культурное пространство и повседневная жизнь. Укрепление обороноспособности. Воссоединение с Крымом и Севастополем. Специальная военная операция. Место России в современном мире;

Понятия для актуализации: модернизация, инфографика, искусственный интеллект, квантовые вычисления, биотехнологии.

Задание 1. Прочитайте текст. Ответьте на вопрос.

«Россия – страна с более чем тысячелетней историей, и практически всегда пользовалась привилегией проводить независимую внешнюю политику. Мы не собираемся изменять этой традиции и сегодня», заявил Владимир Путин.

- Где такие слова произнёс В. Путин?

- 1) ... на Мюнхенской конференции 2007 года.
- 2) ... на переговорах с Бараком Обамой в 2013 году.
- 3) ... в послании Федеральному собранию 2006 года.

4) ... на прямой линии 2015 года

Задание 2. Прочитайте мнение. Ответьте на вопросы

Кинорежиссёр Карен Шахназаров. «Эпоха Путина уже вошла в историю. По сути, он проводит третью масштабную модернизацию страны. И при этом - первую без репрессий и крови.

- вспомните определения понятий модернизация, репрессии.
- Когда проводились в нашей стране предшествующие две модернизации?

Назовите даты.

- **Согласны ли вы с мнением, К. Шахназарова. Ответ обоснуйте.**

Задание 3. Известно, что источник относится к 2011 г.

Прочитайте текст. Ответьте на вопрос.

«Мы знаем, что проект “Сколково” — это один из самых масштабных проектов... Именно здесь должны проходить обкатку, а потом закрепляться на нашей почве самые современные научные, исследовательские, образовательные методики, новейшие технологии. Речь не идёт о создании некоего инновационного рая на отдельно взятой территории. Речь идёт о том, чтобы просто создать правильный пример. И конечно, речь идёт о привлечении в Россию серьёзных, стратегических, можно сказать, инвестиций для крупных исследовательских центров, промышленных производств, в основе которых будут использоваться разработки, созданные в Сколкове и при участии “Сколково”. А это работа уже для всей нашей большой страны»

- С какой целью было создано «Сколково»?



Задание 4. Рассмотрите инфографику.

- Выпишите в тетрадь предприятия, построенные в России.
- Найдите на карте регионы, где они находятся. Ответьте на вопрос:
- Какими объектами прирастает Россия?

Задание 5. Рассмотрите фотографию объекта.



Ответьте на вопросы.

- Как называется это мост?
- В каком году он был построен?
- С какими трудностями пришлось столкнуться при проектировании и строительстве моста?
- Какое значение этот объект имеет для людей и для нашей страны в целом?

Задание 6. Вставьте пропущенные слова в тексте. О каком регионе идёт речь? Почему этот регион важен для России? Запись в конспект.

И. Касатонов, адмирал. Возвращение.

В регионе развиваются трассы, работает атомная станция, разрабатываются месторождения, исследователи получают современную технику. Укрепляются военный флот и флот ледокольный. Нет сомнений, что труднодоступные ресурсы ..., которые нам принадлежат, будут работать на благо нашей страны. Во многом именно развитие отдалённых ...районов определит экономические успехи России в перспективе ближайших десятилетий.

Учебно-методическое обеспечение.

1. История России. XX – начало XXI века: учебник для среднего

профессионального образования / Л.И. Семенникова [и др.]; под редакцией Л.И. Семенниковой. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 328 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09384. – Текст: непосредственный.

2. История: учебное пособие / П.С. Самыгин, С.И. Самыгин, В.Н. Шевелев, Е.В. Шевелева. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 528 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-102693-9. – Текст: непосредственный.

Журнал «Историк», № 3(63), март 2020

Приложение 2.1.02
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
СГ.02
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине **СГ.02 «Иностранный язык в профессиональной деятельности»** разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины **СГ.02 «Иностранный язык в профессиональной деятельности»**, которая является обязательной частью социально-гуманитарного цикла образовательной программы **ОПОП** в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

В методических рекомендациях приведены основные требования по выполнению практических работ, предназначенных для обучающихся СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий»

Организация-разработчик:
СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с программой по учебной дисциплине СГ.02 «Иностранный язык в профессиональной деятельности».

Выполнение практических работ по английскому языку способствует достижению результатов освоения дисциплины :

Умения:

- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

Знания:

- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- особенности произношения;
- правила чтения текстов профессиональной направленности;

Обучающийся должен уметь использовать приобретенные знания и умения в практической и профессиональной деятельности, повседневной жизни.

Подготовка к практической работе

Для выполнения практических и лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

1. Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

2. По курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

Практические работы содержат теоретические положения грамматических и лексических единиц и структур английского языка, тексты для перевода и составления вопросов, а также таблицы с правилами и исключениями. Для выполнения практических работ обучающиеся должны использовать материалы учебника, словаря и дополнительную информацию из различных источников. При выполнении практических работ обучающийся должен внимательно ознакомиться с заданиями и порядком выполнения работы.

Перечень практических работ (178 часов)

На практические работы № 48, 52, 56, 65, 70, 76, 84, 87, 106, 109, 115, 116, 119, 120, 121, 124, 127, 129, 130, 132, 133 запланировано 2 часа.

Номер практической работы	Тема практической работы
Практическая работа № 1	Фонетические особенности английского языка. Правила чтения.
Практическая работа № 2	Артикль. Выполнение упражнений на употребление артикля в предложении.
Практическая работа № 3	Глагол to be. Выполнение упражнений на употребление глагола to be.
Практическая работа №4	Повелительное наклонение. Выполнение грамматических упражнений.
Практическая работа №5	Место прилагательного в предложении.
Практическая работа №6	Предлоги места и направления.
Практическая работа №7	Множественное число имен существительных.
Практическая работа №8	Указательные местоимения.
Практическая работа №9	Специальные и альтернативные вопросы.
Практическая работа №10	Освоение лексики и выполнение лексико-грамматических упражнений по теме «Корабль».
Практическая работа №11	Чтение и перевод текста «Экскурсия на корабль».
Практическая работа №12	На корабле. Диалоги.
Практическая работа №13	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №14	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу
Практическая работа №15	Основные порты России.
Практическая работа №16	Санкт-Петербург-морская столица.
Практическая работа №17	Порт Санкт-Петербурга.
Практическая работа №18	Притяжательные местоимения.
Практическая работа №19	Притяжательный падеж имен существительных.
Практическая работа №20	Составление диалогов по теме « В порту».
Практическая работа №21	Организация операций в российских портах. Работа с лексикой.
Практическая работа №22	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу.
Практическая работа №23	Роль английского языка в современном мире.
Практическая работа №24	Прямое и косвенное дополнение.
Практическая работа №25	Оборот there is/there are. Построение различных типов предложений с использованием оборотов there is/there are.
Практическая работа №26	Неопределенные местоимения some и any. Их производные.
Практическая работа №27	Освоение лексики по теме «На уроке английского языка».
Практическая работа №28	Развитие диалогической речи «На уроке английского языка».
Практическая работа №29	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №30	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу
Практическая работа №31	Местоимения many, much, little, few.

Практическая работа №32	Глагол Have got. Выполнение упражнений по теме.
Практическая работа №33	Количественные и порядковые числительные.
Практическая работа №34	Освоение лексики по теме «Моя будущая профессия и английский язык».
Практическая работа №35	Чтение и перевод текста «Значение английского языка для будущей карьеры».
Практическая работа №36	Работа со словарем. Перевод.
Практическая работа №37	Диалоги «Английский язык в моей жизни».
Практическая работа №38	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №39	Контрольная работа №1.
Практическая работа №40	Настоящее неопределённое время. Образование, употребление.
Практическая работа №41	Наречия неопределенного времени.
Практическая работа №42	Путешествие на поезде, самолете.
Практическая работа №43	На таможне. Употребление лексики в диалогической речи.
Практическая работа №44	Освоение лексики по теме «Путешествие на корабле».
Практическая работа №45	Чтение перевод текста по теме.
Практическая работа №46	Диалоги «Морское путешествие».
Практическая работа №47	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №48	Развитие судостроительной отрасли в России и за рубежом (2 часа).
Практическая работа №49	Безличные предложения.
Практическая работа №50	Судостроение в России.
Практическая работа №51	История развития судостроения в Санкт-Петербурге.
Практическая работа №52	Выполнение лексических упражнений, составление рассказа по теме «Судостроение в наши дни» (2 часа).
Практическая работа №53	Причастие настоящего времени.
Практическая работа №54	Настоящее длительное время.
Практическая работа №55	Выражение to be going to.
Практическая работа №56	Составление диалогов-расспросов, устных сообщений по теме « Судостроение в России» (2 часа).
Практическая работа №57	Судостроительные предприятия Санкт-Петербурга.
Практическая работа №58	Контрольная работа №2.
Практическая работа №59	Словообразование: производные от some, any, no, every. Повторение.
Практическая работа №60	Существительные. Единственное и множественное число.
Практическая работа №61	Существительные, употребляемые только во множественном, единственном числе.
Практическая работа №62	Освоение лексики по теме «В морском колледже».
Практическая работа №63	Ознакомительное и поисковое чтение текста «В морском колледже».
Практическая работа №64	Лексико-грамматический практикум по теме.
Практическая работа №65	Активация речи по теме «В морском колледже» (2 часа).
Практическая работа №66	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.

Практическая работа №67	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу
Практическая работа №68	Модальные глаголы и их функция в предложении.
Практическая работа №69	Модальные глаголы и их эквиваленты.
Практическая работа №70	Освоение лексики по теме «Экипаж корабля» (2 часа).
Практическая работа №71	Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.
Практическая работа №72	Чтение и перевод текста «Экипаж корабля».
Практическая работа №73	Развитие навыков диалогической речи «В море».
Практическая работа №74	Выполнение лексических упражнений по тексту «Экипаж корабля».
Практическая работа №75	Составление монологического высказывания на основе прочитанного.
Практическая работа №76	Составление диалогов с использованием профессиональной лексики и терминологии (2 часа).
Практическая работа №77	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №78	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу
Практическая работа №79	Прошедшее продолженное время.
Практическая работа №80	Сравнение времен группы Continuous.
Практическая работа №81	Освоение лексики по теме «Посещение корабля».
Практическая работа №82	Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.
Практическая работа №83	Чтение и перевод текста «Посещение корабля».
Практическая работа №84	Активация речи «На корабле» (2 часа).
Практическая работа №85	Выполнение лексических упражнений по тексту «Посещение корабля».
Практическая работа №86	Составление монологического высказывания на основе прочитанного.
Практическая работа №87	Составление диалогов с использованием профессиональной лексики и терминологии(2 часа).
Практическая работа №88	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №89	Контрольная работа №3.
Практическая работа №90	Будущее неопределённое время. Использование будущего времени в разных типах предложений.
Практическая работа №91	Сравнение времен группы Simple.
Практическая работа №92	Освоение лексики по теме «Плавательная практика».
Практическая работа №93	Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.
Практическая работа №94	Чтение и перевод текста «Плавательная практика».
Практическая работа №95	Развитие диалогической речи по теме.
Практическая работа №96	Развитие навыков аудирования с использованием профессиональной лексики.
Практическая работа №97	Выполнение лексических упражнений по тексту «Плавательная практика».

Практическая работа №98	Составление монологического высказывания на основе прочитанного.
Практическая работа №99	Составление диалогов с использованием профессиональной лексики и терминологии.
Практическая работа №100	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №101	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу.
Практическая работа №102	Придаточные предложения времени и условия.
Практическая работа №103	Возвратные местоимения.
Практическая работа №104	Составление придаточных предложений с использованием возвратных местоимений.
Практическая работа №105	Освоение лексики по теме «Как найти дорогу к...?»
Практическая работа №106	Чтение и перевод ситуационных диалогов (2 часа).
Практическая работа №107	Как спросить дорогу в порту. Выполнение лексических упражнений.
Практическая работа №108	Выполнение лексических упражнений.
Практическая работа №109	Составление диалогов по заданной теме «Как найти дорогу к...?» (2 часа).
Практическая работа №110	Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.
Практическая работа №111	Чтение, перевод текста «Металлы и сплавы».
Практическая работа №112	Оборудование на заводе. Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики
Практическая работа №113	Трудности перевода грамматических структур.
Практическая работа №114	Общесудовые устройства. Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.
Практическая работа №115	Развитие навыков устного перевода по теме «Основные материалы в производстве» (2 часа).
Практическая работа №116	Вклад российских ученых в развитие аддитивных технологий (2 часа).
Практическая работа №117	Методы производства. Освоение лексики.
Практическая работа №118	Современные тенденции инженерии. Диалоги.
Практическая работа №119	Что такое аддитивные технологии. Работа с текстом (2 часа)
Практическая работа №120	Аддитивное производство: технологии и материалы (2 часа)
Практическая работа №121	Типы 3D принтеров (2 часа).
Практическая работа №122	Настоящее совершенное время. Образование. Употребление.
Практическая работа №123	Контрольная работа №4
Практическая работа №124	Перспективы аддитивных технологий в России (2 часа).
Практическая работа №125	Составление монологического высказывания на основе прочитанного.
Практическая работа №126	Повторение темы «Страдательный залог».
Практическая работа №127	Грамматический практикум по теме (2 часа).
Практическая работа №128	Употребление артикля с географическими названиями.
Практическая работа №129	Выполнение лексических упражнений, составление рассказа по теме «Компьютерное проектирование» (2 часа).

Практическая работа №130	Металлы и неметаллы. Чтение с полным пониманием (2 часа).
Практическая работа №131	Виды и свойства металлов. Работа с лексикой.
Практическая работа №132	Чтение и перевод текста «Компании в сфере 3D-технологий» (2 часа).
Практическая работа №133	Работа в сфере 3D-технологий. Диалоги (2 часа)
Практическая работа №134	Составление монологического высказывания по теме.
Практическая работа №135	Обобщение и систематизация изученного материала по теме.
Практическая работа №136	Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу.
Практическая работа №137	Past Perfect. Образование. Использование.
Практическая работа №138	Past Perfect. Грамматический практикум.
Практическая работа №139	Времена группы Perfect Continuous.
Практическая работа №140	Согласование времен.
Практическая работа №141	Прямая и косвенная речь. Основные правила.
Практическая работа №142	Прямая и косвенная речь. Грамматический практикум.
Практическая работа №143	Обобщение и систематизация грамматического материала.
Практическая работа №144	Контрольная работа № 5.
Практическая работа №145	Введение лексики по теме «Карьера».
Практическая работа №146	Основы заключения деловых контрактов.
Практическая работа №147	Написание делового письма.
Практическая работа №148	Письмо-запрос.
Практическая работа №149	Письмо-предложение.
Практическая работа №150	Чтение и перевод текста профессиональной направленности «Устройство на работу».
Практическая работа №151	«В деловой командировке». Выполнение лексических упражнений.
Практическая работа №152	Написание резюме. Основные фразы и клише.
Практическая работа №153	Составление резюме.
Практическая работа №154	Сопроводительное письмо.
Практическая работа №155	Собеседование при приеме на работу. Что нужно и нельзя делать.
Практическая работа №156	Развитие диалогической речи «На собеседовании».
Практическая работа №157	Контрольная работа №6.

Практическая работа №1

Тема: Фонетические особенности английского языка. Правила чтения.

Цель: Закрепление навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения.

Упражнение 1. Прочитайте. Запишите звуками. Запишите большими и маленькими буквами.

Bab [] _____	cab [] _____	Bed [] _____	fed [] _____
Egg [] _____	had [] _____	Add [] _____	dad [] _____
Bad [] _____	beg [] _____	Bag [] _____	flag [] _____
Elk [] _____	led [] _____	Mad [] _____	milk [] _____
Dam [] _____	fled [] _____	Leg [] _____	lad [] _____
Mill [] _____	cut [] _____	But [] _____	dull [] _____
Fun [] _____	hut [] _____	Gun [] _____	nut [] _____
Sun [] _____	plum [] _____	Trust [] _____	zest [] _____

Упражнение 2. Прочитайте слова.

Bill mad mill milk dam ham and ban can fan blend fin dog fog fold hold folk doll oil old mob nod pan pen pin pink pond pig pill pal raft rag ram ram rant rap red rid rod romp sad self sell silk sin sink stop slop tact tag tank tend tell till stop spot cut but dull fun hut gun nut sun plum trust van vet vamp vent west wad welt wet wind wig six box flex fix Max exam yes yap yell yet toy boy

Упражнение 3. Прочитайте текст, и сделайте задания после текста.

My pet.

Hi! My name is Sasha. I am seven. I am from Great Britain. I have got a pet. It is a hamster. His name is Bob. Bob is 2. He is not big. He is little. Bob has got a small tail. His eyes are black, his nose is pink. He is brown. Bob can not swim but he can run very well. He drinks water and eats carrots. Bob is a funny hamster.

Задания:

1. Выпиши названия цветов
2. Выпиши названия частей тела
3. Выпиши предложения, которые описывают, что умеет делать Боб

2. Выполните письменно упражнения 1,3.

Практическая работа № 2

Тема: Артикль. Выполнение упражнений на употребление артикля в предложении.

Цель: Тренировка практических знаний по теме.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения.

Упражнение 1. Вставьте подходящий артикль, где таковой необходим.

(1)...Ted Shell is (2) ... worker. He works at (3)... factory. It's not in (4) ... centre of the city. Every morning he has (5)... breakfast and (6) ... cup of tea. Then he goes to (7)... work by (8)... bus. He works till five o'clock in (9)... afternoon. He has (10)... son. His name is Fred. Fred goes to (11)... school. He likes (12) ... literature. Fred is (13)... good pupil. He also likes (14) ... sports.

Упражнение 2. Определите правильный вариант.

1 a shower or the shower?

a) _____ is broken at the moment.

b) There isn't _____ in this bathroom.

2 a garden or the garden?

a) Our house hasn't got _____

b) Maria is outside in _____

3 a poster or the poster?

a) Look at _____

b) I've got _____

4 a woman or the woman?

a) I can see _____

b) Who is _____ ?

2. Выполните письменно упражнения.

Практическая работа №3

Тема: Глагол to be. Выполнение упражнений на употребление глагола to be. Цель: Тренировка на практике полученных знаний.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения.

Упражнение 1. Заполните таблицу по образцу.

Long form	Short form	Negative form	Short form
We are students.	We're students	We are not students	We're not students/ We aren't students
He is from Spain			
You are a singer			
It is a picture			
They are actors			

Упражнение 2. Заполните пропуски используя am, is или are.

My name (1) _____ Brenda Foster. I (2) _____ on the left in the picture. I (3) _____ ten years old and I (4) _____ in the fifth form. My birthday (5) _____ on the first of January. I (6) _____ from Santa Monica, California, USA. I (7) _____ American. My phone number (8) _____ 235-456-789. I live at 16 Park Street. My post code (9) _____ LA 30 SM. I've got a sister and a brother. Their names (10) _____ Gina and Paul. Gina (11) _____ 16 years old and Paul (12) _____ only three. I've also got a dog. His name (13) _____ Spot. He (14) _____ on the right in the picture. My Mum (15) _____ a doctor. She works at a hospital. My Dad (16) _____ a driver. He works in Los Angeles. We (17) _____ all friendly in our family.

Упражнение 3. Заполните пропуски используя is, are, He's, She's, I'm, They're.

How _____ your mum? — _____ fine, thanks.

How _____ your parents? — _____ OK.

How _____ you? — _____ very well, thank you.

How _____ your uncle? — _____ fine, thanks.

How _____ your children? — _____ OK.

How _____ Liz? — _____ fine, thanks.

Практическая работа №4

Тема: Повелительное наклонение. Выполнение грамматических упражнений.

Цель: Отработка полученных знаний по теме.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения.

Упражнение 1. Переведите предложения на русский язык.

1.Read this book. 2.Translate text on page 20. 3.Help your mother. 4.Answer the question. 5.Drink a cup of tea. 6.Follow me. 7.Remember your old friends 8.Please, ask her about it again 9.Have a rest 10.Stop talking 11.Don't work in the evening. 12.Don't go to bed late 13.Don't worry 14.Don't close the window. 15.Don't wait.

Упражнение 2. Переставьте первые пять предложений из упражнения 1 в отрицательную форму и переведите на русский язык.

Упражнение 3. Переведите предложения.

1.Не читайте вечером 2.Ложитесь спать рано 3.Подождите меня 4.Не пейте чай 5.Не спрашивайте ее об этой книге 6.Не беспокойте меня 7.Позвоните вашей маме вечером. 8.Посмотрите на этот вопрос. 9.Закройте дверь. 10.Не переводите этот текст.

2. Выполните письменно упражнения.

Практическая работа №5

Тема: Место прилагательного в предложении.

Цель: Отработка полученных знаний по теме.

Цель: Изучение грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Порядок выполнения задания:

Повторите грамматический материал на тему «Имя прилагательное. Степени сравнения прилагательных»

- общие сведения об имени прилагательном
- образование сравнительной степени сравнения
- образование превосходной степени сравнения
- исключения

2. Выполните следующие упражнения:

1. Допишите недостающую форму прилагательного в степенях сравнения

- 1) Good - better - ...
- 2) Tall - ... - the tallest
- 3) Expensive - more expensive - ...
- 4) Dark - ... - the darkest
- 5) Beautiful - more beautiful - ...

2. Укажите подходящий вариант

1. This book is not so ... as that one.
a. interesting b. more interesting c. the most interesting
2. The more you read, the ... you know.
a. much b. more c. the most
3. John knows Russian ... than English.
a. good b. better c. the best
4. The ... people think, the more they talk.
a. little b. less c. the least
5. This exercise is the
a. difficult b. more difficult c. the most difficult

Исправьте ошибки в предложениях

A) You should be carefuler.

B) Mary's answer is correcter than yours.

C) Be activer at your lessons, please.

This exercise is difficulter than that one.

It is the most sharp pencil I have.

Can you come more early next time?

4. Выберите прилагательное в соответствующей степени сравнения. Перепишите и переведите предложения на русский язык.

1. Sweden is the fifth (large, larger, largest) country in Europe.
2. In the past we needed (little, less, the least) mathematics than today.
3. You look much (good, better, the best) today.
4. Who is that boy in the (far, further, furthest) corner of the room?

Практическая работа №6

Тема: Предлоги места и направления.

Цель: Отработка полученных знаний по теме.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Повторите грамматический материал на тему «Предлоги места и времени»

2. Выполните следующие упражнения

1. Вставьте предлоги in или to.

1. In winter I usually go ... bed at ten o'clock because I go ... school and have to get up early. But in summer, when I don't go ... school and live ... the country, I like to go ... bed late. 2. Do you like to read ... bed? 4. It is very late. Go ... bed at once. 5. Where is your little sister? – She is ... bed. Mother always puts her ... bed at eight o'clock. 6. In summer my mother does not go ... work and I don't go ... school. We live ... the country. My father goes ... work every day, so he stays ... town. But sometimes he comes ... the country after work and goes back ... town early in the morning, when I am still ... bed.

2. Вставьте предлоги on, in или into.

1. There are many people ... the park today. 2. There is a girl standing ... the bridge. Why is she crying? – She has dropped her doll ... the water. 3. There is no tea ... my cup. 4. Pour some tea ... my cup. 5. Put these flowers ... the windowsill. 6. I saw many people ... the platform waiting for the train. 7. We went ... the garden and sat down ... a bench. 8. The teacher hung a picture ... the blackboard. 9. I opened the door and went ... the classroom. The teacher was writing some words ... the blackboard. The pupils were writing these words ... their exercise books. There were two maps ... the wall and some flowers ... the windowsills. I saw a pen ... the floor. I picked it up and put it ... the table. 10. He put his hand ... his pocket, took out a letter and dropped it ... the mailbox which hung ... the wall of the house. Then he got ... his car and drove off. 11. Where is the book? – It is ... the table. 12. Where is the tea? – It is ... the cup. 13. Put the plates ... the table. 14. Put the book ... the bag. 15. There is a beautiful picture ... the wall. 16. He went ... the room. 17. I like to sit ... the sofa ... my room. 19. She went ... the room and sat down ... the sofa.

3. Вставь at/on/in, где нужно:

1. I'm leaving _____ next Saturday.
2. I always feel tired _____ the evening.
3. Will you be at home _____ this evening?
4. We went to Scotland _____ last summer.
5. What do you usually do _____ the weekend?
6. She phones me _____ every Sunday.
7. Can you play tennis _____ next Sunday?
8. I'm afraid I can't come to the party _____ Sunday.
9. We went to bed late _____ last night.
10. I don't like going out alone _____ night.
11. I won't be out very long. I'll be back _____ ten minutes.
12. I'm leaving _____ Saturday.

Практическая работа № 7.

Тема: Множественное число имен существительных.

Цель: Отработать навык образование множественного числа имени существительного.

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности, словарь.

Порядок выполнения работы:

Изучить краткие теоретические положения:

Множественное число существительных в английском языке.

Исчисляемые существительные могут иметь форму единственного числа, если речь идёт об одном предмете, и множественного числа, если речь идёт о двух или более предметах. Форма множественного числа у большинства исчисляемых существительных образуется с помощью суффикса "-s (-es)", например:

a book - books a table - tables

a bridge - bridges a boy - boys

В английском языке есть небольшое количество существительных, которые образуют форму множественного числа не по общему правилу:

Исключения:

Существительные, оканчивающиеся на "-f/-fe", во множественном числе пишутся с "-ves". Если слово в единственном числе оканчивается на "-o", то к нему во множественном числе прибавляется суффикс "-es". Если же слово оканчивается на "-y" с предшествующим согласным, то во множественном числе к нему прибавляется суффикс "-es", а буква "y" переходит в "i", *например:*

leaf - leaves life - lives tomato - tomatoes

Negro - Negroes army – armies f amily - families

Неисчисляемые существительные имеют только форму единственного числа и согласуются только с глаголами в единственном числе:

Her hair is blond. Волосы у неё светлые.

The money is on the table. Деньги лежат на столе.

Имеются существительные, которые напротив употребляются только в форме множественного числа. К ним относятся слова, обозначающие предметы, состоящие из двух частей: trousers - брюки, braces - подтяжки, scissors - ножницы, glasses - очки, или собирательные существительные: troops - войска, goods - товары, clothes - одежда, police - полиция, people - люди. Такие существительные согласуются только с глаголом во множественном числе.

Выполнить упражнения №1,2.

Упражнение №1. Отметьте правильный вариант образования множественного числа:

1) roof - rooves, 2) dish - dishes, 3) fish - fish, 4) potato - potatos, 5) half-halves, 6) branch - branches, 7) book - books, 8) book - bookes, 9) dress - dreses, 10) wife - wifes. 11) paper - papers, 12) factory - factorys, 13) day - daies, 14) play - plays, 15) list - listes, 16) safe - saves, 17) text - texts, 18) lamp - lamps, 19) bridge - bridges, 20) city - cities.

Упражнение №2 Образуйте множественное число следующих существительных.

box, match, brush, page, bus, house., ball, room, table, pencil, play, light, book, cup, flat, hat, knife, wife, shelf, life, leaf, child, man, woman, family, factory, story, faculty, city.

Выполнить задания в письменном виде.

Практическая работа №8

Тема: Указательные местоимения.

Цель: Отработка грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Выполните упражнения.

Упражнение 1. Выберите правильный вариант.

this /these shoes	that/those is an island
this / these trousers	this/these is my guitar
this / these socks	that/those are sharks
this / these shorts	those/that is a whale
this / these trainers	that/those are planes
this / these hat	this/these is a car
this / these dress	this/these tights
this / these blouse	this/these boots
this / these skirt	this/these scarf

Упражнение 2. Выберите правильное слово.

This _____ is easy. a) questions b) homework

These _____ are my neighbors. a) women b) man

What are you doing _____ afternoon? a) that b) this

Who's _____ speaking? a) this b) it

These are my glasses and _____ are hers. a) those b) that

We are going to the seaside _____ summer. a) this b) that

_____ man over there is a famous politician. a) These b) That

Упражнение 3. Переведите на английский язык, обращая внимание на указательные местоимения.

Это были самые красивые розы, какие я когда-либо видел.

Посмотрите, кто это? — Это один из наших студентов.

Я где-то видел этого человека. — Это один из наших спортсменов. — Да, теперь я узнаю, это он.

Кто там? — Откройте, это я.

Какие это были чудесные цветы!

Выполните задания в письменном виде.

Практическая работа №9

Тема: Специальные и альтернативные вопросы.

Цель: Отработать на практике построение специальных и альтернативных вопросов.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Задайте специальный вопрос к каждому подчеркнутому слову.

My name is Kate. I am ten. I am from Russia. I live in the village. I have got a family. My family is not large. I have got a mum, a dad and a brother. My mum is 35. And my dad is 40. My brother is in the 5th form.

I have got a friend. My friend Oleg lives in St.Petersburg. This is a big city. There are a lot of museums, cathedrals, theatres and cinemas in the city. Oleg lives in a big house. There is a school near his house. Oleg goes to the 6th form. His favourite subjects are English and Russian. On the right of his house there is a stadium and a swimming pool. Oleg plays football at the stadium and likes going to the swimming pool. He is good at swimming.

On the corner of his street there is a big cathedral. On the left of the cathedral there are two cafés and a theatre. Behind my friend's house there is a big green park. His parents like walking round the park *in spring and summer*. Not far from Oleg's house there is a cinema. He usually *sees interesting films here*. Oleg loves his city very much.

Упражнение 2. Допишите хвостик альтернативного вопроса.

They won't go to the party, _____?

This house is new, _____?

I'm your doctor, _____?

There is much snow there, _____?

There is no juice in the fridge, _____?

She never comes in time, _____?

They have got a new house, _____?

They had many tomatoes last summer, _____?

They had to buy a new desk, _____?

They had no time to discuss the problem, _____?

2. Выполните задания письменно.

Практическая работа № 10-11

Тема: Освоение лексики и выполнение лексико-грамматических упражнений по теме «Корабль». Чтение и перевод текста «Экскурсия на корабль».

Цель: Развитие навыков чтения и осмысления текста после прочтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Текст «Каждый за себя на тонущем корабле», тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Корабль».

abandon	-		покидать	(корабль)
chivalry	-	рыцарство,	благородство,	отвага
crew	-	судовая	команда;	экипаж
gush	—	хлынуть,	литься	потоком
outnumber	-		превосходить	численно

proceedings		-		труды,		протоколы
proverbial	-	вошедший	в	поговорку;		общеизвестный
selflessly		-		самоотверженно,		бескорыстно
shepherded		-		вести,		сопровождать
shipwreck			-			кораблекрушение
sink	-	тонуть	(о	корабле, морском судне),	погружаться	(под воду)
survivor		-	оставшийся	в	живых,	ущелвивший
torrent	- поток, масса, натиск					

2. Выполнение лексико-грамматических упражнений.

Упражнение 1. Напишите вторую форму глагола.

abandon	
gush	
outnumber	
shepherded	
sink	

3. Чтение и перевод текста.

Every man for himself on sinking ships

As torrents of freezing water gushed onto the Titanic, its male passengers selflessly shepherded women and children to the few available lifeboats in what was described as a typically British act of chivalry. But although their gallantry was hailed as an example of a moral code shared by all mariners, a new study suggests the situation on board the Titanic, where female survivors outnumbered men three to one, was something of an exception. Although convention dictates that men should step aside and put "women and children first", history shows that the male attitude is better summed up as "every man for himself".

Researchers from Uppsala University in Sweden found that far from surrendering their lives so that others may live, most men respond to maritime disasters like the proverbial rats, and abandon the sinking ship as quickly as possible. An analysis of 18 shipwrecks from 1852 to 2011 found that on average, 35 per cent of male passengers survive compared with just 19 per cent of women.

Crew members, who are supposed to put the passengers first, were the most likely to escape with their lives and only in nine cases did the captains go down with their ships, according to the study in the Proceedings of the National Academy of Sciences journal.

Contrary to the notion of British gallantry, the results also showed that the survival rate among women on British ships was between 10 and 15 per cent lower than those from other countries.

4. Осмысление прочитанного текста.

Упражнение 3. Дайте ответы на вопросы.

What is a typically British act of chivalry?

What does convention dictate?

How many ships were taken for analysis?

Crew members must be saved first, don't they?

Выполнение упражнений в письменной форме.

Практическая работа №12-13

Тема: На корабле. Диалоги. Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.

Цель: Отработать на практике построение общих вопросов.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Упражнение 1.

Составить общие вопросы каждому предложению текста:

Summer is the hottest season. It's time for holidays. People go to the seaside to sunbathe, to swim or to have a rest. In our country it usually gets hot in the end of June and July. Summer nights are short, but wonderful, the days are long.

Talking about autumn, I guess it isn't as nice as summertime. It's a season of winds and beautiful sunsets. The weather gets cooler and cooler. The leaves turn yellow and reddish and fall down to the ground and the birds migrate to warm countries.

Упражнение №2

Определите типы вопросов:

1. Where are you from?
2. What do you do?
3. Why do you cry?
4. Are you ready?
5. Is he a teacher or a student?

Упражнение №3

Составить план пересказа текста: «Every man for himself on sinking ships»

Практическая работа №14

Тема: Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу

Цель: Систематизировать знания.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Задайте к следующим предложениям специальные вопросы, начиная со слов в скобках. Обращайте внимание на форму глагола, а также на вопросы к подлежащему.

1. Robert's sister likes black coffee in the morning. (What ...? Whose ...? What kind of ...? Why ...? When...?)

2. My dad went fishing to the lake with his brother twice a month. (Who ...? Where ...? Who ... with? How often ...?)

3. They will book a room at a hotel in Madrid during their honeymoon. (Who ...? Where ...? When ...?)

4. I have just seen our neighbor in the supermarket. (Whom ...? Whose ...? Where ...?)

5. There are five polar bears in the zoo. (Who ...? How many ...? What kind of ...?)

6. Bob was a successful businessman because he owned 3 clothes stores in New York. (Who ...? Why ...? How many ...? Where ...?)

7. I can see hundreds of bright stars in the sky now. (Where ...? When ...? How many ...?)

8. Julia is cooking Mexican food in the kitchen. (Who ...? What kind of ...? Where ...?)

Упражнение 2. К каждому предложению задайте по одному общему вопросу и несколько альтернативных, используя предлагаемые в скобках варианты.

1. They heard a noise in the living room. (music – in the kitchen)

2. He has found two black kittens near the shop. (three – near the office)

3. Every morning I give my son some pocket money. (daughter – every evening)

4. The cargo will be delivered next Friday by ship. (Sunday – by plane)

5. The photos are in a drawer of the wardrobe. (the cupboard – the passports)

Практическая работа №15

Тема: Основные порты России.

Цель: Познакомить с новым материалом.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте, переведите текст.
2. Подготовьте 10 вопросов к тексту.
- 3 Перескажите текст.

There are 67 seaports in Russia located on 12 seas, from the Black and Baltic to the Pacific and Northern basins. Here are the most important of them, through which a large share of Russian oil, coal and other goods are transported.

Novorossiysk is located in the ice-free Tsemes Bay of the Black Sea. For several centuries, the city belonged to the Ottoman Empire, but under a peace treaty following the Russian-Turkish wars in 1829 it passed to Russia. It is the largest port in Russia, with a turnover of more than 140 million tons of cargo a year. It also houses a Russian Navy base.

2. St. Petersburg

The first port appeared here in 1703, the year the city was founded. However, the Gulf of Finland has a narrow and winding coast near St. Petersburg and, over time, this became a problem for large merchant ships. To address the problem, a canal was built in the second half of the 19th century, which made it possible to open a new port. The Big Port of St. Petersburg stretches over 31 km along the coastline and has about 200 berths.

3. Vladivostok

Vladivostok is one of the largest ports in Russia's Far East and houses the main base of the country's Pacific Fleet. The city was founded in 1860 as a military port and its name is derived from the phrase "to rule the East" ("владеть Востоком"). In the late 19th century, when the city became the final destination point on the Trans-Siberian Railway, people from all over the Russian Empire began to move here en masse. In Soviet times, the city was a modest restricted-access port, outside the focus of attention for the authorities in Moscow. However, in the 1990s, its restricted-access status was lifted, foreigners were allowed to visit and after the APEC summit in 2012, the city was completely transformed. Now it is also a free trade zone.

4. Nakhodka

"What a find!" exclaimed a sailor aboard the corvette 'America', as it approached an unknown bay in the summer of 1859, or so the legend has it. In any event, this is what this new point on the map was called: Nakhodka, which means "a find" in Russian. At first, there was just a village there, but in the 1930s and 1940s, a port was built using the labor of Gulag prisoners and a city followed soon after. These days, it is the third largest city in Russia's Primorsky Territory after Vladivostok and Ussuriysk.

5. Petropavlovsk-Kamchatsky

A settlement was founded in Petropavlovsk back in the late 17th century, when explorers first reached these distant lands. In the 19th century, a port began to be built here, taking advantage of the ice-free Avacha Bay. During World War II, a large new port was built, which was expanded throughout the 20th century and continues to actively develop still, because the port of Petropavlovsk-Kamchatsky is an important point on the Northern Sea Route, which offers the shortest route from the European part of Russia to the Far East.

6. Murmansk

The world's largest city beyond the Arctic Circle is home to an important northern ice-free port. It was built in 1915 during World War I, after which a city was founded here, too. In Soviet times, Murmansk was actively developed as a supply and repair base for the Northern Fleet. During World War II, the city was badly damaged by air raids, but the Nazi army was unable to capture it by land. These days, the Murmansk port retains its significance as a base for the development of the Arctic and an outpost of the Russian nuclear fleet.

7. Sochi

The Sochi seaport terminal, built in the Stalinist Empire style in 1955, is one of the city's hallmarks. The Sochi port primarily caters for passenger traffic, rather than commercial and industrial activities. Furthermore, oil tankers are prohibited from entering the port of Sochi, unlike large cruise liners, which stop there on a regular basis. The history of Russian presence on this coast dates back to the first half of the 19th century, when the first fort was built and, since 1909, Sochi has become Russia's main resort on the Caucasus coast of the Black Sea.

8. Kaliningrad

Until 1945, the city was called Königsberg and was the capital of East Prussia. The first commercial port was founded here back in the 14th century. After World War II, the northern part of this province and the city itself were transferred to the USSR. The port was badly damaged during the war, so the Soviet government built a new port and renamed the city Kaliningrad, which became Russia's westernmost port and the only ice-free port on the Russian coast of the Baltic Sea. The port of Kaliningrad primarily caters for commercial cargo and fishing vessels. Interestingly, it became a fishing industry hub only after the region became part of the USSR.

9. Makhachkala

The capital of the Republic of Dagestan is the largest city in the Russian North Caucasus and Russia's only ice-free port on the Caspian Sea. The port was built in the second half of the 19th century. It has a large dry cargo harbor, a railway crossing and a modern high-tech oil harbor. In addition, Makhachkala is home to one of the bases of the Caspian Flotilla of the Russian Navy.

10. Sevastopol

Modern Sevastopol was founded by decree of Catherine the Great in 1783, immediately after Crimea became part of the Russian Empire. In the early 19th century, Sevastopol became the main Black Sea port of the Russian Empire. This city of military glory, which was a battlefield in a number of wars, is now the main naval base of the Russian Black Sea Fleet. In addition to the military base, the ice-free Sevastopol Bay has a large industrial port, through which deliveries of fish, oil, metals and various other products are carried out.

Практическая работа №16

Тема: Санкт-Петербург-морская столица.

Цель: Совершенствовать навыки чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Изучите информацию.

2 Подготовьте доклад о своем любимом месте СПб.

St. Petersburg is often compared to Venice: There are 33 islands in the city and once there were over a hundred!

In a sense, almost the entire 300-year history of St. Petersburg has amounted to a duel between man and water. The city was built on marshland, but its unique geographical position allowed it to control the shores of the Gulf of Finland and the Neva estuary, including the river's branches and channels. Sometimes, the river took revenge and the city had terrible floods.

To divert the river's channels and to drain the ground, new channels and canals were dug in St. Petersburg in the 18th century. As a result, at the beginning of the 19th century, the city numbered 101 islands. Subsequently, some canals were filled in and smaller islands were merged into bigger ones. According to the register of geographic names, St. Petersburg has 33 islands today. However, this doesn't include the Kronstadt archipelago with its various forts. So, in actual fact, there are over 40 islands, altogether.

However, the ones in the city center are not, strictly speaking, perceived as islands: All thanks to the elaborate system of bridges over the rivers and canals. For example, the Blue Bridge in the very center of St. Petersburg reaches 97.3 meters in width and is regarded as part of Saint Isaac's Square.

Here's what you need to know about them.

. The most "foundational"

Hare Island is the historic nucleus of the city. It was here that on May 27, 1703, the Peter and Paul Fortress was founded - a date regarded as marking the foundation of the city itself.

The key landmarks of the Imperial era - such as the Mint, the Grand Ducal Burial Vault of the Romanovs and the Trubetskoy Bastion Prison (Russia's main political prison) - are all located there.

2. The most famous

Vasilyevsky Island can be described as the most renowned - countless literary works have been devoted to it. Under the name of Vasilyev, the island featured in a Novgorod land register as early as the year 1500 and, today, local residents lovingly call it 'Vaska'.

The island's easternmost tip, Strelka - easily recognizable by its two rostral columns - is adjacent to the historic center of St. Petersburg. During major city festivals, the columns revert to their historical function of serving as lighthouses.

3. The largest

The largest island of the Neva estuary occupies an area of 16.2 sq. km. By one of the ironies of history, it is called 'Bezymyanny' ('Nameless'). It is linked to other islands and the mainland part of the city by as many as 47 bridges.

It was formed after the Obvodny Canal was built, the first stage of which was dug in 1769-1780. It is the largest canal in St. Petersburg: up to 42 m wide and 8 km long.

4. The smallest

The area of the tiniest island - Serny (Sulfur) - is just 0.03 sq. km and only one bridge leads to it.

The island got its name in the 19th century, because of its intended purpose - warehouses for storing sulfur were located on it.

5. The greenest

As many as two islands could compete for this title in our rating - Summer Garden Island and Yelagin Island.

The Summer Garden is in the historic part of the city and its whole area (0.12 sq. km) is covered by a lavish park and garden complex with pavilions, fountains, green mazes and copies of sculptures by Italian masters of the late 17th and early 18th centuries. The garden was created as a royal summer residence for Peter the Great: In 1710-1714, a palace was built here in which the tsar lived every summer until the end of his life.

Yelagin Island is significantly larger than the Summer Garden, but it, too, is a former Imperial residence. Its first owner was Dowager Empress Maria Feodorovna (spouse of Paul I, great-grandson of Peter the Great). Italian architect Carlo Rossi, then little known in St. Petersburg, worked on the layout and landscape design of Yelagin Island: The Yelagin Palace on the island, which he rebuilt, was his first major work in the Russian capital.

Практическая работа №17

Тема: Порт Санкт-Петербурга.

Цель: Познакомить с новым материалом.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте, переведите текст.

Сделайте пересказ.

Saint-Petersburg is the largest industrial and transport center, the marine capital of Russia. The port of Saint-Petersburg is the European gateway of the country, the most important transport link between the East and the West.

JSC “Sea Port of Saint-Petersburg” (a company of PORT ONE*) is one of the largest stevedoring companies handling dry cargo in the Big Port of St. Petersburg, the successor of Leningrad Sea Commercial Port. The Company is the operator of the state-of-the art multipurpose facilities for handling of general and bulk cargoes.

The Company employs 1100 people, and each working position in the port generates 7-8 positions in the other industries of the region.

More than 2000 companies from Russia, CIS countries, from far and near abroad choose JSC “Sea Port of Saint-Petersburg” as their business partner. Our key factors of success are professional skills of our employees, state-of-the-art equipment, high standard of cargo handling operations, convenient location and well-developed infrastructure of the terminals.

The Company’s well-thought-out policy of production process improvements, involvement of skilled personnel, social and informational transparency contribute to meeting the challenges of the Russian transportation market.

* PORT ONE is a Group of Russian stevedoring and freight forwarding companies. PORT ONE companies are Port One JSC, Transportation Assets Management LLC, Sea Port of Saint Petersburg JSC, Container Terminal Saint Petersburg CJSC, Universal Handling Complex, Tuapse Commercial Sea Port JSC, Universal Forwarder LLC. The core business of the Group is the development of transportation assets and their effective integration into international logistic chains.

Практическая работа №18

Тема: Притяжательные местоимения.

Цель: Применить полученные знания на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Заполните пропуски используя my, your, his, her, our или their.

_____ first name is Molly. _____ family name is Adamauer. What about you? What's _____ first name? And what's _____ family name? I'm married. You can see _____ husband in the picture. _____ name is Aisek. We've got one son and one daughter. _____ son is 21. _____ name is Nickolas. _____ daughter is 24. _____ name is Emy. Emy is married. _____ husband's name is Bred. Emy and Bred have got two children. _____ names are Kevin and Evi.

Упражнение 2.

Выберите правильное местоимение.

This is Michael. This is his/her family. These are my / his parents. This is her / their house. This is your / their pet. This is her / its uncle. These are our/his books.

This is my/your friend. His/its name is Fred. Ann is her/his sister.

Упражнение 3.

Составьте аналогичное упражнение письменно.

Практическая работа №19

Тема: Притяжательный падеж имени существительного.

Цель: Отработать полученные теоретические знания на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Переведите словосочетания, используя притяжательный падеж существительных.

работа Джессики	учитель моей дочери
имя доктора	сумки наших гостей
машина Фрэнка	ключи моей сестры
телевизор Ани	словари Кэрол
компьютер моих сыновей	дочь Марка и Виктории

Упражнение 2. Определите, чем является 's в предложениях – обозначением притяжательного падежа или сокращенной формой глагола is.

1. He's a businessman.
2. This is Paola's uncle.
3. Winston's 28.
4. George's Italian.
5. Jane's school is in the center of London.
6. Tony's brother is a lawyer.
7. What's her job?
8. Where are Tom's friends?

Практическая работа №20

Тема: Составление диалогов по теме « В порту».

Цель: Развитие диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

Выполните задания.

1. *Linking, freeze (in winter), open for navigation, round the year, round the clock, due to, icebreaker fleet; some 4.000 ocean-going ships, annual (cargo turnover), call at the port, quays, general cargo, grain, coal, iron, copper ore, timber, cargoes are handled, to increase, is expected to increase, cargoes are stored, storage facilities, different cargo handling facilities, gantry cranes, floating cranes, trucks, the process of loading/discharging, shiprepair yard, dry/floating dock.*

2. Find the equivalents

Cargoes that pass through the port and are handled there (transit cargoes)

To be covered with ice (to be frozen)

Every year (annually)

Modern (up-to-date)

Day and night (round the clock)

Arrive at the port (for loading and unloading) (call at the port)

Connecting (linking)

Ships that help other ships to make way through ice (icebreakers)

3. Continue

The Gulf of (Finland, Riga, Bothnia, Persian Gulf ...)

Round the (clock, year)

Berth (quay, pier)

Warehouses, (transit sheds, sheltered storage spaces)

Gantry cranes, (floating cranes, quay cranes).

Составьте собственный диалог.

Практическая работа №21

Тема: Организация операций в российских портах. Работа с лексикой.

Цель: Отработать лексический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте, переведите текст.

The port of Saint Petersburg was founded by Peter the First. The first vessel which entered the port was a Dutch sailing ship. That was in 1703. It was loaded with salt and wine. The port was then situated on Vasilievsky island, and the two columns, which stand near the Naval Museum, served as lighthouses.

All that time Russia badly needed this port as it had no sea outlet for its trade with the western countries. So, St. Petersburg was turned into the “window on Europe” through which Russia’s trade with those countries had to be conducted.

The new port developed quickly. At the beginning of the 19th century the port was visited by thousands of ships. The number of ships which called at the port of Petersburg to load and unload their goods increased from year to year. The port could not accommodate so many ships and their cargoes. It therefore became necessary to transfer the port to another place. The mouth of the Neva was chosen for this purpose. Later, when ships were built of iron and required deeper channels and harbours, the Morskoy canal was constructed in order to enable these ships to reach the port of Petersburg and load and discharge their cargoes there. This canal is dredged from time to time and its depth is kept to about twenty seven feet (four fathoms and three, or 8, 1/4 or 8,25 metres).

Though the port of Saint Petersburg is frozen over for some months of the year, traffic is never interrupted within it, as ships are conducted in and out when necessary by means of powerful ice-breakers. When the winter is not very severe the port is entered and left by ships without any help. Within the port there is a shipyard where ships are rigged and repaired.

The Russian Government pays great attention to the building of new ports and the development of the existing ones. The port of Saint Petersburg plays an important role in the economic life of our country. It will be deepened to a greater depth in order to allow ships of deeper draught to enter the port; it will be equipped with more powerful cranes; new warehouses will be built; new modern ice-breakers and dredgers will be put into operation. The port of Saint Petersburg is and will be one of the most important ports of our country.

Make a report of Saint Petersburg. Choose any aspect you like (culture, history, geography, art, port, politics, sights etc.).

In the port

It is spring. The weather is fine. It is sunny. The wind is from the south and it is quite warm. The port of Saint Petersburg is open to navigation. There are many Russian and foreign ships in the port now. Some ships are leaving the port, some are entering it. The vessel which is entering the port is a pilot-cutter. The boat which is leaving the port is a life-boat. There are many people who are working in the port now. The dockers are loading and unloading the cargo. The engineers are overhauling the ships machinery and are making running repairs. The man who is speaking with the captain is a pilot.

It is early[1] morning, but there are many people in the port. They are waiting for the s.s.[2] “Zarya”. The “Zarya” is a cargo-passenger vessel. She is one of the best and most comfortable ship of the Baltic Steamship Company[3]. Her speed is 15 knots. Her draught[4] is 27 feet. The crew of the “Zarya” is large. Her captain is Comrade Voronov. He is one of the oldest and most experienced captains of the Baltic Steamship Company.

It is 8 a. m. The “Zarya” is approaching the port. It is coming from England. It is proceeding via Holland. The vessel is carrying general cargo. There are many passengers on board the ship. They are standing on deck, looking at the approaching land. The ship is proceeding at slow speed. The captain is standing on the bridge giving orders to the helmsman. It is 10 minutes past 9. The cargo-passenger ship “Zarya” is entering the port.

2. Перескажите в прошедшем времени.

Практическая работа №22

Тема: Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу

Цель: Контроль знаний.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Переведите местоимения в скобках на английский язык.

Are you talking about ___? (обо мне)

Do you know ___? (его)

Don't take ___! (это)

He gave ___ a beautiful bracelet. (ей)

He gave ___ good advice. (мне)

He is staring at ____. (на нас)

He saw ___ in the street. (меня)

I bought this dress for ____. (для тебя)

I know ___ very well. (его)

I love ____. (тебя)

I sent a letter to ____. (им)

I want to go with ____. (с вами)

Read this book. ___ is very interesting. (она)

Упражнение 2. Выберите правильные варианты, который может заменить подчеркнутые слова.

1) The teacher always gives the students homework.

me

them

you

2) I am reading the book to my little sister.

her

us

him

3) The boys are riding their bikes.

it

them

her

4) My father is writing a letter to John.

me

her

him

5) I don't know the answer.

she

her

it

Упражнение 3. Замените выделенные слова личными местоимениями в объектном падеже.

I like **Nick**.

We like **Bess**.

He likes **ice-cream**.

Can you show **the pictures** to **Ben**?

You can tell **Helen** my e-mail address.

Are you interested in **football**?

I want to buy two bottles of milk for Bess.

Do you want to play tennis with **Ben**?

We must speak to **Nick**.

You should invite **Helen and Bess** to your house for dinner.

Do you know **Mary**?

Tell Nick about your plan.

I see **my friends** every day.

Практическая работа №23

Тема: Роль английского языка в современном мире.

Цель: совершенствовать навыки чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Выучите слова.
2. Составьте 10 вопросов к тексту.
3. Сделайте пересказ.

Word list

a means of communication — средство общения
convey — передавать
have a good command of the language — хорошо владеть языком
be of great help — приносить большую пользу
be of little help — приносить мало пользы
be of no help — быть бесполезным
rewarding — стоящий, приносящий удовлетворение
lose the chance — упустить возможность
academic year — учебный год
break — перемена
crash course — ускоренный курс
refresher course — курсы переподготовки
foundation course — программа подготовки к поступлению в ВУЗ
take a course — проходить курс
sign up for a course — записаться на курс
dropout — тот, кто бросил работу или учебу
skip a lecture — прогулять лекцию
attend a lecture — посетить лекцию
low/high marks — низкие/высокие оценки
numerate — подсчитывать
to mark — ставить оценку
to find your vocation — найти свое призвание
secondary education — среднее образование
scholarship — стипендия, грант
Foreign Languages in Our Life

Learning a foreign language is not an easy thing. It is a long and slow process that takes a lot of time and efforts. Nowadays it is especially important to know foreign languages. Some people learn languages because they need them for their work, others travel abroad, for the third studying languages is a hobby. Everyone, who knows foreign languages can speak to people from other countries, read foreign writers in the original, which makes your outlook wider.

It is not surprising that many intellectuals and well-educated people are polyglots. I study English. Nowadays English has become the world's most important language in politics, science, trade and cultural relations. Over 300 million people speak it as a mother tongue. The native speakers of English live in Great Britain, the United States of America, Australia and New Zealand. English is one of the official languages in the Irish Republic, Canada, the South Africa Republic. English is one of the official languages of the United Nations Organization and other political organizations. Half of the world's scientific literature is in English. It is the language of computer technology.

To know English today is absolutely necessary for every educated person, for every good specialist. The English language is a wonderful language. It is the language of the great literature. It is the language of William Shakespeare, Jonathan Swift, Walter Scott, Charles Dickens. The great German

poet Goethe once said, “He, who knows no foreign language, does not know his own one”. That is why in order to understand oneself and environment one has to study foreign languages.

Практическая работа №24

Тема: Прямое и косвенное дополнение.

Цель: Отработка полученных знаний на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Перепешите предложения, поставив косвенное дополнение после глагола и опустив предлоги to и for.

Did you pay the money to Sarah?

Have you found a chair for my grandmother?

Could you give this envelope to Michael?

We are buying some medicine for the neighbour.

Would you show your tongue to the doctor?

Did you tell the news to your friend?

The waiter offered a glass of dry wine to me.

Please bring some honey to your little sister.

Don't tell the answer to him.

Tom is going to send some beautiful flowers to his girlfriend.

My wife is knitting a new pullover for our daughter.

Упражнение 2. Составьте из слов предложения и переведите их.

her parents – the news – told – she

could – your shampoo – lend – you – me ?

bought – this tie – for – I – my husband

any clothes – Jane – bring – don't

he – a tip – to – gave – the porter

some sandwiches – us – Susan – made – for

didn't – his bicycle - Robert – me – give

Mary – the ball – her brother - threw – to

the keys – gave – my mum – I

2. Выполните задания письменно.

Практическая работа №25

Тема:оборот there is/there are. Построение различных типов предложений с использованием оборотов there is/there are.

Цель: Отработать полученные знания на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Допишите there is или there are.

_____ some sandwiches in the fridge.

_____ a biscuit on the plate.

_____ some jam on the table.

_____ some cornflakes in the cupboard.

_____ some sugar in the glass.

_____ two cups of tea on the table.

Упражнение 2. Напишите каждое предложение в отрицательной и вопросительной форме.

There are many pupils in the classroom.

There is some meat on the plate.

There _____ are _____ four _____ parks _____ in _____ the _____ city.

Упражнение 3. С помощью картинки напишите все что есть в холодильнике, и 10 предложений чего нет в холодильнике.



2. Выполните задания письменно.

Практическая работа №26

Тема: Неопределенные местоимения *some* и *any*. Их производные.

Цель: Научиться употреблять неопределенные местоимения *some* и *any*.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Составьте из данных слов предложения.

some – the kitchen – I – for – want – furniture – to buy.

aren't – the table – cakes – on – there – on – any

have – I - please – can – some – butter?

there – any – casinos – in – are – Berlin?

take – book – you – any – can – here.

Упражнение 2. Поставьте подходящее местоимение.

Would you like ... (some/any) milk?

You can leave at ... (some/any) time.

Could you give me ... (some/any) help, please?

We must buy ... (some/any) vegetables for dinner.

I haven't got ... (some/any) eggs for pancakes.

2. Выполните задания письменно.

Практическая работа №27-28

Тема: Освоение лексики по теме «На уроке английского языка». Развитие диалогической речи «На уроке английского языка».

Цель: Развитие навыков чтения и осмысления текста после прочтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Текст «На уроке английского языка», тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «На уроке английского языка»

three times a week – три раза в неделю

textbook - учебник

vocabulary - словарь

bell - звонок

conversation – разговор

grammar rule – грамматическое правило

twice a month – дважды в месяц

discuss - обсуждать

mark - оценка

2. Выполнение лексико-грамматических упражнений

Упражнение 1. Поставьте буквы в правильном порядке, чтобы получилось слово.

k r m a

l b e l

s d s c s u i

t t o o k x e b

n c n v o e s r a o t i

Упражнение 2. Напишите минимум по одной рифме к каждому слову.

mark -

vocabulary -

discuss -

bell -

textbook -

3. Чтение текста

I am a pupil of the eighth form. I study at school 657 in Moscow.

The pupils of our school learn different languages: Russian, English, French and German. I learn English.

I have my English three times a week. Every Monday, Wednesday and Friday I take my English textbook, vocabulary and exercise-book and go to my English lesson.

The bell rings and the teacher and the pupils come into the classroom. We sit down at our tables, open our textbooks and the lesson begins. During the lesson we listen to the tape recorder, ask each other questions and speak out on what we have heard. Sometimes it is a story, sometimes it is a dialogue or a conversation. They are not very long but they are always very interesting.

We speak English a lot, but we also read texts from our textbook. During the lesson we also write sentences on the blackboard, learn grammar rules and do exercises. Twice a month we have our home reading lesson. At this lesson we speak about what we have read and discuss interesting episodes from our book.

I never get bad marks in my English because I always prepare my homework well.

I like my English lessons very much and come to them with joy.

Практическая работа №29-30

Тема: Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме. Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу

Цель: Систематизация и закрепление пройденного материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Множественное число существительных в английском языке.

Исчисляемые существительные могут иметь форму единственного числа, если речь идёт об одном предмете, и множественного числа, если речь идёт о двух или более предметах. Форма множественного числа у большинства исчисляемых существительных образуется с помощью суффикса "-s (-es)", например:

a book - books a table - tables

a bridge - bridges a boy - boys

В английском языке есть небольшое количество существительных, которые образуют форму множественного числа не по общему правилу:

Исключения:

Единственное число	Множественное число	Перевод
man	men	мужчины, люди
woman	women	женщины
mouse	mice	мыши
tooth	teeth	зубы
foot	feet	ступни, ноги
child	children	дети
ox	oxen	быки
goose	geese	гуси
sheep	sheep	овцы
deer	deer	олени
swine	swine	свиньи

Существительные, оканчивающиеся на "-f/-fe", во множественном числе пишутся с "-ves". Если слово в единственном числе оканчивается на "-o", то к нему во множественном числе прибавляется суффикс "-es". Если же слово оканчивается на "-y" с предшествующим согласным, то во множественном числе к нему прибавляется суффикс "-es", а буква "y" переходит в "i", например:

leaf - leaves life - lives tomato - tomatoes

Negro - Negroes army – armies family - families

Неисчисляемые существительные имеют только форму единственного числа и согласуются только с глаголами в единственном числе:

Her hair is blond. Волосы у неё светлые.

The money is on the table. Деньги лежат на столе.

Имеются существительные, которые напротив употребляются только в форме множественного числа. К ним относятся слова, обозначающие предметы, состоящие из двух частей: trousers - брюки, braces - подтяжки, scissors - ножницы, glasses - очки, или собирательные существительные: troops - войска, goods - товары, clothes - одежда, police - полиция, people - люди. Такие существительные согласуются только с глаголом во множественном числе.

Выполнить упражнения №1,2.

Упражнение №1. Отметьте правильный вариант образования множественного числа:

1) roof - rooves, 2) dish - dishes, 3) fish - fish, 4) potato - potatos, 5) half - halves, 6) branch - branches, 7) book - books, 8) book - bookes, 9) dress - dreses, 10) wife - wifes. 11) paper - papers, 12) factory -

factorys, 13) day -daies, 14) play - plays, 15) list - listes, 16) safe - saves, 17) text - texts, 18) lamp - lamps, 19) bridge - bridges, 20) city - cities.

Упражнение №2 Образуйте множественное число следующих существительных.

box, match, brush, page, bus, house., ball, room, table, pencil, play, light, book, cup, flat, hat. knife, wife, shelf, life, leaf, child, man, woman, family, factory, story, faculty, city.

Практическая работа №31

Тема: Местоимения many, much, little, few.

Цель: Научиться употреблять местоимения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Поставьте «+» при правильном использовании «much» или «many», поставьте «-» - при неверном.

We don't have many food in the house.

I can't give you many information about the company.

I need much apples for the pie.

How many people are there in your office?

There is much wine in the

She doesn't have many luggage.

My son earns much money now.

They saw many snow in the mountains.

I have tried diving many times in my life.

John will have much exams next year.

Упражнение 2. Поставьте подходящее слово из скобок.

There is too ... (much/many/a few) salt in the soup. (В супе слишком много соли.)

There are ... (much/a little/a few) sky-scrapers in our city. (В нашем городе есть несколько небоскребов.)

I've got ... (much/a few/a little) albums of this singer. (У меня есть несколько альбомов этого исполнителя.)

My job allows me to travel ... (much/many/a few). (Моя работа позволяет мне много путешествовать.)

We've got ... (little/many/few) free time. (У нас мало свободного времени.)

I have never seen so ... (much/little/many) stars in the sky. (Я никогда не видел так много звезд в небе.)

Anna spent ... (much/a few/a little) days in Rome. (Анна провела несколько дней в Риме.)

I'd like just ... (much/a few/a little) tea. (Я бы хотел лишь немного чая.)

There was very ... (little/few/many) rain last autumn. (Прошлой осенью было очень мало дождей.)

Very ... (few/little/much) Russian tourists are staying at our hotel. (Очень мало русских туристов проживает в нашем отеле.)

2. Выполните упражнения в письменной форме.

Практическая работа №32

Тема: Глагол Have got. Выполнение упражнений по теме.

Цель: Развитие навыков чтения и осмысления текста после прочтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Текст «На уроке английского языка», тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Повторить употребление глагола Have got.

1. Ознакомление с лексикой по теме «На уроке английского языка»

three times a week – три раза в неделю

textbook - учебник

vocabulary - словарь

bell - звонок

conversation – разговор

grammar rule – грамматическое правило

twice a month – дважды в месяц

discuss - обсуждать

mark - оценка

2. Выполнение лексико-грамматических упражнений

Упражнение 1. Поставьте буквы в правильном порядке, чтобы получилось слово.

k r m a

l b e l

s d s c s u i

t t o o k x e b

n c n v o e s r a o t i

Упражнение 2. Напишите минимум по одной рифме к каждому слову.

mark -

vocabulary -

discuss -

bell -

textbook -

3. Чтение текста

I am a pupil of the eighth form. I study at school 657 in Moscow.

The pupils of our school learn different languages: Russian, English, French and German. I learn English.

I have my English three times a week. Every Monday, Wednesday and Friday I take my English textbook, vocabulary and exercise-book and go to my English lesson.

The bell rings and the teacher and the pupils come into the classroom. We sit down at our tables, open our textbooks and the lesson begins. During the lesson we listen to the tape recorder, ask each other questions and speak out on what we have heard. Sometimes it is a story, sometimes it is a dialogue or a conversation. They are not very long but they are always very interesting.

We speak English a lot, but we also read texts from our textbook. During the lesson we also write sentences on the blackboard, learn grammar rules and do exercises. Twice a month we have our home reading lesson. At this lesson we speak about what we have read and discuss interesting episodes from our book.

I never get bad marks in my English because I always prepare my homework well.

I like my English lessons very much and come to them with joy.

4. Выполните упражнения в письменном виде.

Практическая работа №33

Тема: Количественные и порядковые числительные.

Цель: Отработать полученные знания на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения
2. 1. Выполните упражнения
3. Упражнение 1. Составьте из данных слов предложения.
4. some – the kitchen – I – for – want – furniture – to buy.
5. aren't – the table – cakes – on – there – on – any
6. have – I - please – can – some – butter?
7. there – any – casinos – in – are – Berlin?
8. take – book – you – any – can – here.
9. Упражнение 2. Поставьте подходящее местоимение.
10. Would you like ... (some/any) milk?
11. You can leave at ... (some/any) time.
12. Could you give me ... (some/any) help, please?
13. We must buy ... (some/any) vegetables for dinner.
14. I haven't got ... (some/any) eggs for pancakes.
2. Выполните задания письменно.

Практическая работа № 34

Тема: Освоение лексики по теме «Моя будущая профессия и английский язык».

Чтение, перевод, выполнение послетекстовых заданий.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Моя будущая профессия»

- choosing a career** — выбор профессии
matter — вопрос, дело
to examine — изучать
thoroughly — тщательно
ability — способность
strength — сильная сторона
weakness — слабая сторона
to take into account — принимать во внимание
preference — предпочтение
particularly — особенно
to follow in the footsteps of — идти по стопам
blindly — слепо
to base on — основываться на
opinion — мнение
turn of mind — склад ума

to work out — разрабатывать
occupation requirements — требования к профессии
variety — разнообразие
pay — зарплата, жалованье
salary — зарплата
generally speaking — вообще говоря
independent — независимый
successful — успешный
wealthy — состоятельный
well-paid — хорошо оплачиваемый
to support a family — содержать семью
breadwinner — кормилец
condition — условие
to enter — поступать
prestigious — престижный
further training — дальнейшее обучение
promotion prospects — перспективы на повышение
to graduate — окончить (университет)
plum job — «тёплое местечко» (несложная работа с хорошим заработком)
to respond — отвечать, соответствовать
monotonous — монотонный
tedious — нудный, скучный, утомительный
clerical job — офисная работа
capable — способный
hard-working — трудолюбивый
to climb the ladder — делать карьеру
firefighter — пожарный
estate agent — агент по недвижимости
full-time job — работа на полную ставку, предполагающая полную занятость
part-time job — работа на полставки, предполагающая неполную занятость
flexitime job — работа со скользящим графиком
set — установленный, неизменный
pattern — график, расписание
involve — включать, содержать
to juggle — совмещать
employee — служащий, работник
to appeal — привлекать, нравиться
sociable — общительный
on the contrary — напротив, наоборот
timid — робкий, застенчивый
diffident — неуверенный в себе
frankly speaking — откровенно говоря
communication skill — навык общения
business trip — командировка
to imply — подразумевать
to turn out — оказываться
exhausting — изнуряющий, изматывающий, утомительный
stressful — напряжённый
ambitious — целеустремлённый, честолюбивый
creative — творческий
tailor — портной
well-paid — хорошо оплачиваемый

- bodyguard** — телохранитель
lifeguard — спасатель
rewarding — полезный, стоящий
demanding — требующий много усилий или времени
to devote — посвящать
aspiring — устремлённый, честолюбивый
reliable — надёжный
laborious — трудолюбивый, старательный
to be a matter of future prestige and wealth — быть вопросом будущего престижа и благополучия
- 2. Чтение текста.**

Choosing a Career.

Sooner or later all of us face the problem of choosing a career when we are to decide what we are going to be in future. Choosing a career is not a simple matter — in fact, it can be one of the most important in our life. You don't need to hurry making a decision. You should examine thoroughly your abilities and character, take a realistic view of your strengths and weaknesses, pay attention to your parents' and friends' advice and take into account your own preferences. The last point in the list is particularly important because there are many examples when people make great mistakes choosing their future profession. Sometimes they either simply follow in the footsteps of their parents or relatives or just blindly follow their advice. Your choice should be mostly based on your own opinion. Family traditions are good, but your turn of mind may be quite different. So, never base only on other people's opinion.

Having thought carefully about what sort of person you are, try to work out a list of your occupation requirements.

Nowadays there is a great variety of jobs to any taste. Choosing a future career, we should consider the following things.

•**Pay.** Is the size of your salary important? Generally speaking, it is important. Of course there may be various situations, but if you are going to be independent, successful and wealthy, you have to find a well-paid job. Moreover, if you are going to have a family, you should be ready to support it, to be a breadwinner. Naturally, you'd like to live in good conditions, and your children to study at good schools, and then to enter prestigious universities, to travel all around the world and so on. Now you understand why you should take money into consideration when choosing a job.

•**Further training, promotion prospects and job conditions** should also be kept in mind. Just after graduating it is very difficult to find a plum job which will respond to all your preferences. It is usually a monotonous, tedious clerical job, but if you are a capable and hard-working person, you will certainly be offered an opportunity to climb the ladder.

•**Place of work.** You ought to decide whether you want to work indoors (cashier, chemist, librarian, secretary, etc.) or outdoors (driver, firefighter, estate agent, etc.). Your choice may be based on your lifestyle or health condition.

•**Full-time, part-time, flexitime jobs.** There is no set pattern to part-time working. It may involve a later start and earlier finish time than a full-time position, working mornings or afternoons only, fewer working days in a week for less salary. It is a perfect variant for students who want to juggle their studies and work, as well as flexitime jobs. Employees decide by themselves when to begin and end their working day.

•**Communication with different people.** Meeting and dealing with people doesn't appeal to every person. Some people are not very sociable; on the contrary, they are timid, shy and diffident. Frankly speaking, it is a great talent to have communication skills. If you think you have it, you may choose a

profession involving close contacts with people, such as a doctor, a journalist, a lawyer, a guide, a teacher.

•**Business trips.** You should keep in mind that some professions imply travelling all over the world, such as tour guides, scientists, actors, journalists, pilots and so on. It's not always fun. Business trips may last a week, a month and even more. You may be sent to London for a few days, then you'll spend only a few hours in Paris, and right after that, without any rest, you'll have to go to Berlin. Sometimes it turns out that you don't have even an hour for yourself just to relax and see the town you've come to. Such trips may be very exhausting and stressful. However, if you are young, ambitious and full of energy, you will be able not only to do your job successfully but also see the world.

•**Aspiration for creative work.** If you are a creative person, it's a must for you to find such job. It can be a job of an artist, a tailor, a designer or a stylist.

•**Jobs connected with risk.** Such jobs are usually well-paid, but very dangerous. A police officer, a fireman, a bodyguard, a lifeguard — these are the names of jobs which imply risk. Those, who want a rewarding but demanding job and who are ready to devote all their lives to it, may choose this kind of work.

Analyzing all these points will help you not to make a wrong choice.

In case you are an aspiring, responsible, creative, optimistic, reliable person, who is ready to learn and be laborious, who is not afraid of any difficulties of the future and ready to solve any problem with a smile, the world of jobs and careers will be open to you.

Choosing a career should not only be a matter of future prestige and wealth. Work should bring real satisfaction; otherwise your whole life will become dull and monotonous.

3. Дайте ответы на вопросы.

1. Have you already thought about your future career? What makes the profession chosen so attractive for you?
2. Do your parents give you a piece of advice about your future profession?
3. What are your parents?
4. Have you got any traditions in your family? (connected with jobs)
5. Try to take a realistic view of your strengths and weaknesses. Which of your qualities are worth improving?
6. What part-time jobs can students do nowadays?
7. What occupations are popular nowadays in your country? Why?
8. Imagine that you are a successful businessman (businesswoman). Describe your life: your living conditions, some usual activities and so on.
9. What is the best way of preparing for your future profession?
10. Is it easy to choose a career?
11. Do you agree with the quotation: "It doesn't matter what job you do. It's how you do it"?

Практическая работа № 35

Тема: Чтение и перевод текста «Значение английского языка для будущей карьеры».

Чтение, перевод, выполнение послетекстовых заданий.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Выполните задания.

English in My Life and in My Future Career

When I think about my future career in business I dream of working my way up to the top from a messenger to a president of

A	B
appear, top, native, possible, expand, start, many	stop, impossible, narrow, few, bottom, foreign, disappear

E. Match the words from A with their synonyms from B.

A	B
commerce, realise, global, get, wide, magazine, gathering, convene, nowadays, usual	broad, meeting, gather, obtain, understand, trade, journal, ordinary, today, world

F. Find words and expressions in the text with the following meanings:

the corporation. Nowadays, however, education plays a central role in the selection of men and women for management jobs. And, of course, it's impossible to make any career in business without good knowledge of foreign languages.

With increased global trade more and more businesses are recruiting students who speak foreign languages. The growing interest of business in foreign languages has driven colleges to expand their programmes. People realise the importance of foreign language proficiency which enhances a person's marketability in any field.

English will be required regularly in my future work. I expect to use English in speaking and listening face to face and in telephone communication. I also expect to use English in reading magazines, professional journals, reports, newspapers, in reading and writing business letters. I need English for broad socio-cultural purposes: to obtain information, to convene at multinational gatherings, and to travel. I know that nowadays at an airport or in a hotel bar a person of any nationality would address me directly in English without asking whether I speak the language: some degree of command is taken for granted. English is a language of banking and business. Many international firms based in non-English countries conduct their entire operations throughout the world in English. In commerce a salesman sent to any country will negotiate the contract in English.

There are some general interests and activities where I need English, such as: entertainment at home (radio, TV, etc.), friends, social gatherings, films, theatre, music, cultural interests, travel, sports, community activities, transportation, shopping, reading newspapers and many other needs. In other words, English is a commodity people seek eagerly to acquire often at great expense.

2. Pronunciation

A. How are the underlined letters in these pairs of words pronounced? Practise saying the words.

1) recruit — require; 2) speak — realize; 3) gathering — think; 4) expand — enhance; 5) convene — central; 6) career — degree.

B. These words contain silent letters. Cross out the letters in the words which are not pronounced.

Listen to the teacher and check your answers.

Business, knowledge, foreign, purpose, whether, would.

Word Study

A. Find international words in the text and write them out. Learn their correct pronunciation.

B. Give Russian equivalents to the following word combinations:

to work one's way to the top; selection for management jobs; to be required regularly; to enhance a person's marketability; speaking and listening face to face; to convene at multinational gatherings; to address a person directly in English; to be taken for granted; some degree of command; to conduct entire operations in English; to negotiate the contract in English; community activities; at great expense.

C Give English equivalents to the word combinations: играть главную роль; в настоящее время это невозможно; хо-рошее знание иностранного языка; разговаривать на иностранном языке; растущий интерес по отношению к иностранным языкам; использовать английский в говорении; не спрашивая, говорю ли я на этом языке.

D. Match the words from A with their opposites from B.

Практическая работа №36

Тема: Работа со словарем. Перевод.

Цель: Развитие навыков чтения и осмысления текста после прочтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Текст «Each month has its own name», тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Календарный год»

Janus — Янус (*у древних римлян бог дверей, входа- выхода, а также дорог и начинаний; изображался с двумя лицами*)

B.C. – первые буквы слов Before Christ — до рождества Христова, то есть *до нашей эры*

A.D. – первые буквы слов Anno Domini, означающие христианской эры, новой эры, нашей эры.

Purification – (*церк.*) обряд очищения

Atlas –Атлас (*в греческой мифологии Атлант- один из титанов, державший на голове и руках небесный свод*)

Juno - Юнона (*в древнеримской мифологии — жена Юпитера, покровительница брака и деторождения; аналог богини Геры в древнегреческом пантеоне*)

Julius Caesar - Юлий Цезарь (римский полководец)

Augustus -(Октавиан) Август (римский император с 27 г. до н.э. по 14 г. н.э.)

2. Чтение текста

Each month has its own name

You know the names of the months but have you ever thought about their origin, about how they appeared in English?

Here is a story about how the months were called. Compare it with what you already know.

January was called after **Janus**, the two-faced Roman god. He was the god of beginnings and endings and was the protector of the Roman gates and doorways.

Once **February** was the last month of the year and came before January, but at about 450 B.C. it came the second month. Its name is derived from Februa, a Roman festival of purification.

March comes from the god of war – Mars. He was pictured in a chariot drawn by two horses.

The origin of word **April** is quite different. It comes from a Latin word which means “to open”. April is a spring month when nature comes to life again.

May was named after the goddess, Maia. She was the most famous of the seven daughters of **Atlas**.

It is undecided whether **June** gets its name from the goddess **Juno**, the beautiful wife of Jupiter, or from Junius, who was a proud man and head of a great Roman family.

July was named after Julius Caesar, who was born in this month.

August was named after the great nephew of Julius Caesar. His name was Octavius, but he changed it to **Augustus**.

September comes from ‘septem’, meaning ‘seven’. It is a reminder that it was seventh month when the year began in March.

October, November and December are Latin words for the eighth, ninth and tenth months of the year.

As the Roman year began in January, the Christians decided to begin their year at the same time. So the year **754 B.C.** became for the Christians the year **1 A.D.**

3. Выполните перевод в письменном виде.

Практическая работа №37

Тема: Диалоги «Английский язык в моей жизни».

Цель: Развитие навыков диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Текст «Each month has its own name», тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте, переведите диалоги.

2. Составьте собственный диалог.

A: Could you tell me if you have ever taken a class from Dr. Miller?

B: Yes. Are you going to be taking a class from him?

A: Yes, but I have never taken his class before.

B: He is very interesting and challenging. Is that what you are looking for?

A: Yes, that's what I need.

B: He is really clear on what you need to learn to get a good grade. Are you willing to study hard?

A: Yes, I guess so.

B: What I really liked about him is that he was an understanding and friendly teacher. Do you enjoy that in a teacher?

A: Yes, I had a teacher like that before.

B: Did you know that he has 20 years teaching experience?

A: No, I didn't, but that could be a good thing.

B: Well, take a look at everything and figure out what is best for you. Good luck!

A: Do you know anything about Dr. Miller's classes?

B: Yes. Are you in his class?

A: I'm thinking of taking his class next semester.

B: He really knew his stuff, but he graded hard. Would that be OK?

A: Yes, I really need someone who is really good.

B: I didn't find it overwhelming to earn a good grade if you work at it. Can you do that?

A: Maybe, but I'm not sure.

B: Man, this guy was so funny when he was teaching. I like that, don't you?

A: No, that stuff isn't important to me.

B: Did you know that he is a fairly new teacher and very current in his field?

A: I don't care about any of that.

B: We all are looking for different things in an instructor. I hope I've helped you.

Практическая работа №38

Тема: Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.

Цель: Закрепление пройденного материала. Повторение лексики.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Словарный диктант .

abandon	-			покидать	(корабль)	
chivalry	-		рыцарство,	благородство,	отвага	
crew	-	судовая		команда;	экипаж (судна)	
gush	—		хлынуть,	литься	потоком	
outnumber	-			превосходить	численно	
proceedings	-			труды,	протоколы	
proverbial	-	вошедший	в	поговорку;	общеизвестный	
selflessly	-			самоотверженно,	бескорыстно	
shepherded	-			вести,	сопровождать	
shipwreck	-				кораблекрушение	
sink	-	тонуть (о	корабле,	морском судне),	погружаться (под воду)	
survivor	-		оставшийся	в	живых,	уцелевший
torrent	-	поток, масса, натиск				

2.Перевести предложения ,используя количественные и порядковые числительные.

1.Я родился в 1990 году.

2.В 1997 году я пошел в 1ый класс.

3.Я закончил 9 классов средней школы в 2006 году.

4.В году 365 дней, в неделе 7 дней.

5.Занятия начинаются в 9 утра.

6.Я ложусь спать в 11 часов вечера.

Практическая работа №39

Тема: Контрольная работа №1.

Цель: Контроль знаний лексико- грамматического материала. Закрепление темы

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Выполните контрольную работу.

Контрольная работа №1

1. Make plural forms of the following words:

1. woman
2. tooth
3. mouse
4. child
5. table
6. phenomenon
7. book
8. student
9. computer
10. telephone

2. Use the proper form of «be»

1. He ___ a doctor
2. They _____ friends
3. Igor's book _____ interesting
4. Where _____ you from?
5. What _____ your name?
6. How ___ you doing?
7. Moscow ___ the capital (столица) of Russia.
8. How old ___ you?
9. I ___ a good student
10. Mary _____ a schoolgirl.

3. Use the right form of the pronouns:

1. _____ story is very interesting. (they)
2. I love _____ very much. (she)
3. Give ___ the book, please (I)
4. _____ brother is an engineer (He)
5. ___ are beautiful (You)

4. Choose the correct article (a, an, the, -).

1. My mother is ___ doctor
2. I have ___ apple
3. I see ___ big red car. _____ car is very expensive.
4. Do you have ___ breakfast at 8 a.m?
5. Does Bety has ___ pet?

5. Choose much, many, little, few

1. Thank you very _____
2. I want to have _____ friends
3. I don't have _____ time, I must go
4. There are _____ children in the room.
5. There isn't _____ milk in the bottle, I must buy some milk.

6. Find and correct the mistakes:

1. I usually does my homework at 8 p.m.
2. He am a teacher.
3. He can swims
4. Now he is wok as a manager.
5. He wants to work as a accountant.
6. I like to traveling
7. There is many cheese in the fridge.
8. He likes watching TV in ten past nine.
9. She play the piano every day.
10. Have nice day!

7. Translate into English according to the grammar rules of the 1-6 steps.

1. Этот стол большой.
2. Та дверь красная.
3. Добрый вечер. Как дела?
4. У меня много сахара в час
5. Я пью мало кофе.
6. Дайте ему, пожалуйста, немного шоколада.
7. Отец Кэйт – хороший человек.
8. Джейн встает в 15 минут восьмого с понедельника по пятницу. В субботу и в воскресенье она встает в 10:30 утра.
9. Сейчас ты сидишь напротив меня.
10. Кошка находится под столом, не далеко от камина.

Практическая работа №40

Тема: Настоящее неопределённое время. Образование, употребление.

Цель работы: Отработка грамматических и лексических навыков

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Упражнения 1. Раскройте скобки, употребляя глаголы в *Present Continuous* или в *Present Simple*.

I (to read) now. He (to sleep) now. We (to drink) tea now. They (to go) to school now. I (not to sleep) now. She (not to drink) coffee now. I (to read) every day. He (to sleep) every night. We (to drink) tea every morning. They (to go) to school every morning. I (not to sleep) in the daytime. She (not to drink) coffee after lunch. We (not to watch) TV now. They (not to eat) now. My mother (not to work) now. You (to work) now? He (to play) now? They (to eat) now? Your sister (to rest) now? What you (to do) now? What you (to read) now? What they (to eat) now? What your brother (to drink) now? We (not to watch) TV in the morning. They (not to eat) at the lesson. My mother (not to work) at an office. You (to work) every day? He (to play) in the afternoon? They (to eat) at school? Your sister (to rest) after school? What you (to do) every morning? What you (to read) after dinner? What they (to eat) at breakfast? What your brother (to drink) in the evening?

Упражнения 2. Раскройте скобки, употребляя глаголы в *Present Continuous* или в *Present Simple*.

1. I (not to drink) coffee now. I (to write) an English exercise. 2. I (not to drink) coffee in the evening. I (to drink) coffee in the morning. 3. Your friend (to do) his homework now? 4. Your friend (to go) to school in the morning? 5. Look! The baby (to sleep). 6. The baby always (to sleep) after dinner. 7. My grandmother (not to work). She is on pension. 8. My father (not to sleep) now. He (to work) in the garden. 9. I usually (to get) up at seven o'clock in the morning. 10. What your sister (to do) now? - - She (to wash) her face and hands. 11. When you usually (to come) home from school? — I (to come) at three o'clock. 12. Where your cousin (to work)? -- He (to work) at a hospital. 13. Your sister (to study) at an institute? -No, she (to study) at school. 14. My cousin (to go) to school every day. 15. My mother (not to play) the piano now. She (to play) the piano in the morning.

Упражнения 3. Раскройте скобки, употребляя глаголы в *Present Continuous* или в *Present Simple*.

1. I (to read) books in the evening. 2. I (not to read) books in the morning. 3. I (to write) an exercise now. 4. I (not to write) a letter now. 5. They (to play) in the yard now. 6. They (not to play) in the street now. 7. They (to play) in the room now? 8. He (to help) his mother every day. 9. He (to help) his mother every day? 10. He (not to help) his mother every day. 11. You (to go) to school on Sunday? 12. My friend (not to like) to play football. 13. I (not to read) now. 14. He (to sleep) now? 15. We (not to go) to the country in winter. 16. My sister (to eat) sweets every day. 17. She (not to eat) sweets now. 18. They (to do) their homework in the afternoon. 19. They (not to go) for a walk in the evening. 20. My father (not to work) on Sunday. 21. He (to work) every day.

Упражнения 4. Раскройте скобки, употребляя глаголы в *Present Continuous* или в *Present Simple*.

1. They (to read) many books. 2. They (to read) many books? 3. They (not to read) many books. 4. The children (to eat) soup now. 5. The children (to eat) soup now? 6. The children (not to eat) soup now. 7. You (to play) volley-ball well? 8. When you (to play) volley-ball? 9. What Nick (to do) in the evening? 10. He (to go) to the cinema in the evening? 11. We (not to dance) every day. 12. Look! Kate (to dance). 13. Kate (to sing) well? 14. Where he (to go) in the morning? 15. He (not to sleep) after dinner. 16. My granny (to sleep) after dinner. 17. When you (to sleep)? 18. Nina (not to sleep) now. 19. Where John (to live)? - - He (to live) in England.

Практическая работа №41

Тема: Наречия неопределенного времени.

Цель: Изучить грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Наречия неопределенного времени *always, often, seldom, never, usually, sometimes* и др. обычно ставятся:

а) перед смысловым глаголом

He *always* studies *very hard*. I *never* go to the park.

б) после глагола *to be*

He *is always* in time for classes.

в) если глагольная форма состоит из двух или нескольких глаголов, наречие стоит после первого глагола.

He *can never* understand.

I *will seldom* be here.

They *have never* come to see us.

Наречие «*sometimes*» и «*usually*» могут стоять в начале утвердительного предложения, перед смысловым глаголом или в конце предложени

Наречия «*often*» и «*seldom*» в сочетании со словом «*very*» могут стоять в конце предложения

. Выберите в правой колонке подходящее наречие. Переведите предложения.

It is raining ...

a. fast (быстро)

He can speak Spanish ...

b. early (рано)

Don't cut yourself. Use the knife ...

c. gracefully (грациозно)

Sorry, I don't understand you. Can you speak ...?

d. quietly (тихо)

Modern cars go very ...

e. heavily (сильно, тяжело)

During the war my grandmother worked very ...

f. carefully (осторожно)

If you get up ..., you'll have a successful day.

g. brightly (ярко)

My kids never make noise, they usually play ...

h. fluently (бегло)

It's very hot today. The sun is shining ...

i. hard (много, тяжело)

She moves like a cat: very ...

j. slowly (медленно)

Выберите в скобках подходящее слово.

The bus moved very ... (slow/slowly) and I arrived home late. (Автобус двигался очень медленно, и я прибыл домой поздно.)

Miss Jones ran ... (quick/quickly) to the chemist's. (Мисс Джонс быстро побежала в аптеку.)

I'm afraid I wrote the test very ... (bad/badly). (Боюсь, я написал тест очень плохо.)

She drives the car quite ... (good/well). (Она водит машину довольно хорошо.)

Dad looked at me ... (angry/angrily). (Папа посмотрел на меня сердито.)

Mr. Potter was ... (deep/deeply) touched by our greetings. (Мистер Поттер был глубоко тронут нашими поздравлениями.)

We ... (hard/hardly) know each other. (Мы почти не знаем друг друга.)

The Internet is ... (wide/widely) used all over the world. (Интернет широко используется по всему миру.)

Hurry up, kids! It's ... (near/nearly) midnight. (Поторопитесь, дети! Уже почти полночь.)

The police officer examined the car ... (close/closely). (Полицейский тщательно осмотрел машину.)

Практическая работа 42.

Тема Путешествие на поезде, самолете.

Цель: Совершенствование лексических навыков диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Выучите новые слова.

Attendant	проводник
Baggage	багажа
Baggage (luggage) claim	выдача багажа
Baggage ticket	багажный билет
Be due in ... minutes	прибывать через...минут
Booking-office	касса (билетная)
Bookstall	газетный киоск
Buffer	буфер
Car with reserved seats	плацкартный вагон
Carriage	вагон
Change/transfer	пересадка
Cloak room	камера хранения
Coach (carriage; car)	вагон
Come to a stop	остановиться
Compartment car	купейный вагон
Compartment	купе
Day coach	дневной поезд
Departure time	отправление
Departure	
Dining car	вагон-ресторан
Don't worry	не беспокойтесь
Driver	машинист
Engine	локомотив
Exit to the city	
Express train	экспресс
Facing the engine	по ходу поезда
Fare	стоимость ж-д билета
Fast train	скорый поезд

First (second, third) class car	вагон первого (второго, третьего) класса
First class (second class, third class) sleeper	международный (мягкий, жесткий) спальный вагон
Freight (goods) train	товарный поезд
Full ticket	билет за полную стоимость
Hand luggage	ручной багаж
Have a seat facing the engine	иметь место по ходу поезда
Have a seat with one's back to the engine	иметь место против движения поезда
I wonder	интересно, хотелось бы узнать
I wonder where we can get a snack	интересно, где можно перекусить
Indicator board	указатель

2. Прочитайте диалоги, составьте собственный.

CATCHING A TRAIN

Pauline: Second class return to Exmouth, please.

Clerk: Here you are, miss.

P.: Thank you. Which platform for the Exmouth train, please?

C: Platform three. You'll have to hurry up. It goes at nine o'clock.

Station Announcer: The train standing on platform three is the Exter and Plymouth train. Passengers for Exmouth should change at Sidmouth Junctions. It is the Exter and Plymouth train leaving at nine o'clock. P.: Here's platform three. I'm only just in time.

Ticket Collector: Up in the front for Exmouth, miss. First three carriages. Change at Sidmouth Junction.

P.: Oh, do I have to change?

Collector: Yes, change at Sidmouth Junction for Exmouth.

P.: Oh, dear, I'll have to walk right along the platform with this heavy case. I'll get a porter. Porter!

Porter: Yes, miss?

P.: I want the Exmouth part of the train.

Porter: Right you are... Up in the front for Exmouth.

P.: See if you can find me a non-smoker, will you?

Porter: Here you are, miss. I'll put this case on the rack for you, just here.

P.: Oh, thank you.

BOOKING TRAIN TICKETS IN BRITAIN

Passenger: I want a ticket to Manchester, please. Which train must I take?

Booking Clerk: If I were you, I should take the 8.35 train.

P.: Do I have to change anywhere?

C.: No, no change, it's a through train.

P.: Thank you. A ticket to Manchester, please!

C: Single or return?

P.: Return, please, first class.

C: Return, Manchester, twenty pounds fifteen pence, please.

P.: Here you are. Can you tell me again what time the train goes?

C: 8.35. You'll have to hurry if you want to register your luggage.

Read the dialogues.

a)-Where can I claim my baggage?

-At the cloak room.

-And where is it?

-It's in the next hail, just round the corner.

b)-When does the train leave?

-in 20 minutes.

-How do I get to platform 3?

-Through the underpass.

3. Выполните задания.

-Say it in English:

1)Где справочное бюро? 2)Где расписание поездов? 3)Где касса? 4)Где зал ожидания? 5)Где буфет? 6)Где камера хранения? 7)Где выход в город? 8)Где надо делать пересадку? (Где я должен делать пересадку?) 9)Где получают багаж? 10)Как проехать на вокзал? 11)Сколько стоит билет второго класса до Анкары? 12)Когда отправляется поезд на Берлин? 13)С какой платформы? 14)Как пройти на платформу? 15) Когда поезд прибывает в Берлин? 16) Когда отходит поезд №245? 17) Сколько часов поезд идет до Лондона? 18) Это поезд №225? 19) Это вагон №5? 20) Сколько осталось до отхода поезда? 21) Где вагон для курящих? 22) Где туалет? 23) Сколько минут стоянка поезда? 24) Какая следующая станция? 25) Сколько стоит билет до Берлина в вагоне первого (второго, третьего) класса? 26) Сколько стоит билет до Анкары в вагоне первого (второго, третьего) класса, туда и обратно?

-Complete the following sentences.

1. When we came to railway station we saw... 2. If you did not book your ticket beforehand you will have to... 3. If you want to buy a ticket for your journey you must...4. It takes you much time to travel by a stopping train because...5. If you have much luggage and prefer to travel light you can...6. If you don't like queuing up at the booking-office you can...7. They did not want to miss the train that's why...8. The train was ready to leave that's why...

Выучите новые слова.

advantage / disadvantage

преимущество / недостаток

hostess

бортпроводница

air steward

бортпроводник

aircraft, airplane

самолёт

aircrash

авиакатастрофа

altitude

высота

at what altitude

на какой высоте

at what speed

с какой скоростью

Be duty - free

без пошлины

Be liable to duty

подлежать обложению пошлины

Boarding pass / boarding card

посадочный талон

captain

командир

Check - in place

место регистрации

Checking time limit

время окончания регистрации

Customs hall

таможенный зал

Прочитайте, переведите текст.

TRAVELLING BY PLANE

No wonder that one of the latest means of travelling is travelling by plane. Nowadays people mostly travel by air. It combines both comfort and speed and you will reach the place of destination very quickly. No doubt, travelling by air is the most convenient and comfortable means of travelling. But if you are airsick the flight may seem not so nice to you. Unfortunately sometimes the flight are delayed because of unfavourable weather conditions, and one more inconvenience is jet-lag.

Before boarding the plane you must check in at the airport. Passengers are requested to arrive at the airport one hour before departure time on international flights and half an hour on domestic flights. You must register your tickets, weigh in and register the luggage. The economy class limitation is 20 kg. First-class passengers are allowed 30 kg. Excess luggage must be paid for. Passengers are permitted, to take only some personal belongings with them into the cabin. These items include handbags, brief-cases or attaché cases, umbrellas, coats and souvenirs bought at the tax-free shops at the airport. Each passenger is given a boarding pass to be shown at the departure gate again to the stewardess when boarding the plane. Before the plane takes off the stewardess gives you all the information about the flight, the speed and altitude. She asks you to fasten the belts and not to smoke. She will take care of you during the flight and will help you to get comfortable in your seat. Inside the cabins the air is always fresh and warm. The captain will welcome you on board, tell you all about the flight and the interesting places you are flying over. During the flight you can take a nap or have a chat, you can read and relax. In some planes you can watch video or listen to the music. When the plane is landing or taking off you have an opportunity to enjoy the wonderful scenery and landscapes. While travelling by plane you fly past various villages and cities at the sight of which realize how majestic and tremendous our planet is. Do not forget your personal belongings when leaving the plane.

Landing formalities and customs regulation are about the same in all countries. While still on the board the plane the passenger is given an arrival card to fill in, he fills in (in block letters) his name in full, country of residence, permanent address, purpose and length of visit; and address in the country he is visiting. After the passenger has disembarked, officials will examine (check) his passport and visa (to see if they are in order). In some countries they will check the passenger's certificate of vaccination. When these formalities have been completed the passenger goes to the Customs for an examination of his luggage. The passenger is required to fill in a customs declaration form. He must list all dutiable articles. Personal belongings may be brought in duty-free. Here is a partial list of prohibited articles: firearms, drugs, in some countries – meat products, fresh fruit and vegetables. The Customs inspector may ask you to open your bags for inspection. After you are through with all customs formalities he will put stamp on each piece of luggage.

3. Ответьте на вопросы.

1. Why do people mostly travel by air nowadays?
2. Why may the flight seem not so nice to you?
3. What are other inconveniences of flying?
4. When are passengers requested to arrive at the airport?
5. What the luggage limitation?

4. Спросите и сообщите ответ:

1) по каким дням летают самолеты на Москву? 2) когда следующий рейс на Москву? 3) этот рейс прямой? 4) когда самолет прибывает в Москву? 5) аэропорт далеко от города? 6) когда и где регистрация? 7) я могу взять эту сумку с собой? 8) сколько мне платить за лишний вес? 9) когда мы должны приземлиться? 10) самолет опаздывает? 11) где выход на посадку? 12) где можно получить багаж?

Практическая работа 43

Тема: На таможне. Употребление лексики в диалогической речи.

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения и говорения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите лексику.
2. Прочитайте диалоги.
3. Составьте собственный диалог.

AT THE CUSTOMS

customs – таможня

officer – офицер, служащий

passenger - пассажир

civil (passport) – общегражданский (паспорт)

business (passport) - бизнес (паспорт)

to invite - приглашать

an invitation - приглашение

to have got – иметь *{разговорная конструкция на основе глагола to have}*

Have you got..? – У вас есть..?

I've got an invitation from... - У меня приглашение от ... (I've = I have)

I am here on business. – Я здесь по делу.

contract - контракт

I've got a contract with... - У меня контракт с ...

I am here to work. – Я здесь, чтобы работать.

I'm with my wife. – Я с женой (I'm = I am)

I'm alone – Я один.

to visit – посещать, навещать

person – личность, персона, человек

personal – личный, частный

personal visit – личный визит

visa - виза

here - здесь

there - там

Here it is. – Вот, прошу вас.

Here you are. – Вот, прошу вас.

job – работа, профессия

engineer - инженер

engineering company – строительная компания

to see - видеть

to please – приносить радость, удовольствие

to open - открывать

a bag - сумка

Of course! – Конечно!

with - с

on – на, по

to предлог объектного падежа *{по направлению к чему-либо}*

police - полиция

to take – брать, забирать

away – прочь, вон

luggage - багаж

hand luggage – ручной багаж

customhouse -таможня

The Customs – таможня, таможенное управление

customs officer – работник таможни

customs regulations – таможенные правила

to go (pass) through customs – проходить таможню

to bring (to take) through customs – провозить через таможню

to fill in (to fill up, to fill out (амер.)) the customs declaration – заполнять таможенную декларацию

Passport Control – паспортный контроль

to go through Passport Control – проходить паспортный контроль

passport - паспорт

business (service) passport – служебный паспорт

diplomatic passport – дипломатический паспорт

inland passport – отечественный паспорт

travelling passport – заграничный паспорт

valid passport – действительный паспорт

to endorse (to visa) a passport – визировать паспорт

to issue a passport – выдавать паспорт

to obtain (to take) a passport – получать паспорт

visa - виза

business visa – виза для деловой поездки

consular visa – консульская виза

entrance (entry) visa – въездная виза

exempt visa – привилегированная виза

exit visa – выездная виза

multiple visa – многократная виза

ordinary visa – обыкновенная

permanent visa – постоянная виза

re-entry visa – повторная въездная виза

tourist visa – туристическая виза

transit visa – транзитная виза

to apply for a visa – обращаться за визой

to extend a visa – продлевать визу

to get (to obtain, to secure) a visa – получать визу

to give (to grant, to issue) a visa – выдавать визу

to refuse a visa – отказывать в выдаче визы

to be valid – быть действительным, например: Your visa is valid. - Ваша виза действительна.

to arrive at/in... - прибывать в...

international vaccination certificate – международное свидетельство о прививках

visit - визит

long visit – длительный визит

brief (short, quick) visit – короткий визит

regular visit – очередной визит

return visit – ответный визит

destination – место, пункт назначения

final destination – конечный пункт назначения

currency - валюта

foreign currency – иностранная валюта

local currency – местная валюта

to exchange currency – обменивать валюту

Currency Exchange desk – стол обмена валюты

What's your full name? – Как ваше полное имя?

What country are you from? (Where are you from?) – Откуда вы (родом)?

What's your nationality? – Какое у вас гражданство?

AT THE CUSTOMS HOUSE

Every country has its own customs regulations, which stipulate what articles are liable (subject) to duty and what are duty-free. Sometimes an article which falls under customs restrictions and is liable to duty is allowed as duty-free if a traveler does not exceed a certain fixed quota. These are listed in a duty-free quota list.

Customs restrictions also include a prohibited articles list. This is a list of items which may not be brought into a country or taken out of it.

An official paper (from the proper authorities) giving permission to take items, which fall under special customs restrictions? In or out of a country is known as an import or export licence (license).

If a traveler has any item which comes under customs restrictions, he is asked to declare it. That is, he is asked to name the item, stating its value and other particulars. The declaration is made orally or in writing on a special form. In this case a traveler fills in the form. The practice seems to vary in different countries. Upon payment of duty a traveler is given a receipt. As a rule personal effects are duty-free.

It sometimes happens that a passenger's luggage is carefully gone through in order to prevent smuggling.

The Formalities at the customs house usually take some time. Only after going through the customs (where a passenger's luggage has been cleared by the customs officers) a traveler is free to go to a hotel or any other place.

Customs house-таможня	Authority-власть
Customs regulations-таможенные правила	License-лицензия
Stipulate-обуславливать	Declare-заявить
Article-предмет	Value-ценность, стоимость
Liable-облагающийся	Particulars-подробности
Duty-таможенная пошлина	Orally-устно form-бланк
Duty-free-не облагающийся пошлиной (беспощинный)	Fill in- заполнять
Fall under-подпадать под	Vary-менять(ся)
Customs restrictions-таможенные ограничения	Upon payment-после уплаты
Exceed-превышать	Receipt [ri'si:t]-квитанция
Quota-норма, квота	Personal effects-личные вещи
Duty-free quota-список предметов, разрешенных беспощинному ввозу	Go through-осматривать
Prohibit-запрещать	Prevent-предотвратить
Prohibited articles list-список запрещенных товаров (к ввозу или вывозу)	Smuggle-провозить тайком (контрабандой)
Item-предмет	Go (pass) through the customs-пройти таможенный досмотр
Proper-(зд.) соответствующий	Be cleared-быть пропущенным (таможней)
	Customs officer-таможенник
	Customs official-таможенный чиновник

Dialogues

Customs Official: Are these two bags all you have, madam?

Pauline: Yes, they're all I have.

O: Well, would you please read this notice carefully?

P: Thank you.

O: Do you understand the notice? (указание)

P: No, not very well.

O: What it means it this. You must declare anything you have with you which is new, or which you got only recently. Also you must declare anything, whether it's new or not, which is in your luggage and isn't for your own use – any present, for example.

P: I see. Yes, I have got some present. I've got a bottle of brandy and some cigarettes.

O: Would you show them to me, please?

P: Yes, here they are.

O: Oh, yes, only half a bottle of brandy. You're allowed that. Now these boxes of cigarettes. That's more than I can allow you free. I'm afraid we'll have to charge you some duty on those/ I'll tell you how much in a moment. But first let me see inside your bag.

Практическая работа 44

Тема: Освоение лексики по теме «Путешествие на корабле».

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите материал.

2. Выучите лексику.

3. Выполните задания.

Watch again and decide if the statements 1 – 6 are true or false.

1. Erich Honocker's plane is back in the air.

2. The 4-engine IL-plane is turned into a luxury hotel.

3. With this plane one can take great vacation in any remote village.

4. It's the best offer for those looking for something special.

5. The most luxurious part is the cockpit.

6. The cockpit returns you into the times of Erich Honocker.

4) Discuss the following issues.

Do you think this hotel will be profitable? Would you like to spend your vacation there? Why/ Why not?

If the owners made it fly, would it become less popular? Why is the cockpit left untouched, to your mind?

TRAVELLING BY SHIP

Travelling by Sea

For me there is no travel so fine as by sea. There are many things that make travel by sea a fascinating thing for me. Though I am not much of a sailor, I love the sight of a ship with its many decks, cabins and state-rooms. It looks like a huge white floating city. It is delightful to be out at sea, too, and promenade the deck or sit in a deck-chair and take the sun.

But what can be compared with the excitement you experience when you sight land! The narrow strip of land on the horizon seems slowly coming towards you.

Gradually the outlines of the shore become more distinct, and on coming nearer you get a full view of the city, the harbour, and of the big ships coming in from and leaving for distant lands.

I shall never forget my first trip on board the "Victory" from Odessa to Sochi. The season was at its height then and the passenger traffic on the Odessa—Batumi line was heavy, so we, that is, Ann and I, had to reserve berths at the agency beforehand. After some three or four days of feverish preparations and expectations we were ready to start.

The ship was to sail at 2.00 p.m. on a certain Saturday early in July. On the morning of that distinguished day I felt very excited at the thought that in a few hours I shall go away. A little after noon we reached the pier and there, for the first time in my life, I beheld a real ship. What a beauty she was!

The pier was crowded with cars, trucks loaded with luggage, passengers arriving and hurrying on board and well-wishers seeing them off. It was really thrilling going up the gangway. Up and up we went until we reached the main deck.

And there from high above we looked at the people that seemed so tiny down below, crowding on the pier.

When we got on deck, we were attended by a sailor, who took us down below deck. Inside the ship there was a vast labyrinth of aisles that ran into each other and out again and seemed to lead

nowhere. But we tripped along following the sailor, and soon he brought us to our cabin. It was a small room with two berths in it, and against the wall, just below the round window, called a porthole, stood a little trifle of a table.

After some 10-15 minutes the ship weighed anchor and slowly slipped out of the harbour, leaving Odessa behind wrapped in a blue noonday haze.

As soon as the land faded from sight, we went exploring the ship. The "Victory" had all modern conveniences and a wide choice of entertainment facilities. There were restaurants that took care of the passengers' appetites, a cinema hall, billiard rooms and what not.

We soon felt remarkably tired with walking up and down from one deck to another and were very glad to occupy two deck-chairs that happened to be vacant. Though the sea was moderately calm, the ship rolled somewhat. Some passengers took to their berths—they felt seasick. By some happy fortune, my friend and I were not sick. The fresh sea wind blew in our faces and it was lovely to look at the gulls and hear their cries as they gracefully swept over the waves. In the evening we enjoyed the sunset.

Our voyage lasted several days. On our way we called at several ports. The stays were quite sufficient to give us the opportunity of visiting some points of interest there. I honestly say that I love best to travel by ship.

Comprehension Check

Answer the questions.

1. What makes travel by sea a fascinating thing for many of us?
2. What does a ship look like?
3. What are travellers recommended to do if the season is at its height?
4. When are they ready to start?
5. Do you sometimes feel very excited on the day of your departure?
6. What are piers usually crowded with?
7. Who may attend you and bring to the cabin?
8. What modern conveniences are there on board a big liner?
9. When can you rest if you are tired?
10. When do some passengers feel seasick?
11. What can they enjoy in the evening?
12. What feelings are you likely to experience on board of a ship?

. Complete the sentences.

1. There are many things that make travel by sea _____.
2. Though I am not much of a sailor, _____.
3. It is delightful _____
4. The season was _____ and the passenger traffic _____.
5. The pier was crowded with _____.
6. When we got on deck, _____.
7. The ship weighed anchor and _____.
8. The "Victory" had all modern conveniences _____.
9. Some passengers took to their berths, because _____.
10. On our way we _____.

Vocabulary Focus

51. Explain the meaning of the following words and word-combinations.
 Fascinating; to take the sun; at its height; a distinguished day; to behold; a gangway; well-wishers; a trifle of a table; entertainment facilities; what not; to roll; to take to a berth.

52. Give Ukrainian equivalents for the following English words and word combinations.

A fascinating thing, to be out at sea; to promenade; to take the sun; to sight land; to be at height; the passenger traffic; to reserve berths; feverish preparations; a distinguished day; a pier; to behold a ship; well-wishers; to see smb off; to go up the gangway; the main deck; a porthole; to weigh anchor; to slip out of the harbor; to fade from sight; a wide choice of entertainment facilities; what not; moderately calm; to roll somewhat; a trifle of a table; to feel seasick; to take to a berth; by some happy fortune; to last; to call at a port.

53. Fill in the blanks in the text 'Ships and Sea Travel' with the following vocabulary.

1. navigate	17. voyage	33. vessel
2. warships	18. seamen	34. latitude
3. galley	19. captain	35. knots
4. charts	20. liner	36. bow
5. mate	21. seasickness	37. lighthouses
6. life-jacket	22. deck-chair	38. cabins
7. harbor	23. compass	39. wreck
8. stern	24. rudder	40. stormy
9. fleet	25. navigator	41. cruise
10. moored	26. bunk or berth	42. crew
11. hold	27. gangway	43. coast
12. waves	28. stewards	44. board
13. cliffs	29. overboard	45. navigator
14. docks	30. loaded	46. bunks
15. rope	31. cranes	
16. embark	32. freighters	

Практическая работа 45

Тема: Чтение перевод текста по теме.

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте. переведите текст.
2. Сделайте пересказ в прошедшем времени.

The ship has its own advantages and disadvantages that may prevail in your decision how you plan a trip. The first of these is whether you care about where you are headed or you want more to enjoy in the journey to the selected destination.

The boat is an ideal option if you aren't limited in time. Traveling by boat means that you travel without worries about changing few buses, endless waiting at the airport, fighting with strange food or unpleasant companions.

Each ship a lot invested in the party, which will fill the days in the best possible way. It all depends, of course, on which ship you choose: there are cruise ships from which you won't to leave.

Longer routes are a perfect opportunity for romance and enjoy in the beautiful sunsets, watching the fascinating landscapes, and you will see a number of interesting cities, usually accompanied by a guide. No matter how much it costs, this vacation is certainly more interesting than going to a family-friendly resort.

However, the boat trip has its flaws, but at the top of the list is – nausea. When there are problems with nausea while traveling on land, at sea is worse. Storm makes it even worse. Rain can restrict your movement. Wind and rain don't contribute to the experience of a perfect vacation. The ship can be awkward when we talk about the tips that you are, in fact, obliged to give at each serving, which can account for a problem if your finances are limited.

Практическая работа 46

Тема: Диалоги «Морское путешествие».

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте, переведите диалоги.

2. Составьте собственный диалог.

- It is wonderful to be out in the open sea. This is my first trip on a cruise ship. What about you? Have you done this before?

- Yes, this is my third trip. My wife and I love travelling on cruise ships. We did our first cruise three years ago, and now we go every year. It is a perfect way to travel.

- It is an enormous ship. I have never seen anything so big. What do you think of the ship?

- I like it very much. It is much bigger than I expected. But it has wonderful facilities - a swimming pool and good restaurants. The cabins are very comfortable. We are travelling in the first-class cabins, and they are very pleasant indeed.

- I am so surprised that everyone is so friendly. All the guests are cheerful, and the crew also seem very nice. Don't you agree?

- The crew has been great. A nice man brought me breakfast in bed this morning. That would never happen in a hotel at home! And he wished me a good morning, and said he would come back later to see if I wanted any lunch.

- We have been lucky with the weather, don't you think?

- Very lucky with the weather. It hasn't rained a single day. Tomorrow it is forecast to rain. But I don't mind. I am also happy to sit inside. I can play cards with my wife.

- Do you like the food here? I thought the restaurant was very good.

- Yes, I think it's fairly good. There is a lot of choice, but I am very fussy about my food. Sometimes, the food tastes a little old. But they have a very good selection of desserts.

- I enjoy the shows in the evening. Last night, there was a very good cabaret performance. Did you see it? Or any of the other shows?

- I didn't see it, unfortunately. My wife and I went out to look at the stars. The stars are very bright out here. It was the most amazing sky. We saw lots of shooting stars as well.

- Why did you choose to go on a cruise?

- I love the sea. I like the sound of the sea, I enjoy the peace. It is also a nice way to visit lots of different places in comfort. We spend a couple of days in interesting places, and then we go somewhere else.

- It's a good reason. I am enjoying this cruise very much. It was a present from my daughter. She paid for me to come. Are you enjoying yourself?

- I'm enjoying myself very much. I am relaxed for the first time in months. I have time to read lots of books and to chat to interesting people like you. I will come again next year, too. I am sure of that!

- It has been good to talk to you. I will see you around!

- Bye!

Практическая работа 47

Тема: Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Переведите диалог.

2. Выпишите морскую терминологию.

3. Составьте собственный диалог.

— Have you ever travelled by ship, Mark?

— No, I haven't. I suffer from seasickness. And you?

— Yes, I have. I travelled with my parents by a modern ocean liner last summer. It was a long sea voyage in the waters of the Indian Ocean.

— Did you like the journey?

— Oh, it was fantastic! We had everything we wanted: comfortable rooms, delicious food, lovely music and much entertainment. I think all passengers were relaxed and happy. And we met a lot of nice people there.

— And did you face any dangers at sea like unexpected icebergs or violent storms?

— We were lucky. The ocean was mainly calm. Don't worry, Mark. I think that travelling by ship is not so dangerous today.

— Oh, I wouldn't say that. The famous ship "Titanic" was considered safe and unsinkable, you know. But the tragedy happened. Besides, it's hard to believe but there still exist modern pirates who attack private yachts and even cruise ships.

Практическая работа 48-49

Тема: Развитие судостроительной отрасли в России и за рубежом. Безличные предложения.

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте, переведите текст.

2. Выучите слова.

3. Выполните задания.

Shipbuilding in Great Britain

The total tonnage of British merchant fleet is over 30.2 mln gross tons. It is one of the largest in the world. The average age of the ships is under 6 years.

The structure of the industry is complex: some vessels registered in the United Kingdom (under the British flag) are owned in other Commonwealth countries, while some British companies are controlled by overseas companies.

The organization which surveys and classifies ships as to their safety and operational efficiency is called Lloyd's of Shipping. Nearly all goods constituting the foreign trade of Great Britain are carried by sea. There are about 130 regular shipping services. Among them there are long-distance passenger services and short-distance passenger services (to the rest of Europe and to the Mediterranean) and pleasure cruising.

The fleet today comprises wide range of vessels: general cargo ships, fishing vessels, oil tankers, liquefied gas carriers, chemical tankers, ore and bulk carriers, container ships, passenger liners, ferries,

tugs, dredgers, cable ships. OBO ships, for example, are constructed for carrying oil, bulk, ore; they are very flexible. Liquefied natural gas tankers carry their cargo in specially insulated tanks at a temperature of about -161 C. Many cargo and container ships have refrigerated cargo spaces. Ferry vessels carry passengers, cargo, vehicles and railway wagons.

Now Britain has one of the world's largest tanker fleet, the largest ore and bulk carrier fleet, one of the largest fleet of liquefied gas carriers.

Shipbuilding in Great Britain is concentrated on a number of estuaries. A majority of ships was launched on Clydeside (Glasgow region). Belfast has long specialized in smaller liners, motor ships and refrigerated vessels. There are smaller yards on Merseyside and at Barrow - in- Furness. A large machine-engineering industry supports each of these regions.

In spite of the fact that British shipbuilding is known all over the world, it is in decline now. There is a great percentage of unemployment due to the fall in the number of ships ordered and the introduction of automation. That is why the struggle for the right to work is the most important among the forms of struggle for economic and political rights of the workers.

This struggle is closely connected with the struggle for peace, international cooperation and against the threat of war.

1. Commonwealth countries страны Британского Содружества
2. Lloyd's Register of Shipping судоходный регистр Ллойда
3. The United Kingdom of Great Britain and Соединённое королевство northern Ireland Великобритании и Северной Ирландии
4. Glasgow Глазго
5. Clydeside Клайдсайд
6. Belfast Белфаст
7. Merseyside р-н р. Мерсей
8. Barrow -in-Furness Бэроу-ин-Фёнес

Word list

1. total tonnage [təʊtl tʌnɪdʒ] общий тоннаж
2. gross tonnage [grɒs tʌnɪdʒ] брутто – регистровый тоннаж
3. average age ['ævərɪdʒ eɪdʒ] средний возраст
4. complex ['kɒmpleks] 1) комплекс; 2) сложный
5. to own [əʊn] владеть
an owner [əʊnə] владелец
6. to survey ['sʌveɪ] осматривать; инспектировать
7. safe [seɪf] безопасный
safety [seɪfti] безопасность
- to save [seɪv] 1) спасать; 2) экономить
8. operational efficiency [ɒpə'reɪʃnəl i'fi:ʃənsi] эффективность управления

9. goods [gudz] товары
10. wide range [waid reindz] широкий спектр
11. general cargo ship ['dzenərəl 'ka:gou] судно генерального груза
12. liquefied gas carrier [likwifaid gæz] перевозчик сжиженного газа
13. bulk carrier (=balker) [bʌlk] балкер
14. tug [tʌg] буксир
15. dredger [dredzə] земснаряд
16. cable ship [kæbl ʃɪp] кабелеукладчик
17. flexible ['fleksbəl] гибкий
18. insulated tank ['ɪnsjuleɪtɪd tænk] изолированный танк
19. vehicle [ˈvɪkl] перевозное средство, средство

транспорта

20. estuary ['estjuəri] широкое устье
 21. to launch [lɔ:ntʃ] спускать на воду
 22. to support [sə'pɔ:t] поддерживать
 23. in spite of [ɪn spaɪt ɒf] не смотря на
 24. decline [deklaɪn] падение, упадок
- to be on decline [ɒn deklaɪn] быть в состоянии упадка
25. to employ [ɪmp'loɪ] применять, нанимать (на работу)
- employer [ɪmp'loɪə] работодатель
 employee (=employed) [ɪmp'loɪi:] служащий, работающий по найму
 employment [ɪm'ploɪmənt] служба, занятие, работа, занятость
 unemployment [ˌʌnɪm'ploɪmənt] безработица
26. to order ['o:də] приводить в порядок, заказывать
- an order порядок, исправность

- Translate from English following expressions:

Average age; machine-engineering industry; a number of estuaries; ferries and tugs; dredgers and bulkers; road vehicles; refrigerated cargo spaces; general cargo ship; operational efficiency; pleasure cruising.

- Find in the text English equivalents to the following Russian expressions:

Пассажирские рейсы на длинные расстояния; инспектировать и классифицировать суда; контролироваться зарубежными компаниями; суда, углубляющие дно и кабелеукладчики; поддерживать регионы; борьба против угрозы войны; самый большой в мире балкерный флот; сжиженный газ; товары, составляющие иностранную торговлю; грузовые пространства, оборудованные холодильными установками.

- Fill in the gaps with necessary prepositions:

- 1) The average age of British ships is ... 6 years.
- 2) Some British companies are controlled ... over seas companies.
- 3) LNG carry their cargo ... specially insulated tanks ... a temperature of about -1610C.
- 4) Shipbuilding is concentrated ... a number of estuaries.
- 5) Belfast has long specialized ... smaller liners.
- 6) Shipbuilding is ... decline now.
- 7) The struggle ... the right to work is the most important.

- Explain what do these figures stand for:

30.2; -161; 130; 6.

- Correct the mistakes using the following expressions:

- a) You are wrong.
- b) It's false.
- c) You are not right.
- d) On the contrary.
- e) I don't think so.

Практическая работа 50.

Тема: Судостроение в России.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1.Прочитайте и переведите текст:

SHIPBUILDING

Shipbuilding is the construction of ships. It normally takes place in a specialized facility known as a shipyard. Shipbuilders, also called shipwrights, follow a specialized occupation that traces its roots to before recorded history.

Shipbuilding and ship repairs, both commercial and military, are referred to as the 'naval sector'. The construction of boats is a similar activity called boat building. The dismantling of ships is called ship breaking.

Evidence from ancient Egypt shows that the early Egyptians had already know how to assemble planks of wood into a ship hull as early as 3000 BC. The oldest ships were built of wooden planks which were 'sewn' together.

In the 2nd millennium BC the ships of Ancient Egypt's Eighteenth Dynasty were typically about 25 meters (80 ft) in length, and had a single mast, sometimes consisting of two poles lashed together at the top making an A shape. They mounted a single square sail on a yard, with an additional spar along the bottom of the sail. These ships could also be oar propelled.

In the 1st millennium BC the Chinese built large rectangular barges known as 'castle ships', essentially floating fortresses complete with multiple decks with guarded ramparts. It was in 1st century China that the stem-mounted rudder was first developed.

Viking long ships developed from an alternate tradition of clinker-built hulls fastened with leather thongs. Sometime around the 12th century, northern European ships began to be built with a straight sternpost, enabling the mounting of a rudder, which was much more durable than a steering oar, held over the side. Development in the Middle Ages favored 'round ships', with a broad beam and heavily curved at both ends.

The introduction of cannons onto ships in the 18 century encouraged the development of tumblehome, the inward slant of the above water hull, for additional stability, as well as techniques for strengthening the internal frame.

Iron was gradually adopted in ship construction, initially in small areas needing greater strength, then throughout, although initially copying wooden construction. Steel supplanted wrought iron when it became readily available in the latter half of the 19th century. Wood continued to be favored for the decks, and is still the rule as deck covering for modern cruise ships.

The modern global shipbuilding industry is currently dominated by South Korea, which is by far the world's largest shipbuilding nation in terms of tonnage and number of vessels built, in spite of high labour cost, producing more ships than the entire world output combined in 2008. This is largely due to its highly advanced shipbuilding technology and high productivity and efficiency of its shipyards.

2. Соотнесите слова и выражения с их переводами:

- 1) dismantling
 - 2) additional stability
 - 3) wooden planks
 - 4) to lash poles together
 - 5) floating fortress
 - 6) multiple decks
 - 7) rectangular barge
 - 8) clinker-built hull
 - 9) leather thong
 - 10) high labour cost
 - 11) advanced shipbuilding technology
 - 12) to strengthen the internal frame
 - 13) stem-mounted rudder
 - 14) single square sail
- a. руль, установленный на корме
 - b. единственный квадратный парус
 - c. прямоугольная баржа
 - d. плавучая крепость
 - e. кожаный ремень
 - f. деревянные доски
 - g. высокая стоимость труда
 - h. демонтаж судна
 - i. многочисленные палубы
 - j. усилить внутреннюю часть шпангоута
 - k. передовая технология кораблестроения
 - l. дополнительная устойчивость
 - m. обшитый внакрой корпус
 - n. связывать шесты вместе

3. Вставьте слова по смыслу:

military, mast, oar, leather, beam, lashed, rectangular barges, rudder, sail, iron, sternpost, commercial, planks of wood, decks, hulls, cannons, tumblehome

1. Both and are referred to as the 'naval sector'.
2. The early Egyptians had already assembled _____ into a ship.
3. These ships had a single _____ consisting of two poles _____ together.
4. They had a single square _____, and could also be _____ propelled.
5. In the 1st century BC the Chinese built large _____ with multiple _____ and stem-mounted _____.
6. Vikings fastened their clinker-built with _____ thongs.
7. Northern European ships were built with a straight _____.

8. The Middle Ages 'round ships' were developed with a broad _____ and heavily curved at both ends.
9. In the 18th century was developed because of the introduction of _____.
10. _____ became widely used in ship construction in the 19th century.

4. Ответьте письменно на вопросы по тексту:

1. What is shipbuilding?
2. Where does it generally take place?
3. What is dismantling?
4. What did the first Egyptian ships look like?
5. When and where was the first rudder developed?
6. What facts do you consider to be interesting in Vikings ships?
7. What caused the development of tumblehome?
8. What construction material was adopted in the 19th century?
9. Wood didn't continue to be used in shipbuilding later, did it?
10. The global dominating shipbuilding industry is considered to be South America, isn't it?

5. Найдите синонимичные пары:

- 1) shipbuilding
- 2) ship
- 3) commercial
- 4) ship breaking
- 5) to develop
- 6) millennium
- 7) wooden plank
- 8) to drift
- 9) hull
- 10) to lash
- a) *body*
- b) *century*
- c) *to install*
- d) *vessel*
- e) *to fasten*
- f) *merchant*
- g) *timber board*
- h) *ship construction*
- i) *dismantling*
- j) *to navigate*
- 11) ancient
- 12) to mount
- 13) shipwright
- 14) to steer
- 15) to end
- 16) side
- 17) helm
- 18) to propel
- 19) modern
- 20) wharf
- k) *old*
- l) *contemporary*
- m) *rudder*
- n) *to finish*
- o) *shipyard*
- p) *board*

- q) to move*
- r) to introduce*
- s) to float*
- t) shipbuilder*

Практическая работа 51.

Тема: История развития судостроения в Санкт-Петербурге.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте, переведите текст.
2. Составьте 10 вопросов.
3. Сделайте пересказ.

1. St. Petersburg is one of the largest industrial centres of Russia. Shipbuilding is among its main industries. The history of shipbuilding in our city goes back to the very beginning of the 18th century. In 1704 the Admiralty was built. It was the first shipyard in St. Petersburg and certainly the most significant naval construction of Russia in those days. The first Russian warship "Poltava" was launched there in 1712.

2. Nowadays there are many shipyards in St. Petersburg. The following are of the greatest importance: the Admiralty, the Baltic and the Northern shipyards. They are leading yards with the highest level of technical ability. It is worth mentioning here that the legendary cruiser "Aurora" was built by the Admiralty yard.

3. The equipment and facilities of the shipyard as well as the skill of the shipbuilders have especially progressed since World War II and are progressing today. Vessels which meet all the requirements of the advanced shipbuilding are supplied to the Russian fleet by these shipyards. They are delivered not only to the Russian Merchant Marine but to other countries as well, including India and China.

4. The world's first nuclear-powered icebreaker Lenin was built on the ways of the Admiralty yard. It initiated the construction of more powerful icebreakers: the "Arktika", the "Sibir", the "Russia". They were put into operation by the Baltic yard. Now one more icebreaker is being built by the same yard.

5. The Northern shipyard is actively engaged in construction of the most advanced types of ro-ro and container vessels. They are designed for world-wide operations and equipped with the most modern electronic instruments. Their area of operation is unlimited.

6. There are many plants in St. Petersburg which offer up-to-date equipment for our shipbuilding. They supply ships with marine engines, screw propellers and rudders.

7. To carry out design work many enterprises were established in the city. They are engaged in designing ship hulls, propulsion machinery and navigation devices.

8. It is in our city that 3 such outstanding scientists as S.O.Makarov, A.N.Krylov, P.A.Titov, I.G.Bubnov, Yu.A.Shimansky, V.V.Semionov -Tan-Shansky and others worked and helped shipbuilding development.

9. During the Great Patriotic War Leningrad shipbuilders heroically defended the city. In the besieged city they constructed barges which carried armament and foodstuffs across lake Ladoga.

Практическая работа 52

Тема: Выполнение лексических упражнений, составление рассказа по теме «Судостроение в наши дни».

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Выполните задания.

- 1) The structure of shipbuilding in G.B. is simple.
- 2) The organization which surveys and classifies ships as to their safety is called British Airways.
- 3) Nearly all goods constituting the foreign trade of G. B. are carried by roads.
- 4) Among regular shipping services there are only short distance passenger services.
- 5) The fleet today comprises only tankers and general cargo ships.
- 6) Ro-Ro vessels are very flexible.
- 7) Liquefied natural gas tankers carry their cargo in containers.
- 8) Britain has the world's largest fishing vessels fleet.
- 9) Shipbuilding is concentrated in ports in that country.
- 10) A majority of ships was launched on Belfast shipyard.

- Answer the questions:

- 1) What is the total tonnage of the British merchant fleet?
- 2) What countries are some British ships owned in?
- 3) What parts of the world do short distance sea services connect the British Isles with?
- 4) What organization are British ships classified by?
- 5) What kind of ships is very flexible?
- 6) How is liquefied gas carried in LNG vessels?
- 7) What are ferries constructed for?
- 8) What shipyard has long specialized in smaller liners, motor ships and refrigerated vessels?

- Prepare a written and oral report on the theme «Shipbuilding in Great Britain» according to the given plan:

What is the total tonnage of the British fleet?

What kind of vessels does the British fleet comprise today?

What are the causes of decline in British shipbuilding?

What society surveys and classifies ships in Britain?

Where is shipbuilding in Great Britain concentrated?

- Give your ideas as to following issues:

The structure of shipbuilding in G. B.

Causes of the decline in shipbuilding.

Практическая работа 53

Тема: Причастие настоящего времени.

Цель: Ознакомить с новым грамматическим материалом.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал

Выполните задания.

Present Participle – причастие настоящего времени

Несмотря на название, причастие настоящего времени может относиться не только к настоящему времени – оно обозначает действие, которое происходит одновременно с действием сказуемого. То есть если сказуемое в настоящем времени, то причастие относится к настоящему, если в прошлом, то к прошлому и т. д.

Причастие настоящего времени образуется с помощью **-ing** в конце слова: *waiting, living, thinking*.

Present Participle используется в следующих случаях:

1. Для образования длительных времен

То есть всех времен глагола Continuous и Perfect Continuous

I am **waiting** for you. – Я жду тебя.

I have been **waiting** for you. – Я ждал тебя.

2. Перед существительным как прилагательное

Причастие определяет существительное, показывает признак, как прилагательное.

It was an **amazing** film. – Это был удивительный фильм.

He was trapped inside the **burning** house. – Он оказался в ловушке внутри горящего дома.

3. Для обозначения одновременных действий

Когда два действия происходят одновременно и выполняются одним лицом или предметом, одно из действий может быть выражено причастием.

Whistling to himself, he walked down the street. – Насвистывая, он шел вниз по улице.

He sat on the bench **reading** a newspaper. – Он сидел на скамейке, читая газету.

Также причастием можно выразить первое действие, если второе, произведенное тем же лицом или предметом, произошло сразу же после первого.

Практическая работа 54

Тема: Настоящее длительное время.

Цель: Совершенствование лексических навыков чтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал

Выполните задания.

Present Continuous — образование предложений разных типов

Утверждение

Согласно правилам английского языка, любое предложение строится в определенном порядке. В утвердительных предложениях подлежащее занимает первое место, сказуемое — второе. В Present Continuous сказуемое составляют вспомогательный глагол to be и основной (смысловый) глагол, который выражает действие. To be принимает нужную форму (am, is, are) в зависимости от подлежащего, а основной глагол приобретает окончание -ing.

Формула: I am + глагол-ing Пример: I am singing - Я пою.

Формула: He/She/It is + глагол-ing Примеры: He is smiling — Он улыбается. She is dancing — Она танцует. It is shining — Оно светит.

Формула: We/You/They are + глагол-ing Примеры: We are listening — Мы слушаем. You are reading — Вы читаете. They are swimming — Они плавают.

Добавление к глаголу окончания -ing — общее правило. Однако присоединение окончания может трансформировать основу некоторых глаголов при образовании Present Continuous.

Глагол заканчивается на —е Правило: последняя буква отбрасывается

Пример: make — making (делать)

Глагол оканчивается на —ie Правило: -ie заменяется на -y Пример: lie — lying (лежать)

Односложный глагол, оканчивающийся на гласную с согласной Правило: последняя согласная удваивается Пример: get — getting (получать)

Отрицание

Когда Present Continuous употребляется в отрицательных предложениях, вспомогательный и основной глагол разделяются частицей not.

Формула: I am not + глагол-ing Пример: I am not singing - Я не пою.

Формула: He/She/It is not + глагол-ing Примеры: He is not smiling - Он не улыбается. She is not dancing - Она не танцует. It is not shining - Оно не светит.

Формула: We/You/They are not + глагол-ing Примеры: We are not listening - Мы не слушаем. You are not reading - Вы не читаете. They are not swimming - Они не плавают.

Вопрос

В случаях употребления Present Continuous в вопросительных предложениях вспомогательный глагол занимает первое место, за ним следует подлежащее и далее основной глагол.

Формула: Am I + глагол-ing Пример: Am I singing? - Я пою?

Формула: Is He/She/It + глагол-ing Примеры: Is he smiling? - Он улыбается? Is she dancing? - Она танцует? Is it shining? - Оно светит?

Формула: Are We/You/They + глагол-ing Примеры: Are we listening? - Мы слушаем? Are you reading? - Вы читаете? Are they swimming? - Они плавают?

Составьте 10 примеров.

Практическая работа № 55

Тема: Выражение to be going to.

Цель: Отработка на практике полученных теоретических знаний

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Раскройте скобки, употребляя глаголы в *Future Simple*.

1. Alice (to have) a sister.
2. Her sister's name (to be) Ann.
3. Ann (to be) a student.
4. She (to get) up at seven o'clock.
5. She (to go) to the institute in the morning.
6. Jane (to be) fond of sports.
7. She (to do) her morning exercises every day.
8. For breakfast she (to have) two eggs, a sandwich and a cup of tea.
9. After breakfast she (to go) to the institute.
10. Sometimes she (to take) a bus.
11. It (to take) her an hour and a half to do her homework.
12. She (to speak) English well.
13. Her friends usually (to call) her at about 8 o'clock.
14. Ann (to take) a shower before going to bed.
15. She (to go) to bed at 11 p. m.

Упражнение 2. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Future Simple.

1. My working day (to begin) at six o'clock.
2. I (to get) up, (to switch) on the TV and (to brush) my teeth.
3. It (to take) me about twenty minutes.
4. I (to have) breakfast at seven o'clock.
5. I (to leave) home at half past seven.
6. I (to take) a bus to the institute.
7. It usually (to take) me about fifteen minutes to get there.
8. Classes (to begin) at eight.
9. We usually (to have) four classes a day.
10. I (to have) lunch at about 2 o'clock.

Упражнение 3. Переведите на английский язык:

1. Она будет занята. (to be busy)
2. Я не буду занят.
3. Вы будете заняты?
4. Они будут дома? (to be at home)
5. Его не будет дома.
6. Я не буду знать.
7. Они будут знать?
8. Она не будет знать.
9. Кто будет знать?
10. Никто не будет знать.
11. Он будет читать английские книги? (to read English books)
12. Они никогда не будут читать. (never / to read)
13. У неё будет квартира? (to have a flat)

Практическая работа № 56

Тема: Составление диалогов-расспросов, устных сообщений по теме « Судостроение в России».

Цель: Развивать навыки диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Изучите материал.
2. выполните задания.
3. Составьте диалог по теме.

The Russian Navy is the country's strength, power, beauty and pride. Each year in July the gray steel ships enter the Neva river and greet us with their flag dressing.

Russia's navy was established in a remarkably short period. Its first ships were battleships and frigates, followed by galleys and a large number of small auxiliary vessels. During the reign of Tsar Peter I over 500 ships and thirty shipyards were built.

The first shipbuilders were foreigners invited to Russia. They passed the knowledge of their trade on to the Russians, some of whom were also sent abroad for further training. In the 18th century shipbuilders were called "masters of good proportions" because they paid great attention to the interiors of ships and elegance of form.

The level of interior luxury of ships varied according to rank. Small vessels and galleys had a coat of arms in the centre of the stern which was supported on both sides by carved figures. The names of the ships were displayed below these figures. The sterns, sides and many other parts of ships were decorated. Wooden carved sculptures were the most popular forms of décor. These were gilded and painted in bright colours. Also gilded were coats of arms and trophies of war. There were no rigid standards. They were thus painted green, yellow, sky blue and dark blue, among other colours.

The ship's sculpture works enhanced the sailors patriotism and glorified the young Russian empire when Russia won her first naval battles. That's why the ships carried such names as "Poltava", "Gangut", "Petersburg" and "Kronstadt".

The ships of the 18th century were done in baroque – the most popular style in Europe at the time. In the first quarter of the 19th century shipbuilding adopted the style of classicism that stressed beauty and grandeur.

Ships built during this period including the "Vladimir", the "Standard" and the "Sevastopol" had a severe form, and the late 18th century black and white sides were standard at the seas. The sterns and bows had the empire's symbol on them – the two-headed eagle.

Today's destroyers, cruisers and antisubmarine ships do not bear the resemblance to their predecessors. But naval traditions are alive. The ships with such names as "Variag", "Peter the Great" and others defend Russia's shores.

Nouns: test, model, canal, propeller, tunnel, acceleration, period, amplitude, function, contour, distance, system.

Verbs: test, experiment, circulate, design.

Adjectives: vertical, horizontal, maximum, minimum, extreme.

Grammar: Modal Verbs and their Equivalent

- | | | |
|--------------------------|-----------------|--|
| a) necessity, obligation | долженствование | —must (n't), (don't) have to, be to, should (n't) — должен |
| b)ability, possibility | возможность | —can ('t), could, be able to — мочь, уметь |
| c)permission | разрешение | —may, be allowed to — мочь, иметь разрешение |

Models:

a) obligation

You must (have to, should) do this work carefully (должен).

You had todo this work yesterday (должен был).

He is tovisit our country next summer (должен, планирует).

You mustn'tcopy (не должен списывать, запрещается).

You shouldn't tell lies (не должен).

b) possibility, ability

He can (is able to) translate the text himself (может).

He could (was able to) translate this text at the last lesson (мог).

c) permission

I may (am allowed to) work in the laboratory (могу, имею разрешение).

You will be allowed to work in the laboratory next week (разрешат).

a) Permission

1. Janet: Can I smoke in the house?

Mrs Jones: Well, you can smoke in your room but you can't smoke in the kitchen.

2. Janet: ... make a call?

Mrs Jones: Yes, you can, but you have to pay for the calls you make.

3. Janet: ... keep a cat?

Mrs Jones: No, I'm sorry you can't. I don't want animals in the house.

b) Ability

1. George has traveled a lot. He can (is able to) speak four languages. 2. Tom ... drive but he hasn't got a car. 3. He can't play tennis very well now but he ... play quite well when he was younger. 4.

She can't run very fast now but when she was at school she ... run faster than anyone else. 5. I looked very carefully and I ... see a figure in the distance.

5.9. Obligation and advice.

Choose the best for these sentences.

1. It's very early. We must / don't have to leave now. 2. We can go to the cinema tonight.

I must / don't have to work. 3. You look tired. You should/ mustn't have a holiday. 4. That's a great film. You don't have to / should see it. 5. His leg is broken. We should / must phone the doctor. 6.

These windows are dirty. You must / should clean them more often. 7. Peter drives too fast.

He should / must drive more carefully. 8. He owes you a lot of money. You shouldn't / mustn't lend him any more. 9. I'm sorry I couldn't come yesterday. I should / had to work late. 10. Many children in Britain have to / should wear uniforms when they go to school.

Практическая работа № 57

Тема: Судостроительные предприятия Санкт-Петербурга.

Цель: Совершенствовать навыки чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Изучите материал.
2. Подготовьте сообщение по теме.

1. ADMIRALTY SHIPYARD, the first ship-building enterprise in St. Petersburg lay down on the left bank of the Bolshaya Neva on 5 November 1704 at the same time as the Admiralty, with chief commandant Y. V. Bruce as the construction manager. The Admiralty Fortress was erected to protect the shipyard and the Admiralty. One dock and 9 slipways were constructed by 1716. A snow named Nadezhda (Hope) was the first ever vessel laid down on July 5, 1708 and launched on July 28, 1708, and the Poltava was the first battleship laid down on December 5, 1709 and launched on June 15, 1712. In 1712, there were as many as 6 battleships including the 90-gun Lesnoe and the 110-gun Peter I and Peter II and 50 smaller vessels under construction at the Admiralty Shipyard. Shipbuilding was gradually cut back from 1800; the Admiralty Shipyard was closed down in 1843. The total of 78 battleships, 39 frigates, and over 100 other ships and vessels were built at the Admiralty Shipyard. The Navy Department sold the territory of the shipyard in 1870s to be built up. Admiralteyskaya Embankment appeared at the same time.

2. Founded in the mid-1800s as a response to Russia's defeat in the Crimean War, St. Petersburg's Baltic Shipyard was to become the heart of Russia's shipbuilding industry, producing the warships that made the Russian navy one of the world's most powerful. In time the shipyard also became a center of the submarine industry.

The mid-19th century was a monumental period in the history of the Russian fleet. The 1853-1856 Crimean War, fought by Russia against the major European powers, particularly highlighted the navy's need for a fundamentally new development strategy. Its core of sailing ships fell far short of the demands of the time, being inferior to wooden and metal steamers in every respect, and drastic and rapid modernization of the fleet was essential.

Very few Russian companies were capable of launching short-term production of a new generation of ships, however. This required the creation of advanced industrial cycles, from steel and mechanical production to the manufacture of completely new armaments.

Faced with this challenge, the Russian government opened the way for private initiative. In 1856, it drew on the experience and manpower of its former Crimean War adversary Britain, bringing in the merchant Matthew Carr and the engineer and former British subject Marc McPherson to create a new armored fleet. The combination of Carr's capital and McPherson's knowhow allowed the creation in under a decade of a new plant that could perform the full cycle of modern warship construction, from casting steel armor plates for the hulls to the installation of steam engines and other maritime equipment. In the 1860s and 1870s, the construction cradles of the Baltic Shipyard, which occupied part of the southern shore of St. Petersburg's Vasilyevsky Island, gave rise to the Russian armored fleet.

Практическая работа № 58

Тема: Контрольная работа №2

Цель: Контроль знаний лексико-грамматического материала

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

Контрольная работа №2

I. Use the right form of the pronouns:

1. _____ story is very interesting. (they)
2. I love _____ very much. (she)
3. Give _____ the book, please (I)
4. _____ brother is an engineer (He)
5. _____ are beautiful (You)

II. Translate from Russian into English:

A.

1. Открой эту дверь!
2. Возьми этот мел!
3. Не садись на этот стул!
4. Дай мне ту карту!
5. Продиктуй слово по буквам, пожалуйста!

B.

6. За столом
7. Около парты
8. Над домом
9. На стене
10. Под столом
11. Внутри сумки
12. Я иду к колледжу
13. Я из России.
14. Между небом (the sky) и землей (the ground)

III. Choose the correct article (a, an, the, -).

1. My mother is _____ doctor
2. I have _____ apple
3. I see _____ big red car. _____ car is very expensive.
4. Do you have _____ breakfast at 8 a.m?
5. Does Bety have _____ pet?

IV. Make plural forms of the following words:

A pen, a class, a story, a day, a cat, a bush, a desk, a table, a fox, a lady, a knife, a chair, a bus, a family, a flag, a town, a wolf, a baby, a man, a woman, a shelf, a box, a city, a boy, a deer, a mouse, a dress, a toy, a sheep, a tooth, a child, an ox, a tomato.

VIII Make questions to the words in bold (bold- выделенный шрифтом)

1. This is **a map**.
2. The sailors are **on the navigating bridge**.
3. This cake is **15 dollars**.
4. A new man is **a motor-man**.
5. The sails are **white**.
6. The boxes are **under the table**.
7. This ship is **old**.

V. Translate from English into Russian

1. This is cadet's book.
2. This ship is master's.

3. My friends' names are Nick and Igor
4. Is the cargo-plan ready?
5. The sailors are not in the cabin, they are on the deck.
6. Where is the Second Mate?
7. He is on watch.
8. There are many plans and industrial centers in the city.
9. Tell me some words about your native country.
10. Who is on duty today?

VI. Match the words from the columns in the bottom

- | | |
|--|--|
| 1. Where are you from? | Two cadets are absent today. |
| 2. What color is the ship? | No, there aren't any. |
| 3. Who is absent at the lesson of English today? | 200 seamen are on the ship. |
| 4. Are there any ships in the dock? | The tall ship is not at sea, it's in the dock. |
| 5. How many seamen are there on the ship? | The ship is dark blue. |
| 6. What is your group number? | I'm from Moscow. |
| 7. Is the tall ship at sea? | My group number is thirteen |

XII. Translate from Russian into English:

1. Birthplace, second name, nearly 16, to be of age, to be good at languages, niece, bachelor, stepmother, fall in love, newly-weds.
2. ссориться, жених, помолвка, удочерить (усыновить), внуки, прозвище, отчество, фамилия, БЫТЬ ЖЕНАТЫМ.

XIII Write a mini-composition, choose one of the topics or use your own ideas and make any story you wish!

- ✓ My future profession
- ✓ My family
- ✓ My personality
- ✓ My college
- ✓ My class-room

Практическая работа №59

Тема: Словообразование: производные от some, any, no, every. Повторение.

Цель: Изучить грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал.

Английские неопределенные местоимения some, no, any, every, при сочетании со словом thing, означающим «вещь, предмет», могут образовывать другие местоимения, которые будут заменять неодушевленные существительные. А в сочетании с словами one и body (тело) образуются местоимения заменяющие одушевленные имена существительные. "Where" означает "где", соответственно, производные somewhere, anywhere и nowhere будут обозначать местоположение

Производные употребляются по тому же принципу, что и some, any, no. Местоимения somebody, someone и something, так же как и неопределенное местоимение some, используется только в утвердительных предложениях, а anybody, anyone, и anything заменяют их в вопросительных и отрицательных предложениях. Примеры:

I see somebody near the gate. – я вижу кого-то возле ворот

I don't see anybody there. – я никого там не вижу

There is something in the basket. – в корзине что-то есть

Is there anything in the basket? – в корзине есть что-то?

Предложение, в котором есть местоимения no, nothing, nobody, называемые отрицательными, будет содержать только одно отрицание, т.е. сказуемое будет не в отрицательной, а в утвердительной форме.

Примеры:

Здесь никого нет – there is nobody here

Я ничего не знаю – I know nothing

Никто не приходил – nobody has come

Упражнения: Переведите на английский язык употребляя неопределенные местоимения

1. Я ничего не сказал. Не то слово.
2. Каждый хотел получить автограф Юрия Гагарина.
3. Все, что я принадлежит.
4. Есть кто-нибудь в столовке?
5. Никого нет в саду.
6. Есть ли кто-нибудь в нашей комнате?
7. Там кто-то есть.
8. Там никого нет.
9. Есть ли кто-нибудь в библиотеке?
10. Есть ли что-нибудь за занавеской? - Нет, там ничего нет.
11. Есть что-то в сумке.
12. Есть ли кто-нибудь в доме? - Да, там кто-то есть.
13. Есть ли что-нибудь под столом? - Да, что есть то есть.
14. Там ничего нет.
15. Есть ли кто-нибудь в кабинет? - Нет, там никого нет.
16. Есть несколько книг на английском языке в нашей библиотеке.
17. Есть ли какие-нибудь книги Джека Лондона в библиотеке?
18. Мой дядя хочет сказать мне что-то.
19. На следующий день мой брат знал всех.
20. Если вы хотите поесть, идите в вагон-ресторан.
21. Расскажите нам все о вашем путешествии.
22. Я могу что-нибудь сделать для вас?

Они ничего не сделали. Они ничего не сделали. Они ничего не сделали? 2. Он дал им денег. Он не дал им денег. Он дал им деньги? 3. Вы ничего не принесли для нас. Ты не принес что-нибудь для нас. Привезли что-нибудь для нас?

Практическая работа №60

Тема: Существительные. Единственное и множественное число.

Цель: Отработать навык образование множественного числа имени существительного.

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности, словарь.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите краткие теоретические положения:

Множественное число существительных в английском языке.

Исчисляемые существительные могут иметь форму единственного числа, если речь идёт об одном предмете, и множественного числа, если речь идёт о двух или более предметах. Форма множественного числа у большинства исчисляемых существительных образуется с помощью суффикса "-s (-es)", например:

a book - books a table - tables

a bridge - bridges a boy - boys

В английском языке есть небольшое количество существительных, которые образуют форму множественного числа не по общему правилу:

Исключения:

Единственное число	Множественное число	Перевод
man	men	мужчины, люди
woman	women	женщины
mouse	mice	мыши
tooth	teeth	зубы
foot	feet	ступни, ноги
child	children	дети
ox	oxen	быки
goose	geese	гуси
sheep	sheep	овцы
deer	deer	олени
swine	swine	свиньи

Существительные, оканчивающиеся на "-f/-fe", во множественном числе пишутся с "-ves".

Если слово в единственном числе оканчивается на "-o", то к нему во множественном числе прибавляется суффикс "-es". Если же слово оканчивается на "-y" с предшествующим согласным, то во множественном числе к нему прибавляется суффикс "-es", а буква "y" переходит в "i", например:

leaf – leaves, life – lives, tomato - tomatoes

Negro – Negroes, army – armies, family - families

Неисчисляемые существительные имеют только форму единственного числа и согласуются только с глаголами в единственном числе:

Her hair is blond. Волосы у неё светлые.

The money is on the table. Деньги лежат на столе.

Имеются существительные, которые напротив употребляются только в форме множественного числа. К ним относятся слова, обозначающие предметы, состоящие из двух частей: trousers - брюки, braces - подтяжки, scissors - ножницы, glasses - очки, или собирательные существительные: troops - войска, goods - товары, clothes - одежда, police - полиция, people - люди. Такие существительные согласуются только с глаголом во множественном числе.

2. Выполните упражнения

Упражнение №1. Отметьте правильный вариант образования множественного числа:

1) roof - rooves, 2) dish - dishes, 3) fish - fish, 4) potato - potatoes, 5) half - halves, 6) branch - branches, 7) book - books, 8) book - books, 9) dress - dresses, 10) wife - wives. 11) paper - papers, 12) factory - factories, 13) day - days, 14) play - plays, 15) list - lists, 16) safe - safes, 17) text - texts, 18) lamp - lamps, 19) bridge - bridges, 20) city - cities.

Упражнение №2. Образуйте множественное число следующих существительных.

box, match, brush, page, bus, house., ball, room, table, pencil, play, light, book, cup, flat, hat, knife, wife, shelf, life, leaf, child, man, woman, family, factory, story, faculty, city.

3. Выполните задания в письменном виде.

4. Запишите форму множественного числа существительных:

carpet, glass, photo, box, lady, wife, valley, thief, man, woman, child, foot, tooth, life, tomato, sheep, deer, information, fish, coat.

5. Выпишите следующие существительные в три колонки в зависимости от произношения окончания множественного числа:

address, beach, bottle, cinema, clock, guitar, hotel, island, lake, light, month, office, park, piece, smile, space, tape, village.

Практическая работа №61

Тема: Существительные, употребляемые только во множественном, единственном числе.

Цель: отработать грамматический материал

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Изучите теоретический материал.

Множественное число существительных в английском языке.

Исчисляемые существительные могут иметь форму единственного числа, если речь идёт об одном предмете, и множественного числа, если речь идёт о двух или более предметах. Форма множественного числа у большинства исчисляемых существительных образуется с помощью суффикса "-s (-es)", например:

a book - books a table - tables

a bridge - bridges a boy - boys

В английском языке есть небольшое количество существительных, которые образуют форму множественного числа не по общему правилу:

Исключения:

Единственное число	Множественное число	Перевод
man	men	мужчины, люди
woman	women	женщины
mouse	mice	мыши
tooth	teeth	зубы
foot	feet	ступни, ноги
child	children	дети
ox	oxen	быки
goose	geese	гуси
sheep	sheep	овцы
deer	deer	олени
swine	swine	свиньи

Существительные, оканчивающиеся на "-f/-fe", во множественном числе пишутся с "-ves". Если слово в единственном числе оканчивается на "-o", то к нему во множественном числе прибавляется суффикс "-es". Если же слово оканчивается на "-y" с предшествующим согласным, то во множественном числе к нему прибавляется суффикс "-es", а буква "y" переходит в "i", например:

leaf – leaves, life – lives, tomato - tomatoes

Negro – Negroes, army – armies, family - families

Неисчисляемые существительные имеют только форму единственного числа и согласуются только с глаголами в единственном числе:

Her hair is blond. Волосы у неё светлые.

The money is on the table. Деньги лежат на столе.

Имеются существительные, которые напротив употребляются только в форме множественного числа. К ним относятся слова, обозначающие предметы, состоящие из двух частей: trousers - брюки, braces - подтяжки, scissors - ножницы, glasses - очки, или собирательные существительные: troops - войска, goods - товары, clothes - одежда, police - полиция, people - люди. Такие существительные согласуются только с глаголом во множественном числе.

2. Выполните упражнения

Упражнение №1. Отметьте правильный вариант образования множественного числа:

1) roof - rooves, 2) dish - dishes, 3) fish - fish, 4) potato - potatoes, 5) half - halves, 6) branch - branches, 7) book - books, 8) book - books, 9) dress - dresses, 10) wife - wives. 11) paper - papers, 12) factory - factories, 13) day - days, 14) play - plays, 15) list - lists, 16) safe - safes, 17) text - texts, 18) lamp - lamps, 19) bridge - bridges, 20) city - cities.

Упражнение №2. Образуйте множественное число следующих существительных.

box, match, brush, page, bus, house., ball, room, table, pencil, play, light, book, cup, flat, hat, knife, wife, shelf, life, leaf, child, man, woman, family, factory, story, faculty, city.

3. Выполните задания в письменном виде.

4. Запишите форму множественного числа существительных:

carpet, glass, photo, box, lady, wife, valley, thief, man, woman, child, foot, tooth, life, tomato, sheep, deer, information, fish, coat.

5. Выпишите следующие существительные в три колонки в зависимости от произношения окончания множественного числа:

address, beach, bottle, cinema, clock, guitar, hotel, island, lake, light, month, office, park, piece, smile, space, tape, village.

Практические работы №62-63

Тема: Освоение лексики по теме «В морском колледже».

Ознакомительное и поисковое чтение текста «В морском колледже».

Цель: Освоение новой лексики и применение ее на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст «My college»

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Мой колледж»

arise - возникать

Founder - основатель

consist of – состоять из

subway - метро

four-storeyed building – четырехэтажное здание

physical preparation – физическая подготовка

support - поддержка

2. Чтение текста

My college.

My College has arisen thanks to the Moscow methodological circle. Its founders were Alexander Aleksandrovich Zinovyev, George Petrovitch Schedrovitsky and one of leading participants Nikita Glebovich Alekseev. Nikita Glebovich is considered the inspirer of creation of our college. My college was formed by two cultural lines of development: culture of thinking in community and organizational and administrative culture in practice of activity. In March, 1996 «The center of professional education» was founded. In 2001 the Center was reorganized into sea college.

My college is divided into many offices. I chose passenger ships and services sector office. At present, I only at the 1st course.

I go 10 minutes from my college to the subway. But I couldn't find it or along time, wandered between houses. Then I came into other next college. I was explained how to go to my college. We have a four-storeyed building. When I came in the first time into the college, I thought that there it won't be pleasant to me, but I was mistaken. Frankly speaking, I was in perplexity as in my college there was no repair. On the first floor anything bright wasn't only cold walls and the security guard who is keeping order. In my opinion, he seemed forgotten by everything then, however I was mistaken. This college is pleasant to me very much; here I got acquainted with remarkable teachers and classmates.

Here reading is very well, speaking in other words, we don't happen hungry. Certainly, the food is not the main thing, but it is badly to think with a hungry stomach. In buffet there is a cooler with water.

In this college there are a lot of laboratories where we will do practical training, it is a lot of new professional equipment on which we will practice the skills in the future. Teachers are all friendly, explain a material well if something I didn't understand, will explain anew. My college cooperates with different navigable firms that, I believe, is very perspective. And as we participate in different competitions that gives us many skills. In college we have many additional subjects on which we go at will.

We have a good physical preparation too. In some days we will go to a sports center from our college, for three days where we will learn to overcome obstacles by the team, it will help us to approach with classmates. We visit different actions: theaters, festivals, museums, exhibitions. From my point of view

it develops our inner world, helps to become more developed, helps to estimate the situations. My group is very sociable and amicable, in despite of small disagreements. We are very active group, we try to participate in many actions. We always support each other. In the conclusion, my college is very perspective where care of our future. And I think that I made a right choice, having arrived in my college.

3. Лексико-грамматический практикум

Упражнение 1. Допишите недостающие буквы

coll_g_

se_

c_n_i_t of

s_ppo_t

Упражнение 2. Вычеркните по одному лишнему слову в каждой строчке.

Skill practice support street

college student wardrobe laboratory

Практическая работа №64

Тема: Лексико-грамматический практикум по теме.

Цель: Проработка лексико- грамматического материала. Закрепление темы

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Повторить правила, лексику.

2.Выполнить тест

Choose the right answer

1. Our two ... are crying all the time.
2. babies
3. babys
4. babyes

2.No news ... good news.

1. is
2. are

3.... usually fly not very high.

1. flyes
2. flys
3. flies

4.These potatoes weigh five

1. kiloes
2. kilos

5.I don't like going by car. If I have a chance, I always go on

1. foot
2. feet
3. foots

6.What do you need these ... for?

1. boxs
2. boxes

7.My new Swiss watch ... 3 minutes slow.

1. is
2. are

8.Those were the happiest days of our

1. lifes
2. lives
3. lifees

9. Leaves usually ... trees in autumn.

1. leaf
2. leave
3. leafs
4. leaves

10. Rock music of the 1970s is an extremely interesting cultural

1. phenomen
2. phenomena
3. phenomenon

11. Big ... don't cry.

1. boys
2. boyes

12. I prefer natural ... when I want to change my hair style.

1. dies
2. dyes
3. dys

13. It is rather dangerous to walk on ... after the rain.

1. roofs
2. roofes
3. rooves

14. Dentists recommend using ... twice a day: in the morning and in the evening.

1. tooth`s paste
2. toothpaste
3. teeth`s paste
4. teethpaste

15. ... are flowers of life.

1. Childs
2. Children
3. Childrens

16. The naughty kid likes throwing rotten ... at passers-by.

1. tomatos
2. tomatoes

17. 50 ... of oil leaked out of the tanker into the sea.

1. Tones
2. Tons

3. Tonns

18. There is no piano in the

1. bushes
2. bushs

19. ... in our house are so annoying. We definitely need a cat.

1. Mouses
2. Mices
3. Mice
4. Mousees

20. My little son is afraid of grey ... (волчков) that come at night.

1. wolfys
2. wolvies
3. wolves
4. wolvys

Практические работы №65

Тема: Активация речи по теме «В морском колледже»

Цель: Освоение новой лексики и применение ее на практике.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст «My college»

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Мой колледж»

arise - возникать

Founder - основатель

consist of – состоять из

subway - метро

four-storeyed building – четырехэтажное здание

physical preparation – физическая подготовка

support - поддержка

2. Чтение текста

My college.

My College has arisen thanks to the Moscow methodological circle. Its founders were Alexander Aleksandrovich Zinovyev, George Petrovitch Schedrovitsky and one of leading participants Nikita Glebovich Alekseev. Nikita Glebovich is considered the inspirer of creation of our college. My college was formed by two cultural lines of development: culture of thinking in community and organizational and administrative culture in practice of activity. In March, 1996 «The center of professional education» was founded. In 2001 the Center was reorganized into sea college.

My college is divided into many offices. I chose passenger ships and services sector office. At present, I only at the 1st course.

I go 10 minutes from my college to the subway. But I couldn't find it or along time, wandered between houses. Then I came into other next college. I was explained how to go to my college. We have a four-storeyed building. When I came in the first time into the college, I thought that there it won't be pleasant to me, but I was mistaken. Frankly speaking, I was in perplexity as in my college there was no repair. On the first floor anything bright wasn't only cold walls and the security guard who is keeping order. In my opinion, he seemed forgotten by everything then, however I was mistaken. This college is pleasant to me very much; here I got acquainted with remarkable teachers and classmates.

Here reading is very well, speaking in other words, we don't happen hungry. Certainly, the food is not the main thing, but it is badly to think with a hungry stomach. In buffet there is a cooler with water.

In this college there are a lot of laboratories where we will do practical training, it is a lot of new professional equipment on which we will practice the skills in the future. Teachers are all friendly, explain a material well if something I didn't understand, will explain anew. My college cooperates with different navigable firms that, I believe, is very perspective. And as we participate in different competitions that gives us many skills. In college we have many additional subjects on which we go at will.

We have a good physical preparation too. In some days we will go to a sports center from our college, for three days where we will learn to overcome obstacles by the team, it will help us to approach with classmates. We visit different actions: theaters, festivals, museums, exhibitions. From my point of view it develops our inner world, helps to become more developed, helps to estimate the situations. My group

is very sociable and amicable, in despite of small disagreements. We are very active group, we try to participate in many actions. We always support each other. In the conclusion, my college is very perspective where care of our future. And I think that I made a right choice, having arrived in my college.

Практическая работа №66

Тема: Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.

Цель: Проработка лексико-грамматического материала. Закрепление темы

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Повторить правила, лексику.

Выполнить упражнения.

3.Выполнить тест

Упражнение 1. Допишите недостающие буквы

coll_g_

se_

c_n_i_t of

s_ppo_t

Упражнение 2. Вычеркните по одному лишнему слову в каждой строчке.

Skill practice support street

college student wardrobe laboratory

Тест по теме «Множественное число существительных»

1. a baby
a). babys b). babies c). badies
2. a pencil
a). penciles b). pencilis c). pencils
3. a man
a). mans b). man c). men
4. a boy
a). boys b). boies c). boyes
5. a city
a). citys b). cities c). cutyes
6. a mouse
a). mouses b). mouss c). mice
- a fox
a). foxes b). fox c). foxs
8. a knife
a). knives b). knifs c). knives
9. a watch
a). watches b). watchs c). watch
10. an address
a). - b). addresses c). address
11. a child

a). child's b). child's c). children

12. a potato

a). potatoes b). potatoes c). potatoes

13. jeans

a). jeans b). jeanses c). jeans

14. a sheep

a). sheep b). sheeps c). sheepes

15. a tooth

a). teeth b). toothes c). tooths

Практическая работа №67

Тема: Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу.

Цель: Проконтролировать знания грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Повторите материал.

Выполните тест

The Present Continuous Tense

Выберите правильный вариант ответа.

1. The child ... (sleep) now.

1. is sleeping
2. are sleeping
3. am sleeping

2. My sisters ... (cry), I don't know what to do.

1. is crying
2. are crying
3. are criing

3. What ... you (do) tonight?

1. is you do
2. are you do
3. are you doing

4. Look! He ... (swim) so well. He will be a winner.

1. is swimming
2. is swim
3. is swimming

5. I ... (go) to call my sister. She ... (travel) around the world now.

1. am going/travels
2. am going/is travelling
3. am going/is traveling

6. Don't make some much noise. I ... (try) to sleep.

1. am trying
2. is trying
3. am triing

7. I ... still (write) a letter to my sister.

1. write
2. am writing
3. am writeing

8. My father always ... (lose) his things.

1. is losing
2. loses
3. is lose

9. Linda constantly ... (complain) about nothing.

1. complains
2. is complain
3. is complaining

10. What you (do)? Nothing. I (lie) on the sofa.

1. are you do/am lie
2. are you doing/ am lying
3. are you doing/lieing

11. He usually (go) to work on foot, but now he (go) by bus.

1. is going/goes
2. goes/goes
3. goes/is going

12. I shall not go out now as it (rain) and I (have not) got an umbrella.

1. is raining/have not
2. rains/have not
3. will rain/having not

13. Tom can't read a newspaper because his mother (read) it.

1. reads
2. reading
3. is reading

14. The pupils (listen) to the teacher very attentively at the moment.

1. listening
2. are listening
3. listen

15. You (hear) the noise? The wind (blow) very strongly.

1. Do you hear/ is blowing
2. Are you hearing/is blowing
3. Do you hear/blows

16. Have you seen his books anywhere? We (look) for them but we (not, see) them.

1. look for/ don't see
2. are looking for/ don't see

3. look for/ are not seeing

17. Tom (have) a dinner now. You may talk to him.

1. has
2. have
3. is having

18. While he (sleep), I (cook) dinner.

1. is sleeps/am cook
2. sleeps/cook
3. is sleeping/am cooking

19. You always (come) home, when I (do) my homework.

1. come/am doing
2. comes/ am doing
3. is coming/am doing

20. You've cooked dinner. It ...(taste) delicious.

1. is tasting
2. tastes
3. are tastes

Практическая работа №68-69

Тема: Модальные глаголы и их функция в предложении. Модальные глаголы и их эквиваленты.

Цель урока: Ознакомить с новым грамматическим материалом.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

В английском языке есть группа глаголов, лексическое значение которых не обозначает действия, а выражает отношение к действию, то есть возможность, вероятность, необходимость совершения действия. Такие глаголы называются модальными. С их помощью говорящий показывает, что то или иное действие возможным или невозможным, обязательным или ненужным и т.д. К числу модальных глаголов относятся **can, may, must, ought, shall, should, will, need.**

CAN – употребляется для выражения следующих значений:

Возможности, умения, способности.

He can do this work. Он может выполнить эту работу.

My son can read now. Мой сын уже умеет читать.

Разрешения.

You can go home. Вы можете (вам разрешается) идти домой.

Глагол **can** часто употребляется в вопросах к подлежащему, начинающихся с вопросительного местоимения **who**:

Who can come today? Кто придёт (может прийти) сегодня?

Who can speak French? Кто говорит по-французски?

Who can come with me? Кто пойдёт со мной?

Форма прошедшего времени глагола **can – could [kud]**

He went to his parents in the country where he could finish his work.

Он уехал к своим родителям за город, где он мог закончить свою работу.

Для образования вопросительной формы модальный глагол **can (could)** ставится перед подлежащим.

Can you do it now? Вы можете это сделать сейчас?

Could you read English? Вы могли читать по-английски?

Отрицательная форма образуется при помощи отрицательной частицы **not**, которая пишется с глаголом слитно **cannot**.

My little son cannot write yet. Мой маленький сын ещё не умеет писать.

My son could not read when he was three.

Когда моему сыну было 3 года, он не умел писать.

В разговорной речи употребляются сокращённые отрицательные формы глагола **can - can't [ka:nt], couldn't [kudnt]**

You **can't** take his book. Вам не разрешается брать эту книгу.

I **couldn't** do it last week. Я не мог сделать этого на прошлой неделе.

Краткие ответы:

Can you do it for me? Можете ли это сделать для меня?

Yes, I can. Да, смогу.

No, I **can't**. Нет, не смогу.

Для выражения разрешения употребляется также глагол **may**, но он носит официальный характер.

You may do it tomorrow. Вы можете это сделать завтра.

May I come in? Могу я войти?

В современном английском языке употребляется больше глагол **can**.

Can I come in? Разрешите войти.

Примечание: Форма **could** также может употребляться в вежливой просьбе.

Could I have this book with me? Можно мне взять эту книгу с собой?

Yes, I think you can. Думаю, что можно.

(Yes, I think you **could**)

Слово **please** может стоять после **could you**, в середине предложения, при этом запятыми не выделяется.

Could you please tell me the way to Kirov Street?

Скажите, пожалуйста, как пройти на улицу Кирова?

MUST – 1. обязанность, приказание, приказ (должен, обязан)

2. внутренняя осознанная необходимость. – надо, нужно, необходимо, должен. I must do it today. Я должен это сделать сегодня.

SHALL -**должен** Shall I repeat the sentence? Я должен повторить это предложение.

MUST – в отрицательной форме – нельзя, запрещается, не должен.

Часто в объявлениях.

You mustn't do that. Нельзя так делать.

You mustn't play with matches. Нельзя играть со спичками.

Visitors must not feed the animals. Посетителям запрещается кормить животных.

He can swim. Он умеет плавать.

He may swim. Он может плавать (ему разрешено)

I must swim. Я должен плавать.

You should swim. Ты должен плавать (рекомендация).

She needs to swim. Ей надо плавать (необходимо).

Чисто модальные глаголы являются дефектными (недостаточными) по форме, так как у них отсутствует ряд грамматических форм, например: они не имеют суффикса -s в 3-м лице единственного числа настоящего времени; у них нет инфинитива, ing -овой формы и причастия; у некоторых из них нет формы прошедшего времени (must, should, ought, need). Среди других особенностей модальных глаголов необходимо упомянуть следующие:

1. Инфинитив смыслового глагола употребляется без частицы to после всех модальных глаголов, кроме ought, to have и to be.

2. Вопросительные и отрицательные формы предложений, в которых имеются модальные глаголы, строятся без вспомогательного глагола do, за исключением глагола to have, например:

Must I come too? Я тоже должен прийти?

She cannot do it today. Она не может сделать этого сегодня.

Глагол **can** употребляется, чтобы сказать, что нечто может произойти, или некто способен сделать нечто. Отрицательная форма - **can't** или **cannot**.

- **He can speak English.** – Он умеет говорить по-английски

- Can you translate this text? – Ты можешь перевести этот текст?

- **I can't visit you every day.** – Я не могу навещать тебя каждый день

May и **might** используются, чтобы сказать о возможности чего-либо. В этом случае значительной разницы между этими глаголами не существует. Рассмотрим пример:

He may be busy now. или He might be busy now.

Возможно, он сейчас занят.

(Значения **may** и **might** одинаковы.)

Отрицательными формами **may** являются **may not** и **might not (mightn't)**. Здесь уже глагол **may** имеет другое значение - он означает **неопределенность**:

- Ann might not know about it. (Возможно, она не знает)

- Jack might not be ready for the exam. (Возможно, он не готов)

Когда мы говорим о необходимости сделать что-либо, то используем **must** (do)

- You must have a passport to visit most foreign countries. – У тебя должен быть паспорт, чтобы посетить другие страны

С помощью **must** говорящий выражает собственное мнение, и говорит о том, что именно **ОН** считает необходимым:

- You must help your sister. – Ты должен помочь сестре.
- He must not smoke so much. – Ему нельзя так много курить.
- **He must be at home now.** - Он должен быть дома сейчас

В современном английском языке глагол **should** употребляется, когда действие относится к настоящему или будущему времени. Этот глагол не меняется в косвенной речи.

Глагол **should** выражает обязательность, но имеет менее директивный смысл, чем **must**. В зависимости от контекста, **should** может иметь дополнительные оттенки значения: желательность, совет:

- You should not smoke so much. – Тебе не следует так много курить
- It's late. The boy should go to bed. – Поздно. Мальчику нужно идти спать
- They should be invited to our party – Их следует пригласить на вечеринку.

V. Закрепление нового материала.

Упр. 460. Переведите на русский язык.

1. Mike can run very fast. 2. They can understand French. 3. Kate can speak English well. 4. My brother can come and help you in the garden. 5. Can you speak Spanish? 6. Can your brother help me with mathematics? 7. His little sister can walk already. 8. The children cannot carry this box: it is too heavy. 9. My friend cannot come in time. 10. This old woman cannot sleep at night. 11. His sister can cook very well. 12. I can sing, but I cannot dance.

Упр. 461. Переведите на английский язык, употребляя модальный глагол can (could).

Я умею говорить по-английски. 2. Мой папа не умеет говорить по-немецки. 3. Ты умеешь говорить по-французски? 4. Моя сестра не умеет кататься на коньках. 5. Ты можешь переплыть эту реку? 6. Я не могу выпить это молоко. 7. Она не может вас понять. 8. Ты умел плавать в прошлом году? 9. В прошлом году я не умел кататься на лыжах, а сейчас умею. 10. Вы не можете мне сказать, как доехать до вокзала? 11. Не могли ли бы вы мне помочь? 12. Я не могу перевести это предложение. 13. Никто не мог мне помочь. 14. Где тут можно купить хлеб? 15. Твоя бабушка умела танцевать, когда была молодая? — Да, она и сейчас умеет.

Упр. 468. Вставьте модальные глаголы *may* или *can*.

1. I ... finish the work tomorrow if no one bothers me any more. 2. ... we come and see you next Sunday at three o'clock in the afternoon? 3. What time is it? — It ... be about six o'clock, but I am not sure. 4. Only a person who knows the language very well ... answer such a question. 5. ... I come in? 6. Let me look at your exercises. I ... be able to help you. 7. I ... not swim, because until this year the doctor did not allow me to be more than two minutes in the water. But this year he says I ... stay in for fifteen minutes if I like, so I am going to learn to swim. 8. Libraries are quite free, and any one who likes ... get books there. 9. I ... come and see you tomorrow if I have time. 10. Take your raincoat with you: it ... rain today. 11. Do you think you ... do that?

Упр. 469. Вставьте модальные глаголы *may* или *can*.

1. You ... come in when you have taken off your boots. 2. Be careful: you ... spill the milk if you carry it like that. 3. Most children ... slide on the ice very well. 4. I don't think I ... be here by eleven o'clock tomorrow, but I ... be. 5. ... you see anything in this inky darkness? 6. You ... go when you have finished your compositions. 7. What shall we do if the train is late? It ... be late, you know, after the terrible snowstorms we've had. 8. When ... you come and see me? — Let me see: I ... not come tomorrow, for I must be at the meeting, but on Sunday I'll find time. Yes, you ... expect me on Sunday about three o'clock. Will that be all right?

Упр. 479. Заполните пропуски модальными глаголами *can*, *may* или *must*.

What ... we see on this map? 2. ... you speak Spanish? — No, unfortunately I ... 3. At what time ... you come to school? 4. ... I come in? 5. You ... not smoke here. 6. ... take your book? — I am afraid not: I need it. 7. He ... not speak English yet. 8. I have very little time: I ... go. 9. They ... not go to the park today because they are busy. 10. You ... read this text: it is easy enough. *1л*

Упр. 461. Переведите на английский язык, употребляя модальный глагол

can (could).

1. Я умею говорить по-английски. 2. Мой папа не умеет говорить по-немецки.

3. Ты умеешь говорить по-французски? 4. Моя сестра не умеет кататься на коньках. 5. Ты можешь переплыть эту реку? 6. Я не могу выпить это молоко.

7. Она не может вас понять. 8. Ты умел плавать в прошлом году? 9. В прошлом году я не умел кататься на лыжах, а сейчас умею. 10. Вы не можете мне сказать, как доехать до вокзала? 11. Не могли ли бы вы мне помочь? 12. Я не могу перевести это предложение. 13. Никто не мог мне помочь. 14. Где тут можно купить хлеб? 15. Твоя бабушка умела танцевать, когда была молодая? —

Да, она и сейчас умеет.

Упр. 468. Вставьте модальные глаголы *may* или *can*.

1. I ... finish the work tomorrow if no one bothers me any more. 2. ... we come and see you next Sunday at three o'clock in the afternoon? 3. What time is it? — It ... be about six o'clock, but I am not sure. 4. Only a person who knows the language very well ... answer such a question. 5. ... I come in? 6. Let me look at your exercises. I ... be able to help you. 7. I ... not swim, because until this year the doctor did not allow me to be more than two minutes in the water. But this year he says I ... stay in for fifteen minutes if I like, so I am going to learn to swim. 8. Libraries are quite free, and any one who likes ... get books there. 9. I ... come and see you tomorrow if I have time. 10. Take your raincoat with you: it ... rain today. 11. Do you think you ... do that?

Упр. 469. Вставьте модальные глаголы *may* или *can*.

1. You ... come in when you have taken off your boots. 2. Be careful: you ... spill the milk if you carry it like that. 3. Most children ... slide on the ice very well. 4. I don't think I ... be here by eleven o'clock tomorrow, but I ... be. 5. ... you see anything in this inky darkness? 6. You ... go when you have finished your compositions. 7. What shall we do if the train is late? It ... be late, you know, after the terrible snowstorms we've had. 8. When ... you come and see me? — Let me see: I ... not come tomorrow, for I must be at the meeting, but on Sunday I'll find time. Yes, you ... expect me on Sunday about three o'clock. Will that be all right?

Упр. 479. Заполните пропуски модальными глаголами *can*, *may* или *must*.

1. What ... we see on this map? 2. ... you speak Spanish? — No, unfortunately I...
3. At what time ... you come to school? 4. ... I come in? 5. You ... not smoke here.
6. ... take your book? — I am afraid not: I need it. 7. He ... not speak English yet.
8. I have very little time: I ... go. 9. They ... not go to the park today because they are busy. 10. You ... read this text: it is easy enough.

Практическая работа № 70-71

Тема: Освоение лексики по теме «Экипаж корабля».

Цель: Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Proverbs and sayings (Пословицы и поговорки)

Every country has its customs. – У каждой страны свои обычаи. Что город, то норы.

To carry coals to Newcastle. – Ездить в Тулу со своим самоваром. Возить уголь в Ньюкасл.

So many countries, so many customs. – Сколько стран, столько и обычаев.

When at Rome, do as Romans do. – В чужой монастырь со своим уставом не ходят.

Travel broadens the minds. – Путешествия расширяют кругозор.

The world is a great book of which they who never stir from home read only one page. – Augustine.

Idiomatic expressions

beyond / over the sea(s) – за морем, в чужих краях;

high seas – открытое море;

heavy sea – большая волна;

sit bodkin – сидеть стиснутым между двумя пассажирами;

a sheet anchor – вечное прибежище, единственная надежда;

maiden trip (voyage) – первый рейс (нового корабля);

desk clerk – дежурный администратор;

room service – бюро обслуживания;

to like travelling – любить путешествовать;

hitch-hike – путешествовать на попутках;

make a journey – совершить путешествие;

to set off for a journey – отправиться в путешествие;

go on a two-day trip – отправиться в двухдневный поход;

travel agency – бюро путешествий;

package tour / holiday – путешествие по туристической путевке;

buy a package tour – купить туристическую путевку;

booking office – билетная касса;

reserved booking – предварительный заказ, бронирование;

book tickets – купить билеты (заранее);

get tickets – достать билеты;

book tickets in advance – заказать билеты заранее;

deliver the tickets – доставить билеты;

have (the tickets) delivered – получить билеты с доставкой на дом;

cancel booking – аннулировать предварительный заказ;

a ticket for a train, a plane – билет на поезд, самолет;

be sold out – быть проданным (о билетах);

departure – отправление;

arrival – прибытие;

leave on time / on the dot – отправляться по расписанию;

keep on schedule – идти по расписанию (о транспорте);

be behind schedule – опаздывать (о транспорте);

London via New York – в Лондон через Нью-Йорк;
catch the train – успеть на поезд;
board (a train, plane, a ship) – сесть (на поезд, самолет, корабль);
get off (a train, a plane) – сойти с (поезда, самолета);
travel light – путешествовать налегке;
hand luggage – ручной багаж;
check one's luggage – сдать вещи в багаж;
luggage receipt – багажная квитанция;
suit case – чемодан;
left-luggage office (cloak room, check room) – камера хранения;
lost property office – бюро находок;
to produce tickets – предъявить билеты;
to see Tom off – провожать Тома;
wave / blow a kiss – послать воздушный поцелуй;
fellow-passenger – попутчик;
en route – в пути;
arrive at – прибыть в...;
single room – одноместный номер;
double room – двухместный номер;
snack bar – буфет;
news stand – газетный киоск;
date of arrival / departure – дата приезда / отъезда;
fill in / out the registration form – заполнить регистрационный бланк;
keyboard – дощечка для ключей;
currency exchange office – пункт обмена валюты;
go through one's luggage – досматривать багаж;
leave smth in the care of the Customs-House – оставить что-либо на хранение в таможне;
go through the customs – пройти таможенный досмотр;
charge for excess weight – взимать дополнительную плату за излишний вес;
particulars of the amount, weight and value – точные данные о количестве, весе и стоимости;
reduction (increase) of customs tariffs – снижение (повышение) таможенных тарифов;
customs tariffs – таможенные тарифы;
customs clearing – таможенный досмотр;
fill in / out a customs declaration – заполнить таможенную декларацию;
prohibited articles list – список товаров, запрещенных для ввоза и вывоза;
duty-free quota list – список предметов, разрешенных к беспошлинному провозу;
duty-free – не подлежащий обложению таможенными пошлинами;
fall under restrictions – попадать под ограничение;
Customs restrictions – таможенные ограничения;
Customs regulations – таможенные правила;
stay at the hotel – остановиться в гостинице;
inn – t's opposite the entrance. – Напротив выхода.
Can I get to Helsinki by air? – Могу ли я купить билет на самолет до Хельсинки?
Yes, you can get there by air. – Да, вы можете купить билет на самолет.
Here is my ticket and passport. – Вот мой билет и паспорт;
I'd like to book a single ticket. – Я хотел бы запланировать билет в один конец.
Sorry, we are all booked up for today. – К сожалению, все билеты проданы на сегодня.
How long are you going to stay in the country? – Как долго вы собираетесь оставаться в стране?
Do you have any thing to declare? – У вас есть вещи подлежащие декларированию?
I'd like two tickets for the 7 o'clock train to Warsaw. – Я бы хотел(а) купить два билета на семичасовой поезд до Варшавы.
Where shall I take your luggage, sir? – Куда я могу отнести ваш багаж, сэр?

Take it to the compartment, please. – Отнесите его в купе, пожалуйста.

Let's make haste, or else we'll be late for the train. – Давайте поспешим, иначе мы опоздаем на поезд.

Don't make a fuss, we have still a lot of time left. – Не суетись, у нас достаточно времени.

Good-bye! I wish you a pleasant journey. – До свидания! Приятного путешествия.

Travelling by water

wharf – причал;

ship – корабль;

gangway – вход с трапа;

yacht – яхта;

motor boat – моторная лодка;

ferry – паром;

deck – палуба;

liner – пассажирский пароход;

captain – капитан

mate – помощник капитана;

pilot – лоцман;

boatswain – боцман;

state room – каюта-люкс;

lounge – салон;

crew – команда, экипаж;

steward – дежурный по каютам;

promenade deck – прогулочная палуба;

reserve a passage on board ship – заказать билет на пароход;

raise the gangway – поднять трап;

set sail for – отплыть в ...;

call at a port – зайти в порт;

up stream – вверх по течению;

down stream – вниз по течению;

tossing – качка;

be a poor sailor – плохо переносить морскую качку;

be sea sick – страдать от морской болезни.

небольшая гостиница, чаще в сельской местности;

red / green channel – красный / зеленый коридор;

Excuse me, please, where's Platform six? – Извините, пожалуйста, где платформа 6?

Практические работы №72

Тема: Чтение и перевод текста «Экипаж корабля».

Цель: Изучение новой лексики, отработка навыков чтения

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст “Glasgow and it's ships”

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Корабль»

shipyard - верфь

citizen - горожане

clipper - кусачки

birthplace – место происхождения

barge - баржа

dredger – устричное судно

warship – военный корабль

ice-breaker - ледокол

2. Чтение текста

Glasgow and it's ships

Glasgow is a great Scottish city of about one million people, famous for its shipyards, which line the banks of the Clyde river.

Glasgow citizens are proud of the fact that there is probably not a sea or a sizable stretch of water anywhere from China's Yangtze, Burma's Irrawaddy and South America's Amazon to Lake Titicaca in the Andes Mountains, that is not on any day of the year carrying ships built on Clydebank.

What an interesting story the yards there have to tell! They built the Cutty Sark, the most famous of all the sailing clippers, that raced to Britain from China every year with the new season's crop of tea.

The great Glasgow yards were the birthplace of the three most famous liners: the Queen Elizabeth, the Queen Mary, and the Queen Elizabeth II. On Clydebank they design and build everything from a row-boat to a barge, a dredger, a warship, a floating crane or an ice-breaker.

Think of Glasgow and the Clyde and you automatically think of ships. But ships are not all that is made by the skilful hands of the Glasgow workers. There are other industries that go with the making of ships, engines and boilers, for instance. Then there are the coal-cutters, the aeroengines, the machinery for sugar refineries, and so on. Glasgow is almost as famous for its engineering factories, its ironworks and its chemicals as for its ships. Its workshops also make furniture, clothing, shoes, sweets and biscuits. And carpets.

Glasgow workers wove the carpets for Westminster Abbey,³ the carpets in use in the British House of Lords and the House of Commons and those in the Commonwealth Parliament buildings at Canberra, Australia, and in the New Zealand Parliament, Wellington.

Besides being a great industrial town, Glasgow is an important centre of Scottish culture. The Medical School of Glasgow's ancient University is known all over the world. The city has fine arts galleries, libraries and a cathedral of considerable architectural interest.

In George Square, Glasgow, you can see the statues of those great sons of Scotland: Walter Scott, who wrote sixty-one books; James Watt, who invented the steam-engine; and Robert Burns, who wrote poems never to be forgotten by mankind.

The working class of Glasgow is proud of its revolutionary traditions. The Clyde Strike of 1919 was one of the greatest in Britain. Over 100,000 workers took part in it, fighting against the police and the army. The strike was suppressed, but the workers have never stopped struggling for their rights, for a better life.

3. Дайте ответы на вопросы по тексту

What are the Glasgow citizen proud of?

Retell the interesting story about Glasgow's yards.

Name 3 most famous liners.

Where does the statue of great sons situated?

Практические работы №73

Тема: Развитие навыков диалогической речи «В море».

Цель: Изучение новой лексики, развитие диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст “Glasgow and it's ships”

Порядок выполнения работы:

1. Изучите материал.

2. Выполните задания.

1. Because she was tired, Kate went to bed.

→ Being tired, Kate went to bed.

2. The boy who is standing by the door is my brother.

→ ...

3. Donna had a shower before she went to bed.

→ ...

4. Because we were late, we took a taxi.

→ ...

5. She was lying in her bed and she was reading a book.

→ ...

6. Amy picked up her pen and started to write the letter.

→ ...

7. The man who is walking towards us is a relative of mine.

→ ...

8. After the teacher had explained the exercise, he asked the students to do it.

→ ...

9. As we were given dictionaries, we managed to translate the article easily.

10. When he was running across the yard, he fell.

→ ...

6.10. Make sentences beginning with Having ...

Example: We finished our work, we went home.

→ Having finished our work, we went home.

1. We bought our tickets. Then we went into the theatre. → ...

2. They had dinner. Then they continued on their journey. → ...

3. Sue did all her shopping. Then she went for a cup of coffee. → ...

6.11. Now make sentences beginning with -ing or Not-ing.

Example: I felt tired. So I went to bed early. → Feeling tired, I went to bed early.

1. I thought they might be hungry. So I offered them something to eat.

Thinking ...

2. She is a foreigner. So she needs a visa to stay in this country.

Being ...

3. I didn't know his address. So I couldn't contact him. Not ...

4. The man wasn't able to understand English. So he didn't know what I said. Not ...

5. He has travelled a lot. So he knows a lot about other countries. Having ...

6. We had spent nearly all our money. So we couldn't afford to stay in a hotel. Having ...

Match the words in A with the words in B.

A1) freeboard Ba) purpose

2) a fast b) schedule

3) to satisfy c) of the motorship

4) to change d) the capacity

5) to increase e) the demand

b) certain f) vessel

Fill in the proper English words.

1. Warships have a higher (надводный борт) than passenger liners.
2. Ships are designed according to their (назначению).
3. Ships have to (удовлетворять) many demands.
4. Passenger liners call at the ports according to their (расписанию).
5. Modern cargo vessels (увеличили) their capacity.
6. (Что касается) types of ships, they differ greatly.
7. Passenger liners are (быстроходные) vessels.
8. (Торговые суда) may be of different types.

Практическая работа №74

Тема: Выполнение лексических упражнений по тексту «Экипаж корабля».

Цель: Активизация лексики.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте и переведите текст

Travelling by Sea

Human beings are very inquisitive and like discovering different places. That is why people all over the world like to travel around the globe. It is not so interesting for them to see the world on TV today. It is precious to see it by their own.

And when people come to beautiful beaches and sparkling blue waters, they understand it is really the amazing thing they wanted to see. There are countless adventures within reach on cruise vacation. There are many cruise companies in the world, and each of these companies can provide you a qualified service.

During the cruise people live in comfortable cabins. During sea days when a cruise liner is in the open sea, people can take sunbathes, swim in the swimming pools, play fools in the slide or promenade around the ship visiting different decks. You can rent a cabin for two, four, six persons.

Cruise companies offer different tours during which you can discover the inhabitants of a coral reef on a glass-bottomed boat, go horseback riding on the beach, go mountain biking rain forests, explore ancient civilizations as you climb mysterious pyramids or snorkel with stingrays and dive 800 feet down in a research submarine. Days onboard are casual but full of joy and new impressions. But don't forget your camera and binoculars, so you don't miss a thing.

Adventures are endless in this area. People can relax on a cruise surrounded by the white-sand beaches and beautiful turquoise waters of the most beautiful islands on the earth, find and visit tropical places where nature brings striking mountains and pristine beaches.

Such islands are home to rich culture and complex histories. There are archaic ruins, beaches, rain forests and many waterfalls. Here you can find new friends and buy a lot of souvenirs.

2. Ответьте на вопросы по тексту

Questions:

1. Why do people like travelling?
2. What adventures can you have while travelling on a cruise ship?
3. Where do people live during the cruise?
4. Where can you go during sea days?
5. What kind of tours do cruise companies offer?
6. What can you go sightseeing when you are on a cruise vacation?

3. Запишите и выучите новую лексику по теме.

Vocabulary:

human beings — человеческие существа

inquisitive — любознательный, пытливый; любопытный

precious — большой ценности, важнее всего

sparkling — блестящий, искрящийся, сверкающий

to provide — снабжать; доставлять; обеспечивать

cabin — каюта

seaday — зд. морской день, день когда корабль находится в открытом море

open sea — открытое море

to take sunbathes — загорать

to play fools — дурачиться

slide — слайд; водная горка

to promenade — прогуливаться; гулять, разгуливать; прохаживаться
deck — палуба
horseback riding — прогулка верхом на лошади
mountain biking — прогулка на велосипеде по горам
rain forest — тропические леса
to climb — взбираться, влезать, восходить, карабкаться, подниматься
mysterious — таинственный; загадочный, непостижимый
to snorkel — плавать под водой с маской и трубкой
stingray — скат
to dive — нырять, бросаться в воду
research submarine — научно-исследовательская подводная лодка
casual — нерегулярный, временный
joy — радость, счастье; восторг
impression — впечатление (эффект, в особенности сильный эффект, произведенный на интеллект, сознание или чувства)
binoculars — бинокль
to explore — исследовать, рассматривать, анализировать
to relax — расслабляться, делать передышку, отдыхать
to stroll — прогуливаться, бродить, гулять (обычно медленно, праздно)
to surround — окружать; обступать
turquoise — бирюзовый цвет
pristine — древний, первоначальный, изначальный; чистый, нетронутый; неиспорченный
archaic — архаический, отживший
ruins — развалины
waterfall — водопад

Практическая работа №75

Тема: Составление монологического высказывания на основе прочитанного.

Цель: Активизация лексики.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте текст

Корабль - ship [ʃɪp].

Десантный корабль на воздушной подушке. Airborne assault ship.

Sailingships entered the Odessa harbor.

Парусные корабли вошли в Одесскую гавань.

cruise ship – круизный лайнер

toy ship – игрушечный кораблик

На день рождения Мише подарили игрушечный кораблик и солдатиков.

For his birthday, Misha was presented with a toy boat and soldiers.

Japanese ships went to the port of Vladivostok for refueling and rest.

Японские корабли зашли в порт Владивостока на дозаправку и отдых.

Большой круизный лайнер сел на мель, пассажиров и экипаж эвакуировали.

A large cruise liner ran aground, passengers and crew were evacuated.

Тысяча чертей! Thousand devils!

Он не любил находиться на суше, только выдавалась возможность — он выходил в море.

He did not like to be on land, only the opportunity was given — he went out to sea.

Капитан корабля был в хорошем настроении, поэтому пнул кока не сильно.

The captain of the ship was in a good mood, so he kicked the cook not much.

Shipbuilders created a beautiful ship.

Корабельные мастера создали прекрасное судно.

The sailors lined up on the deck of the ship and greeted the captain.

Матросы выстроились на палубе корабля и приветствовали капитана.

Jack hired to work as a sailor on a ship going to India.

Джек нанялся работать матросом на судно, идущее в Индию.

2. Определите временные формы глаголов в тексте

Практическая работа № 76-78

Тема: Составление диалогов с использованием профессиональной лексики и терминологии. Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме. Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу

Цель: Научить выбирать основное в тексте. Активизация речи

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Контроль знаний

1. Составить рассказ используя лексику:

wharf – причал;

ship – корабль;

gangway – вход с трапа;

yacht – яхта;

motor boat – моторная лодка;

ferry – паром;

deck – палуба;

liner – пассажирский пароход;

captain – капитан

mate – помощник капитана;

pilot – лоцман;

boatswain – боцман;

state room – каюта-люкс;

lounge – салон;

crew – команда, экипаж;

steward – дежурный по каютам;

promenade deck – прогулочная палуба;

reserve a passage on board ship – заказать билет на пароход;

raise the gangway – поднять трап;

set sail for – отплыть в ...;

call at a port – зайти в порт;

up stream – вверх по течению;

down stream – вниз по течению;

tossing – качка;

be a poor sailor – плохо переносить морскую качку;

be sea sick – страдать от морской болезни.

небольшая гостиница, чаще в сельской местности;

red / green channel – красный / зеленый коридор;

Excuse me, please, where's Platform six? – Извините, пожалуйста, где платформа 6?

2. Переведите след. текст на английский язык:

Морское путешествие

Человеческие существа очень любопытны по своей натуре и им нравится открывать новые места. Вот почему людям во всем мире нравится путешествовать по всему миру. Нам не интересно видеть мир по телевизору. Важнее всего увидеть мир своими собственными глазами.

И когда люди приезжают на красивые пляжи со сверкающими голубыми водами, они понимают, что то, что они хотели увидеть, — это действительно чудо. Круиз — это бесчисленное количество приключений. В мире есть много круизных компаний, и каждая компания может обеспечить качественное обслуживание.

Во время круиза пассажиры живут в комфортабельных каютах. В те дни, когда корабль находится в открытом море, отдыхающие могут загорать, купаться в бассейнах, дурачиться на слайде (водной горке) или прогуливаться по кораблю, посещая разные палубы. Вы можете выбрать каюту на двоих, четверых или шестерых человек.

Круизные компании предлагают различные туры, во время которых вы сможете увидеть жителей кораллового рифа через сделанное из стекла дно лодки, поехать на лошади по пляжу, покататься в горах на велосипеде, исследовать древние цивилизации, взобравшись на пирамиды, которые до сих пор остаются загадкой, или поплавать под водой с маской и трубкой вместе со скатами и спуститься на глубину 800 футов на исследовательской подводной лодке. Дни, проведенные на борту необычные, но полные радости и новых впечатлений. Но не забудьте взять с собой фотоаппарат и бинокль, чтобы ничего не пропустить.

Приключения здесь бесконечны. Отдыхающие, окруженные белыми песчаными пляжами и прекрасными бирюзовыми водами самых прекрасных островов на земле, могут отдохнуть во время своего круиза, найти и посетить тропические места там, где природа открывает перед ними поражающие воображение горы и нетронутые пляжи.

Такие острова имеют давнюю историю и богатую культуру. На них можно найти древние руины, пляжи, тропические леса и много водопадов. Здесь вы можете найти новых друзей и купить много сувениров.

3. Составьте диалог о путешествии на корабле.

Практическая работа №79-80

Тема: Прошедшее продолженное время. Сравнение времен группы Continuous.

Цель урока: Повторение темы и активизация речи

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Задание 1. Употребите глагол в скобках в правильной форме (утвердительной или отрицательной) в Past Continuous.

I didn't take my umbrella. It ... when I left home. (rain)

Last night at 10 o'clock my brother ... for his exam. (prepare)

Everyone ... in silence. (sit)

I don't know what the teacher ... about, I(talk, listen)

A man ... along the road when he saw a cat. (walk)

Задание 2. Задайте специальные вопросы к предложениям, используя вопросительные слова, данные в скобках.

Paul's grandma was watching TV to learn the latest news. (why)

Yesterday evening was chilly so everyone was wearing a jacket. (who)

On Tuesday at 10 o'clock his boss was flying from Berlin to Moscow. (when)

Her children were playing outside all the time. (where)

John was cleaning his flat from six till eight. (when)

Задание 3. Переведите предложения на английский язык, уделяя особое внимание глаголам, которые не употребляются в форме Past Continuous.

Оливер играл со своей сестрой, когда в комнату вошла мама.

Он любил ее всю свою жизнь.

Я разговаривала с подругой, когда мой телефон зазвонил.

Она слышала стук в дверь, но не открыла ее.

Что ты делал в 3 часа?

Задание 4. Исправьте ошибки в предложениях.

There were a lot of people on the beach but nobody wasn't swimming.

This house was belonging to her grandparents when she moved out.

My cat slept on the sofa when I came back from work.

At 11 o'clock in the morning we was finishing the project.

The television was on because the whole family was watched it.

Задание 5. Напишите глаголы в форме Past Continuous с местоимением, данным в скобках. Уделите особое внимание правописанию.

Пример: play (I) - I was playing

sit (we)

run (he)

lie (they)

live (she)

ski (I)

Ответы с пояснениями

Задание 1.

was not raining

Отрицательные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + not + глагол с окончанием -ing.

was preparing/ was not preparing

Отрицательные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + not + глагол с окончанием -ing; утвердительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing.

was sitting

Утвердительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing.

was talking, was not listening

Утвердительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing; отрицательные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + not + глагол с окончанием -ing.

was walking

Утвердительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing.

Задание 2.

Why was Paul's grandma watching TV?

Вопросительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were, который ставится на место перед подлежащим, и глагола с окончанием -ing.

Who was wearing a jacket yesterday evening?

Вопросительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were, который ставится на место перед подлежащим, и глагола с окончанием -ing.

When was his boss flying from Berlin to Moscow?

Вопросительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were, который ставится на место перед подлежащим, и глагола с окончанием -ing.

Where were her children playing all the time?

Вопросительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were, который ставится на место перед подлежащим, и глагола с окончанием -ing.

When was John cleaning his flat?

Вопросительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were, который ставится на место перед подлежащим, и глагола с окончанием -ing.

Задание 3.

Oliver was playing with his sister when their mother entered the room.

Утвердительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing.

He loved her all his life.

Глагол love (любить) выражает эмоции. Такие глаголы, как правило, не употребляются во временах группы Continuous.

I was talking to my friend when my phone rang.

Утвердительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing.

She heard a knock at the door but she didn't open it.

Глагол hear (слышать) относится к глаголам чувственного восприятия. Такие глаголы не употребляются во временах группы Continuous.

What were you doing at 3 o'clock?

Вопросительные предложения в Past Continuous образуются при помощи вспомогательного глагола was/were, который ставится на место перед подлежащим, и глагола с окончанием -ing.

Задание 4.

nobody was swimming

Местоимение nobody является отрицательным. В английском предложении может быть только одно отрицание.

house belonged

Глагол belong относится к группе глаголов-исключений, которые не употребляются во временах группы Continuous.

cat was sleeping

В данном предложении описана ситуация, когда однократное действие происходит на фоне другого (более долгого по времени).

we were finishing

Past Continuous образуется при помощи вспомогательного глагола were для местоимений 1-го лица множественного числа.

was watching it

Past Continuous образуется при помощи вспомогательного глагола was/were + глагол с окончанием -ing.

Задание 5.

we were sitting

he was running

they were lying

she was living

I was skiing

Практическая работа №81-82

Тема: Освоение лексики по теме «Посещение корабля». Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.

Цель: Изучение лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1.Переведите текст:

Moscow is the capital of Russia. It's one of the biggest and most beautiful cities in the world. The population of the city is about 9 million people.

Moscow is a political center, where the government of our country works.

Moscow was founded in 1147 by Yuri Dolgoruky. Moscow is an industrial center, too. There are many factories and industrial plants in it.

Moscow is a cultural center. There are a lot of theatres, museum, institutes, libraries and cinemas in Moscow. There are different means of public transport in Moscow. They are trams, buses, trolley buses, taxis, the underground.

Moscow, the heart of our country, is dear not only to Muscovites, but to all Russians.

What sights of our capital would you recommend to visit?

There are many places of interest in Moscow.

(The Kremlin, Red Square, State Moscow University, the Moscow Metro, the Central Stadium in Luzhniki, Gorky Central Park, the Children's Musical Theatre, the Battle of Borodino Panorama Museum, the Museum of History, the Bolshoi Theatre, the Tretyakov Art Gallery, the Pushkin Fine Art Museum, the Central Military Museum).

"St. Petersburg"

St. Petersburg is often called the northern capital of our country. It's one of the most beautiful cities in the world. And the history of this city is very interesting, too.

St. Petersburg is the second largest city in Russia. It is one of the most beautiful cities in the world.

It was founded in 1703 by Peter the Great as the "Window on the West".

St. Petersburg is a city of great beauty, with places, cathedrals, churches, government buildings.

When the First World War began in 1914, the German-sounding name, St. Petersburg, was renamed after to Petrograd. After the October Revolution the city was renamed after Lenin.

During the Great Patriotic War Leningrad was cut off from the rest of the country for a year and a half. No food could be brought in, and people died of starvation.

Rebuilding took years. Now St. Petersburg is an important industrial, cultural and educational center. The population of the city is over 5 million.

There are many sights in St. Petersburg. The Winter Palace, the Hermitage, the Russian Museum, St. Isaac's cathedral, the Peter-and-Paul Fortress and the Admiralty building attract thousands of tourists from every corner of the world.

2.Выпишите достопримечательности Москвы и Санкт-Петербурга.

Практические работы №83

Тема: Чтение и перевод текста «Посещение корабля».

Цель: Изучение новой лексики, отработка навыков чтения

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст “Glasgow and it's ships”

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Корабль»

shipyard - верфь

citizen - горожане

clipper - кусачки

birthplace – место происхождения

barge - баржа

dredger – устричное судно

warship – военный корабль

ice-breaker - ледокол

2. Чтение текста

Glasgow and it's ships

Glasgow is a great Scottish city of about one million people, famous for its shipyards, which line the banks of the Clyde river.

Glasgow citizens are proud of the fact that there is probably not a sea or a sizable stretch of water anywhere from China's Yangtze, Burma's Irrawaddy and South America's Amazon to Lake Titicaca in the Andes Mountains, that is not on any day of the year carrying ships built on Clydebank.

What an interesting story the yards there have to tell! They built the Cutty Sark, the most famous of all the sailing clippers, that raced to Britain from China every year with the new season's crop of tea.

The great Glasgow yards were the birthplace of the three most famous liners: the Queen Elizabeth, the Queen Mary, and the Queen Elizabeth II. On Clydebank they design and build everything from a row-boat to a barge, a dredger, a warship, a floating crane or an ice-breaker.

Think of Glasgow and the Clyde and you automatically think of ships. But ships are not all that is made by the skilful hands of the Glasgow workers. There are other industries that go with the making of ships, engines and boilers, for instance. Then there are the coal-cutters, the aeroengines, the machinery for sugar refineries, and so on. Glasgow is almost as famous for its engineering factories, its ironworks and its chemicals as for its ships. Its workshops also make furniture, clothing, shoes, sweets and biscuits. And carpets.

Glasgow workers wove the carpets for Westminster Abbey,³ the carpets in use in the British House of Lords and the House of Commons and those in the Commonwealth Parliament buildings at Canberra, Australia, and in the New Zealand Parliament, Wellington.

Besides being a great industrial town, Glasgow is an important centre of Scottish culture. The Medical School of Glasgow's ancient University is known all over the world. The city has fine arts galleries, libraries and a cathedral of considerable architectural interest.

In George Square, Glasgow, you can see the statues of those great sons of Scotland: Walter Scott, who wrote sixty-one books; James Watt, who invented the steam-engine; and Robert Burns, who wrote poems never to be forgotten by mankind.

The working class of Glasgow is proud of its revolutionary traditions. The Clyde Strike of 1919 was one of the greatest in Britain. Over 100,000 workers took part in it, fighting against the police and the army. The strike was suppressed, but the workers have never stopped struggling for their rights, for a better life.

3. Дайте ответы на вопросы по тексту

What are the Glasgow citizen proud of?

Retell the interesting story about Glasgow's yards.

Name 3 most famous liners.

Where does the statue of great sons situated?

Практические работы №84

Тема: Активация речи «На корабле».

Цель: Изучение новой лексики, отработка навыков чтения

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст “Glasgow and it's ships”

Порядок выполнения работы:

Повторить лексику:

shipyard - верфь

citizen - горожане

clipper - кусачки

birthplace – место происхождения

barge - баржа

dredger – устричное судно

warship – военный корабль

ice-breaker - ледокол

Выполните упражнения

Упражнение 1. Допишите недостающие буквы.

st_t_e

b_rg_

sh_py_rd

dr_d_er

w_rsh_p

Упражнение 2. Соедините начало слова с его окончанием.

Citi per

ice- zen

clip dral

tradi breaker

cathe tion

Практическая работа №85-86

Тема: Выполнение лексических упражнений по тексту «Посещение корабля». Составление монологического высказывания на основе прочитанного.

Цель: Активизация речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

прочитайте и переведите диалог, подготовьте с соседом диалог по образцу.

Порядок выполнения задания:

Прочитайте и переведите текст.

This is the apartment. Je vous laisse visiter. Je serai en bas.
 Merci, madame. Sorry, Nicole. What did she say? She said that we can have a
 look at the flat. She's going to wait downstairs.
 Thanks. So, what do you think? Well, it's a long way from the station. And it's on the
 fourth floor. It's a pity there isn't a lift.
 Who needs one? The stairs are good exercise. Look, there's a great view from here.
 It's also very noisy. Sure, but it has character. It's just how I imagined an apartment in
 Paris.

Everything's old, including the heating. It will be very cold in the winter.
 Oh,hi. Well,what's it like? Nice - really Parisian. Are you going to
 take it? I think so, yeah... I can't wait to see it! Yeah...
 Are you OK? Are you on your own? No, I'm with the woman who owns
 the apartment. I'll call you back. OK, speak later. Love you.
 Love you too, bye. Sorry about that. That was... that was my... my daughter.
 Calling from America? You know. She's just taking an interest.
 Taking an interest. That's nice.

1. Сопоставьте названия субкультур с их определениями:

Punk	Their clothes – untidy, they have brightly colored hair and wear metal chains. Their music is aggressive and they are not interested in policy.
Hippie	They have their hair long. This subculture is often associated with drugs and rock-n-roll. And they are often called themselves as “children-flowers”.
Hacker	They are wizards of computer community. Some of them are connected with computer crimes in Internet.
Goth	They dress in black, have long black hair. They prefer to speak about death or vampires.
Biker	Their style is leather jacket and cowboy hats. They are mad of their motorized vehicles. Their favorite trend is Harley Davidson.
Skinhead	They are aggressive, dress in military and army boots. .. Many of them dislike people of other races or nationalities. Some of them are football fans.
Hipster	This is a young person from middle class mainly who wear t-shirts silk-screened with quotes from movies you've never heard, mop-top haircuts, swinging retro pocketbooks, talking on cell phones, in gym shoes and narrow jeans with their iPads.
Raver	He or she prefers neon colored clothes, Ibiza, drum n bass, trance, water bottles, and illegal raves in the middle of a field, free love, and just general love for... ecstasy. This person lives for all-night dancing.

Mod	He or she was old teen or young adult from working class but who could earn money. They adored Italian fashion (both clothes and motorized vehicles).
Emo	Today he or she is stereotyped with wearing slim-fit jeans, sometimes in bright colors, and tight t-shirts (usually black and pink). Their popular hairstyle looks like long side-swept bangs, sometimes covering one or both eyes. They associated with a stereotype that includes being particularly emotional, sensitive, shy, introverted.

2. Составьте диалог с продавцом.

You have bought a new model of a CD-player in a shop. Coming home you have noticed that the shop assistant had sold you a cheaper and an older model. You return to the shop to exchange the CD-player or to become your money back

Практическая работа № 87

Тема: Составление диалогов с использованием профессиональной лексики и терминологии.

Цель: Развитие навыков диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст «Обязанности палубного матроса»

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Обязанности палубного матроса»

Deck Rating – палубный матрос

to report - докладывать

to keep duty – несение вахты

responsibility - обязанность

Chief Officer – старший помощник

Officer of Watch – вахтерный офицер

Fire Patrol – пожарное патрулирование

2. Чтение текста

Reporting:

When on watch keeping duty, the Deck Rating is responsible to the Officer of the Watch.

During day-work or other non-watch keeping activities the Deck Rating is responsible to the Chief Officer.

The Deck Rating should always obtain the consent of the Chief Officer before going on shore leave.

Responsibilities:

Acting as the second lookout to the Officer of Watch and reporting the approximate bearing of ships or other objects, sound signals, and lights.

Acting as helmsman

Using the ship's internal communication systems.

Housekeeping duties.

maintenance work

repair

paint

chip rust

Performing Fire-Patrols

Attending moorings.

Maintaining a safe means of access to ship.

3. Дайте ответы на вопросы.

Retell the responsibilities of Deck Rating.

The Deck Rating should always obtain the consent of the Chief Officer before going on shore leave. True or false?

Using the ship's internal communication systems is one Deck Rating's responsibility. True or false?

4. Выполните лексические упражнения.

Упражнение 1. Соедините английские слова и словосочетания с соответствующими им переводами.

To report

старший помощник

responsibility	пожарное патрулирование
Fire Patrol	палубный матрос
Deck Rating	докладывать
Chief Officer	обязанность

Упражнение 2. Поставьте буквы в правильном порядке.

Tydu pkee

hctaw fo foerfic

poretr

ierf lopatr

rangti cedk

Практические работы №88

Тема: Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме.

Цель: Повторить лексический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, текст «Обязанности электромеханика».

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Обязанности электромеханика»

electrician - электромеханик

Second Engineer – второй механик

Chief Engineer – старший механик

equipment - оборудование

installation - установка

include – включать в себя

ensuring - обслуживание

undertaking - замеры

assisting – оказывать помощь

2. Чтение текста

Reporting:

The Electrician works in close co-operation with the Second Engineer, therefore he reports to the Second Engineer and thereafter to the Chief Engineer.

He should always obtain the consent of the Chief Engineer before going on shore leave.

Responsibilities:

The Electrician is responsible for the safe and efficient operation of all the ship's electrical equipment and installations.

The Electrician's duties include:

Ensuring the maintenance of main and emergency switchboards, switch-gear, alternators, motors and control gear and fuses.

Maintaining the alarm, monitoring and communication systems on board in good operational order.

Undertaking and recording insulation readings of electrical equipment.

Investigating failures and carrying out repair works.

Ensuring isolation of electrical equipment prior to repair or maintenance works and the posting of warning notices.

Maintaining and controlling of electric arc welding equipment.

Conducting regular checks of galley and pantry equipment.

Inventory of electrical spares, tools and consumables.

Completing relevant maintenance records and keeping the workbook up to date.

Assisting the Chief Engineer in drawing up repair lists and planned maintenance schedules.

Assisting with mechanical repairs as required by the Chief Engineer.

3. Дайте ответы на вопросы.

Retell the responsibilities of the electrician.

The Electrician's duties include undertaking and recording insulation readings of electrical equipment. True or false?

The Electrician's duties include inventory of electrical spares, tools and consumables. True or false?

Retell the electrician's duties.

4. Выполните лексические упражнения.

Упражнение 1. Переведите на английский язык.

В обязанности электромеханика входит оказание помощи при ремонте оборудования.

В обязанности электромеханика входит обнаружение неполадок и выполнение ремонтных работ.

В обязанности электромеханика входит обслуживание главного распределительного щита, переключатели, генераторы переменного тока, моторы и регулировочные механизмы и предохранители.

Электромеханик должен получить разрешение капитана прежде чем пойти на берег.

Электромеханик тесно сотрудничает со Вторым механиком поэтому он подчиняется Второму механику и Старшему механику.

Электромеханик несет ответственность за безопасную и эффективную работу всего электрооборудования и всех электрических установок на судне.

Практическая работа №89

Тема: Контрольная работа №3.

Цель: Контроль знаний лексико-грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Контрольная работа №3

Тест №1. Choose the correct variant:

1.- Where are the children? It's quiet at home. - They (lie) on the carpet and (draw).

lie, are drawing are lieing, drawing are lying, drawing

2.- What you (do) now? - I (look for) my key. I can't open the door.

What do you do, I look for What are you do, I looking for

What are you doing, I'm looking for What you doing, I'm looking for

3.Listen! Somebody (sing) a lovely song.

Sings, is singing, are singing

4.Why you (put on) the coat? It's sunny today.

are you putting on, do you put on, will you put on, are you putting on

5.Don't make so much noise. I (try) to work.

Tried I'm trying I'm trying

6.Why you (cry)? Is anything wrong?

do you cry, are you crying, have you crying

7.I (listen) to you attentively.

am listening, listen

8.What time Nick and Rosa (come) for dinner tonight?

is Nick and Rosa coming, Nick and Rosa are coming
do Nick and Rosa come, are Nick and Rosa coming
9. I'm sure you (make) the right choice.
will be made, are making, make
10. Take your umbrella. It (rain) cats and dogs.
Rained, are raining, is raining
11. Why you (not/hurry)? I (wait) for you.
are you not hurry, am waiting aren't you hurrying, waiting
aren't you hurrying, 'm waiting don't you hurry, am waiting
12. I don't speak any foreign languages, but I (learn) English now.
am learning, learn
13. We (spend) next weekend at home.
Spent, are spending, are spend
14. I (meet) Liz tonight. She (come) from Cork.
will meet, comes am meeting, coming am meeting, 's coming
15. He (go) to speak to his parents.
Went is going goes

Тест № 2.

Choose the correct variant:

- Since then I _____ my job several time.
Changed has changed have changed
- "You _____ your hair", he cried.
have dyed dyed
- Jane _____ suddenly that there was a letter attached to the painting.
Found has found had found
- I _____ that point yet.
haven't considered didn't consider not considered
- Mary isn't at home. She _____ to work.
Went was has gone
- They _____ in construction business for 5 years.
Were have been are
- _____ you ever _____ the Queen of Great Britain?
Have ... seen Did ... see
- He can't find a job. He _____ unemployed for half a year.
Was has been have been
- _____ you ever _____ to Africa?
Have ... travelled Are ... travelled Did ... travel
- _____ you _____ about Miss Carol' marriage?
Did ... hear Have ... heard
- What _____ you _____ to find the way out?
did ... do have ... done are ... do
- Nick and Sally _____ each other since their school years.
have known knowed knew
- His spirits _____ a little. He's all right now.
Revived has revived have revived
- "_____ anything _____ from the flat," asked the policeman.
Is ... disappeared Did ... disappear
Has ... disappeared Have ... disappeared
- "I _____ the letter you asked about, sir," said the butler.
brought've brought's brought
- _____ you _____ dinner already?
Did ... have Were ... having

Have ... had

17. He _____ his driving test. He is so happy. He hasn't been able to pass it for three years.
has just passed have just passed just passed

18. I _____ my keys. I can't get in.

Have lost lost have losed

19. The taxi _____. Hurry up!

Arrives have arrived has arrived

20. _____ you _____ writing your book yet?

Did ... finish Have ... finished

Практическая работа №90-92

Тема: Будущее неопределённое время. Использование будущего времени в разных типах предложений. Сравнение времен группы Simple. Освоение лексики по теме «Плавательная практика».

Цель: Отработать лексико-грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

1. Составьте диалог используя данную лексику

human beings — человеческие существа
inquisitive — любознательный, пытливый; любопытный
precious — большой ценности, важнее всего
sparkling — блестящий, искрящийся, сверкающий
to provide — снабжать; доставлять; обеспечивать
cabin — каюта
seaday — зд. морской день, день когда корабль находится в открытом море
open sea — открытое море
to take sunbathes — загорать
to play fools — дурачиться
slide — слайд; водная горка
to promenade — прогуливаться; гулять, разгуливать; прохаживаться
deck — палуба
horseback riding — прогулка верхом на лошади
mountain biking — прогулка на велосипеде по горам
rain forest — тропические леса
to climb — взбираться, влезать, восходить, карабкаться, подниматься
mysterious — таинственный; загадочный, непостижимый
to snorkel — плавать под водой с маской и трубкой
stingray — скат
to dive — нырять, бросаться в воду
research submarine — научно-исследовательская подводная лодка
casual — нерегулярный, временный
joy — радость, счастье; восторг
impression — впечатление (эффект, в особенности сильный эффект, произведенный на интеллект, сознание или чувства)
binoculars — бинокль
to explore — исследовать, рассматривать, анализировать
to relax — расслабляться, делать передышку, отдыхать
to stroll — прогуливаться, бродить, гулять (обычно медленно, празднично)
to surround — окружать; обступать
turquoise — бирюзовый цвет
pristine — древний, первоначальный, изначальный; чистый, нетронутый; неиспорченный
archaic — архаический, отживший
ruins — развалины
waterfall — водопад

2. Ответьте на вопросы по тексту

Questions:

1. Why do people like travelling?
2. What adventures can you have while travelling on a cruise ship?
3. Where do people live during the cruise?

4. Where can you go during sea days?
5. What kind of tours do cruise companies offer?
6. What can you go sightseeing when you are on a cruise vacation

Практическая работа №93-95

Тема: Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики. Чтение и перевод текста «Плавательная практика». Развитие диалогической речи по теме.

Цель: Совершенствовать навыки чтения и перевода.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

1. Выполните упражнения

Упражнение 1. Write in I'll, we'll, he'll, she'll, they'll, it'll.

I'd like to see animals. I think _____ go to the zoo today.

Wendy likes dinosaurs. I think _____ go to the Natural History Museum.

We like dancing. I think _____ go to the disco.

My parents want to buy presents. I think _____ go to the gift shop. '

Jim likes walking. I think _____ go to the park.

Put on your scarf and hat. I think _____ be cold today.

I want to watch a cartoon. I think _____ go to the cinema tomorrow.

Mike is ill. I don't think _____ go for a walk with him.

Упражнение. 2 Постройте предложения о том, чем будут заниматься члены Вашей семьи в воскресенье. It will be Sunday tomorrow. Say what you and your family will do, making use of the following table.

I	will	go to the park
My Mum		walk out a dog
My Dad		read a book
My Granny		play games
My sister		listen to music
My brother		cook dinner

Упражнение 3. Поставьте глаголы в скобках в форме **Future Simple (Indefinite)**

I think we _____ two return tickets. (to buy)

Kate _____ ten tomorrow. (to be)

My aunt _____ to Canada next summer. (to go)

I _____ you in the evening. (to phone)

I'm sure our 3-day tour _____ more than 5000 roubles. (to cost)

Упражнение 4. Вставьте 'll или won't.

Lucy was born in 1995. In 2007 she _____ be 12.

It's sunny today. It _____ rain.

Kelly is eleven today. She _____ be twelve until next year.

Rob is nine. He _____ be ten on his next birthday.

This month is May. It _____ be June next month.

Jenny: 'Mum, the bus is late. I _____ be home until eight o'clock.

It's 25 degrees today. It _____ snow tomorrow.

I sent the letter this afternoon. It _____ arrive until tomorrow.

Упражнение 5. Read the sentences in A and decide what to do. Use **I think I'll...** and the words in B.
Прочитайте предложения в колонке А и найдите решение в колонке В. Напишите свои решения начиная с I think I'll...

A	B
1 It's hot in this room.	go to the optician's

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 2 I'm hungry. | open a window |
| 3 My flat is in a mess. | buy a new one |
| 4 I haven't got any stamps | turn on the heating |
| 5 I want some new glasses. | watch it |
| 6 I'm cold. | take a taxi home |
| 7 I've just missed my bus. | get something to eat. |
| 8 There's a good film on TV | go to the post office |
| 9 My watch is broken. | tidy it |

I think I'll open a window.

Упражнение 6. Сделайте предложения помощи, используя Future Simple.

- 1 It's hot in here.
- 2 These boxes are heavy.
- 3 The windows are dirty.
- 4 I haven't got any money.

Упражнение 7. Complete the sentences. Use 'll or won't.

- Amy's brother is thirteen. He _____ be fourteen on his next birthday.
 I bought a lottery ticket, but I _____ win
 My dad is thirty-nine. He _____ be forty on his next birthday.
 My sister Mary is fifteen. She _____ be sixteen until next year.
 My brother's clever. He _____ pass all his exams.
 It's raining now. But it _____ be sunny later.
 Debbie and Bob are always late. They _____ arrive until eight o'clock.

Упражнение 8. Опишите свои планы на день. Write about your plans for this afternoon.

Begin like this:

First I'll have dinner. Then I'll go for a walk. After that ...

1. Прочитайте текст.
2. Найдите значения незнакомых вам слов в словаре для полного понимания содержания прочитанного.

Переведите письменно

A Visit to Stratford

Stratford is a very interesting town, in the centre of England. Everybody knows it as Shakespeare's birthplace. There are no mountains or deep valleys near Stratford but there are beautiful woods, green fields, a quiet gentle river the Avon and lovely black and white houses, with thatched roofs.

The first place which everybody goes to see there is Shakespeare's house. It is a small house with small rooms in the centre of Stratford. In one of these rooms Shakespeare was born. On the walls of this room you can see many names of famous people who visited this place: Walter Scott, Dickens, Thackeray and others. In one room there stands a little wooden desk, the desk that Shakespeare sat at when he went to the grammar school in Stratford.

There is a garden behind the house with many flowers, trees and plants which Shakespeare mentioned in his plays. You can see a church there, where Shakespeare was buried. There is a bust of Shakespeare that was made by a Dutch sculptor who lived near Shakespeare's Globe Theatre and saw Shakespeare many times. Not far from Shakespeare's house there is a very old hotel that was probably there in Shakespeare's time. The rooms haven't got numbers on the doors as most hotels have. Instead every room has the name of a Shakespeare play on it – the "Hamlet" room, the "Romeo and Juliet" room and so on.

gentle – тихий

Globe Theatre – театр “Глобус”

to bury – хоронить

thatch – соломенная

the grammar school – гимназия

Dutch – голландский

4. Ответьте вопросы к тексту письменно.

1. What is Stratford famous for?

2. What river can you see near Stratford?

3. Where is Shakespeare’s house?

4. What famous people visited Shakespeare’s house?

5. Where was Shakespeare buried?

Практическая работа №96-98.

Тема: Развитие навыков аудирования с использованием профессиональной лексики.

Выполнение лексических упражнений по тексту «Плавательная практика». Составление монологического высказывания на основе прочитанного.

Цель: Разговорная практика.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте и переведите текст на русский язык.

TANKER

A tanker is a one-deck vessel with the engine-room and the superstructure which are situated on the aft. The cargo space of a tanker is divided into cargo compartments with transverse and one, two or three fore-and-aft bulkheads. They are called cargo tanks. The part of the tanks is designed for water ballast. The pump compartment with cargo pumps for unloading the vessel from oil is situated to the bow from the engine-room. Their power can reach 3000 gallons of oil per minute. Tankers must be equipped with fire-fighting systems. There are two types of tankers: for carrying of dark petroleum oil and purified petroleum oil. A tanker for carrying of dark petroleum oil transports heavy fuel, lubricating oil, etc. A tanker for carrying of purified petroleum oil transports gasoline, kerosene, etc.

2. Запомните новые слова, относящиеся к судовым помещениям.

batteryroom - аккумуляторная

wingcargocompartment - бортовой грузовой отсек

pantry - буферная

bathroom - ванная

fanroom - вентиляторная

wet provision - влажная кладовая

W.C. / water closet - гальюн

cargo space - грузовые помещения

shower room - душевая

accommodation spaces - жилые помещения

crew accommodation spaces - жилые помещения команды

closet trunk - закрытая шахта

galley - камбуз

vegetableroom - камера для овощей

apprentice’saccommodation - каюта практиканта

officer’smessroom - кают – компания

storeroom - кладовая

linenroom - кладовая белья

corridor - коридор

smoking (smoker) room - курительный салон
sickbay / ship's hospital - лазарет
lift - лифт
paint room - малярная
workshop - мастерская
engineworkshop - машинная мастерская
carpenter'sshop - плотницкая
stairways - межпалубные трапы
vegetable room - овощная камера
deck stores - палубные кладовые
babershop - парикмахерская
bake shop - пекарня
swimming pool - плавательный бассейн
under-deck tunnel - подпалубный коридор
bosn's store - подшкиперская
forecastle - полубак
emergencypumproom - помещение аварийного насоса
garbageroom - помещение для мусора
controlroom - пост управления
laundry - прачечная
provisionstore - продовольственная кладовая
radio room - радиорубка
work clothes - раздевалка
switchboard room - распределительная
wheel house - рулевая рубка
officer's saloon - салон
captain's dayroom - салон капитана
saloon - салон комсостава
crew dayroom - салон экипажа
engine-room casing - световой люк
foam station - станция пенотушения
bunkeringstation - станция приема топлива
CO-2 room - станция углекислотного тушения
crewmess-room - столовая экипажа
dryingroom - сушилка
tallyroom - тальманская
saleshop - торговый киоск
stairway - трап меж палубный
rope store - тросовая кладовая
hold - трюм
shaftalley/tunnel - туннель гребного вала
sewageplant - фекальная станция
lamproom - фонарная
refrigeratedchamber - холодильная камера
chainlocker - цепной ящик
centralcontrolroom (CRR) - центральный пост управления (ЦПУ)
pipeandcabletrunk - шахта для труб и кабелей
chartroom - штурманская рубка
SWBD (switchboard) room - щитовая
electrician'sstore - электрорубка

3. Составьте диалог используя лексику по теме.

Практическая работа №99-101

Тема : Составление диалогов с использованием профессиональной лексики и терминологии. Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме. Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу.

Цель: Повторение и закрепление лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

1) Match the words and their translations:

Job	библиотекарь
Nurse	работа
Librarian	зубной врач
Lawyer	адвокат, юрист
Dentist	медсестра
Engineer	программист
Computer programmer	инженер
Farmer	водитель
Housewife	писатель
Driver	домохозяйка
Actor	спортсмен
Writer	фермер
Sportsman	актер
Actress	актриса
Artist	художник
Doctor	повар
Waiter	доктор
Cooker	продавец
Politician	переводчик
Shop-assistant	политик
Translator	певец
Coach	официант
Singer	тренер

2) Match the professions and their definitions:

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| 1) an architect | a) works with the computer |
| 2) a teacher | b) designs buildings |
| 3) a dentist | c) plays football |
| 4) a vet | d) teaches children at school |
| 5) a doctor | e) looks after peoples teeth |
| 6) a photographer | f) looks after sick people |

3) Try to choose an appropriate profession:

Possibilities: doctor, driver, artist, stewardess, director, singer

1. She speaks foreign languages. She works very long hours, but she doesn't work every day. She likes people and travel, and she travels a lot in her work.. She is a ...

2. She doesn't work in an office. She is not a teacher. She works very long hours, and she often works at night – it's a hard job. She likes people and she helps them. She loves her job. She is a ...

3. He gets up at half past seven every day, has breakfast at eight o'clock, and starts work at half past nine. He works in an office. He has two secretaries and two telephones. He does not work on Sundays. He likes people. He is a ...

4. He usually gets up at eleven o'clock, and has breakfast at 12. He works at home. Sometimes he may work outside. He works in the afternoons, but not every day. Sometimes he works long hours, sometimes he does not work at all. He loves his job. He is an ...

5. She lives in a big city. She gets up late and has a late breakfast. She works late in the evening. She goes to and from work by taxi. People like to listen to her and sometimes they send her flowers. She is a ...

6. He gets up at five o'clock in the morning. He has breakfast and lunch in motorway restaurants. He works sitting down and travels a lot in his work. He likes his job. He is a ...

4) Name the profession:

- 1) I work outside and I love flowers. I'm a
- 2) I look after sick people in a hospital, but I'm not a doctor. I'm a
- 3) I work in a small restaurant. I prepare food for out quests. I'm a
- 4) I love animals. Some people call me an animal doctor. I'm a
- 5) I'm an artist and my job is taking photographs. I'm a
- 6) I'm interested in fashion. I make clothes for women. I'm a

5) Match the professions and their definitions (unknown words are given before the exercise)

- plans new buildings – планирует новые здания
one of the fine arts – одно из искусств
wooden objects – изделия из дерева
cooks food – готовит еду
treat the teeth – лечит зубы
roads, bridges – дороги, мосты
language - язык
advise people a – даёт советы относительно законаabout laws
mine - шахта
ship - корабль
repairs shoes – чинит туфли
a ship or plane – корабль или самолёт
garments - мужская одежда
changes writing from one language into another – меняет письменную речь с одного языка на другой
weave cloth - шьёт одежду

shoemaker - обувщик

artist - художник

tailor - портной

physician - врач

smith - кузнец

interpreter – устный переводчик

Task: choose the suitable words.

1. A person whose job is to keep and examine the money accounts of business or people is called ...
2. A person who plans new buildings and sees that they are built properly is called ...
3. A person who practices or works in one of the fine arts is called ...
4. A person who is skilled at making and repairing wooden objects is called ...
5. A scientist who specializes in chemistry is called ...
6. A person who prepares and cooks food is called ...
7. A person professionally trained to treat the teeth is called ...
8. A person who works at a dock is called ...
9. A person who drives a car is called ...

10. A person who plans and understands the making of machines, roads, bridges is called
11. A person who owns or plans the work on a farm is called
12. A person who changes speech from one language into another is called
13. A person whose profession journalism is called
14. A person whose business is to advise people about laws and to represent them in court is called
15. A worker in a mine is called
16. A person who performs on a musical instrument, or who writes music is called
17. A person qualified to practise both medicine and surgery is called
18. A person who studies physics is called
19. A person who flies an aircraft is called
20. A member of a navy, or sailor on a ship, who is not an officer is called
21. A person who makes or repairs shoes is called
22. A worker in iron or other metals is called
23. A man who serves passengers on a ship or plane is called
24. A person who makes garments (одежда) for men is called
25. A person who changes writing from one language into another is called
26. A person whose job is to weave cloth is called

For help:

a) dentist, b) shoemaker, c) artist, d) tailor, e) accountant, f) driver, g) seaman, h) architect, I) physician, j) chemist, k) smith, l) docker, m) translator, n) farmer, o) carpenter, p) lawyer, g) steward, r) weaver, s) journalist, t) cook, u) physicist, v) interpreter, w) pilot, x) miner, y) musician, z) engineer.

Практическая работа №102

Тема: Придаточные предложения времени и условия.

Цель: Активизация грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Изучите материал:

Эта тема – одна из самых серьёзных в английской грамматике. Изучая язык на начальном этапе, можно какое-то время обходиться и без этих знаний. Но чем выше будет ваш уровень, тем больше у вас появится желания разнообразить и усложнить свою речь, сделав её приближенной к той, которой владеют носители языка. В этот момент возникнет необходимость изучить придаточные предложения условия: их значение, разновидности, способы образования и примеры употребления.

Где используются?

В английском языке, как и в русском, все предложения разделяются на простые и сложные. А последние, в свою очередь, могут быть сложносочинёнными и сложноподчинёнными. Первый тип не создаёт больших трудностей при изучении грамматики иностранного языка. Но в случае со вторым есть некоторые нюансы.

Рассмотрим типичное сложноподчинённое предложение на английском языке:

If (when) the weather is fine, I'll go for a walk – Если (когда) погода будет хорошая, я пойду гулять.

В данном случае можно легко увидеть две составные части:

I'll go for a walk – главное предложение (main clause);

if (when) the weather is fine – придаточное условия (condition clause) или времени (time clause).

Что обозначают?

В рассмотренном выше примере главное предложение выражает мысль: «Что произойдёт?», а придаточное – «При каком условии (или в какое время, когда) это произойдёт?»

В таких предложениях выражена неразрывная смысловая и грамматическая связь главной и придаточной части. Вообще, подчиняемые конструкции могут выражать самые различные значения: образ действия и степени, место, время, условие, причина, следствие, цель, сравнение, уступка. Но в данной статье речь пойдёт только о двух видах, выражающих ситуации времени и условия.

Употребляемые союзы

Характерно то, что в сложноподчинённых предложениях главная часть неизменно одна, а придаточных может быть несколько. Все они находятся в прямой зависимости (логической и грамматической) от главного компонента и присоединяются к нему с помощью разнообразных союзов и союзных выражений. Вот самые употребительные:

if – если;

in case – в случае;

when – когда;

while – пока, в то время как;

as soon as (as long as) – как только;

until – пока не, до того как;

after – после того как;

before – перед тем как;

unless (if not) – если не. Что такое придаточное времени?

В данному типу относится часть сложного предложения, которая подчиняется главной, при этом отвечая на вопросы: «Когда?», «Как долго?», «Как давно?», «С каких пор?», «До каких пор?» и т.п.

Для присоединения придаточных времени к главной части используются союзы: when, after, before, until и другие с подобным значением. Однако с целью удостовериться, что выражается именно значение времени, а не какое-то другое, надёжнее всего задать вопрос.

Что такое придаточное условия?

Такие грамматические конструкции отвечают на вопрос: «При каком условии?». Они довольно разнообразны и присоединяются союзами if, in case, unless и т.д. Но не всегда союзное слово выступает гарантией того, что в предложении реализуется именно значение условия. Потому что во многих случаях оборот, например, с if, переводится не «если», а «ли». Сравните:

I'll come if they invite me – Я приду, если они меня пригласят.

I don't know if they will invite me – Я не знаю, пригласят ли они меня.

Практическая работа №103-104

Тема: Возвратные местоимения. Составление придаточных предложений с использованием возвратных местоимений.

Цель: Активизация грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Повторите материал.

Выполните упражнения

Упражнения: Переведите на английский язык:

Если я поеду в США этим летом, я буду навещать

Если я чувствую себя голодной в этот вечер, я буду есть

Если у меня будет время в следующие выходные, я пойду

Если я должен написать рассказ для домашнего задания, я буду писать про

Если вы приехали в мой дом, вы увидите

Если завтра будет холодно, я надену

Если мы закончим сегодня пораньше

Если я ссорюсь с родителями

Если я потеряю ключи

Если мы получаем слишком много домашних заданий

Если мой друг попадает в беду

Я съем свою шляпу, если

Мы будем очень счастливы, если

Я буду возмущаться со своим другом, если ...

. Раскройте скобки в условных предложениях I типа и поставьте глаголы в правильную форму.

Н-р: If it ... (rain), we ... (stay) at home. (Если пойдет дождь, мы останемся дома.) – If it rains, we shall stay at home.

If he ... (practice) every day, he ... (become) a champion. (Если он будет тренироваться каждый день, он станет чемпионом.)

She ... (help) us if we ... (ask). (Она поможет нам, если мы попросим.)

If they ... (have) enough money, they ... (open) a restaurant next year. (Если у них будет достаточно денег, они откроют ресторан в следующем году.)

I ... (not talk) to you anymore if you ... (insult) me. (Я не буду с тобой больше разговаривать, если ты обидишь меня.)

If Bob ... (not keep) his word, Anna ... (be angry) with him. (Если Боб не сдержит слово, Анна разозлится на него.)

Ты поможешь мне, если ... ?

Практическая работа №105

Тема: Освоение лексики «Как найти дорогу к...»

Цель: Активизация лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Изучите лексику

Составьте свои примеры

В городе. Как спросить и указать дорогу.

GETTING ABOUT TOWN

1. TRAMS, BUSES, ETC

I'm all tired (fagged) out with
that walk, let's take the tram.

Where is the tram-stop?

Does this tram run to the centre of the city?

What bus (trolley-bus) must I take to reach-?
доехать до...?

Where should I tell the conductor to put me off?
где мне выходить?

Shall I have to walk far after I get off?
сойду?

tell me if there is a bus from here to-?

Is this the queue for Route No. 5?
автобуса и т.п.)?

Does Route No. 5 stop at N. Square?
площади Н.

change No. 5 for No. 21?

двадцать первый?

you waiting for?

The bus goes right past the place.

Route No. 5 takes you right there.

Get on the 5 at the stop in N. Street.

You'll have to change to the bus at N. Street.
Н.

You can take either the 5 or the 21.
первым (номером).

You may go as far as N.
square and change to the Metro there.

It'll take you 10 minutes to get there.

The bus will land you there in 20 minutes.

It takes the tram so long to come.

Here comes our tram.

What a rush!

What a nuisance these trams are!

Where is the entrance (exit)?

Why, is the entrance in the middle?

Have I boarded the right bus, conductor?

Get in and be quick about it.

Step in, please.

What luck! The tram is almost empty.

Save a seat, Tom, will you?

Is this seat taken?

1. ТРАМВАИ, АВТОБУСЫ И Т.П.

Я устал от ходьбы,

давайте поедим на трамвае

Где остановка трамвая?

Этот трамвай идёт к центру города?

Каким автобусом (троллейбусом) я могу

Как мне сказать кондуктору,

Мне далеко придется идти после того, как я
Can you

Не можете ли вы сказать, идет отсюда автобус до...?

Это (очередь) на пятый номер (трамвая,

Пятый номер останавливается на

Where do I

Где нужно делать пересадку с пятого трамвая на

What tram are

Какой трамвай вы ожидаете?

Автобус идет как раз мимо этого места.

Пятым (трамваем) вы доедете прямо туда.

Садитесь на пятый (номер) на улице Н.

Вам придется пересест на автобус на улице

Вы можете ехать или пятым или двадцать

Вы можете доехать до площади Н.,
а там пересест на метро.

Чтобы доехать туда, у вас уйдет 10 минут.

Автобус доставит вас туда за 20 минут.

Что-то долго нет трамвая.

А вот и наш трамвай.

Какая толчея!

Какие все-таки эти трамваи неудобные!

Где вход (выход)?

Как, разве вход посередине?

Кондуктор, я сел на правильный автобус?

Садитесь побыстрее.

Садитесь, пожалуйста.

Нам повезло! Вагон почти пустой.

Пожалуйста, займи мне место Том.

Это место занято?

Is this seat engaged?
All the seats are full.
The tram's overcrowded.
Oh, how crowded the tram is!
I'm all cramped.
Hold on to the rail (strap), Tom.
I hate travelling during rush hours.
Shove ahead in front there.
Move ahead (along), will you?
What are we waiting for, conductor?
I say, young man,
could you possibly move aside a little?

Это место занято?
Все места заняты.
Вагон переполнен.
О, как тесно в трамвае!
Меня стиснули до невозможности.
Держись за поручень (ремень), Том.
Я терпеть не могу ездить в часы «пик».
Стоящие впереди, пройдите еще вперед.
Продвигайтесь вперед, пожалуйста.
Кондуктор, чего мы ждём?
Послушайте, молодой человек,
вам не трудно посторониться немного?

What is the fare to N. Square? Сколько стоит проезд до площади Н.?

How much is a ticket to N.? Сколько стоит билет до Н.?

Fares, please. Оплачивайте проезд, пожалуйста.

Here you are, conductor. One, please (in a tram). Вот, кондуктор. Один, пожалуйста.

Two to N. Street, please (in a bus). Два до улицы Н., пожалуйста.

I am sorry, but I have no change. Извините, но у меня нет мелочи.

How far have you to go? Куда вы едете?

Where did you get on the bus? Где вы сели?

Pass over the fare, please. Передайте, пожалуйста, деньги.

The child must not put its feet on the seat, madam. Ребенок не должен становиться ногами на сиденье, мадам.

You have to go two stages more. Вам надо проехать еще две остановки.

You have taken the wrong bus. Вы сели не на тот автобус.

Here's your stop, madam. Вот ваша остановка, мадам.

Do you get out at the next stop, young man? Вы сходите на следующей остановке, молодой человек?

Seems, we'll have to move forward; the tram's slowing down. Пожалуй, нужно продвигаться вперед; трамвай замедляет ход.

Isn't it time to alight (to get out, to get down)? Не пора ли вставать?

At which end is the exit? С какого конца выход?

Step along, please. Прошу быстрее, пожалуйста.

Well, here we are, at last (after all). Ну вот мы и приехали, наконец.

Well, step out, please. Выходите, пожалуйста.

There's a jam in the traffic. (The traffic is blocked.) Образовалась пробка в уличном движении.

The traffic is rather heavy at this time of (the) day. В это время дня уличное движение очень сильное.

There is no bus service today. Сегодня автобусы не ходят.

Will the bus run today? Сегодня будет автобус?

Практическая работа № 106

Тема: Чтение и перевод ситуационных диалогов.

Цель: Развитие диалогической речи .

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Прочитайте, переведите диалоги

Dialogue 1

-excuse me, what is name of this bridge?

-it's Palace Bridge. You are new here, aren't you?

-Not quite. I was in St. Petersburg some years ago on a short visit. Can you tell me some words about that grey building to the right?

-Oh, it's the Peter and Paul Fortress. It is the first stone building of St. Petersburg.

-And what's the name of that wonderful garden opposite it across the Neva?

-It's the famous Summer Garden.

-And that green-and-white building is the Winter P&IUGG isn't it?

-Right you are. That's the world-known Hermitage. And if you look to the left you'll see the building of St. Petersburg University.

-And opposite the University you can see St. Isaac's Cathedral. Am I right?

-Yes, you are. Do you know the monument in front of it?

-Oh, sure, it's the monument to Peter the Great, the Bronze Horseman.

-And now, have a look at this yellow building. It's the Admiralty. It's spire is one of symbols of St. Petersburg.

-Oh, thanks a lot. Can you help me with some advice?

-Most willingly.

-I'm here only for a couple of days. What places of interest shall I see first?

-Well, first of all I'd recommend you to visit the Russian museum, the Mariinsky Opera and Ballet Theatre and the suburbs of St.Petersburg: Pushkin and Pavlosk. If you stay here over the weekend I'd be able to show you round the city.

-Oh, it's so kind of you. By the way ,how much is the fare in public transport?

- roubles on a bus and ... Roubles on the metro. Here is my telephone number. If you have time for sightseeing give me a ring, please.

-Thanks. I'll do it by all means. Good-buy.

-See you.

Dialogue 2

-Excuse me , can you tell me the way to Trafalgar square?

-Certainly. Go down Regent Street to Picadilfy Circus and then and then go down the Haymarket. Trun to the left at the bottom and in less than a minute you'll be in Trafalgar Square.

-Thank you very much. How far is it from here?

-If you walk, it'll take you ten you minutes or a quarter of an hour.

-Is there a bus?

-There's sure to be. But you'd better ask the policeman over there. He give you all the information you want.

-Than you

Read and practice saying the dialogues.

1.

Excuse me, officer, is there a bus from here to Trafalgar Square?

Yes, sir, any bus'll take you. There's bus stop just over there. Ask the conductor to put you down at Trafalgar Square.

2.

A:Excuse me, madam!

B:Yes?

A:Can you tell me the way to the Opera and Ballet Theatre?

B:Certainly. Take a no 2 bus and it will take you right there.

A:And where is the nearest bus stop?

B:it's just round the comer.

A:Thanks a lot.

B:You are welcome.

3.

A:Pardon me, is there a bus from here to Lenin prospect?

B:Yes, take a no 111 bus. It stops on the other side of the square, near the “Kirov Plant”metro station.

A:And can I get there by the metro ?

B:Yes,of course. And what part of the prospect do you need ?

A:I want “Narvsky” department store.

B:Then you should go by the metro.

A:Thank you very much.

B:That's all right.

4.

A:Excuse me, does a no 81 bus stop here?

B:Yes, it does.

A:Will it take me to the centre of the city?

B:No, it won't .You'll have to change on to a no 14 bus in Pushkin street.

A:Thanks.

B:That's all right .

5.

A:Excuse me, how can I get to Palace square?

B:Any bus or trolley-bus that goes along Nevsky prospect will take you there .

A:Will it take me long if I walk?

B:I think, about 20 minutes.

A:Thank you.

B: You are welcome.

Практическая работа №107

Тема: Как спросить дорогу в порту. Выполнение лексических упражнений.

Цель: Развитие диалогической речи .

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Ответьте на вопросы

Answer the following questions.

A.

1. Where is the nearest bus –stop? 2. Where do I get off for the “Passage” department store? 3. Can you tell me the way to the Central post office? Savings -bank? Airlines agency? Snack -bar? 4. Is the nearest hotel far from here? 5. How can I get to Moscow railway station? The Hermitage? The Drama theatre? 6. Will it take me long if I walk to the Russian museum? 7. Is there a direct bus from here to the University? 8. Where is the nearest tram stop? metro station ? taxi stand ? 9. I am on the right bus (tram)? 10. Where do I change on to a No 7 bus? 11. What`s the public transport fare in St. Petersburg?

B.

1. Do you know the city you live in very Well? 2. How do you get to the University? 3. How long does it take you to get to the University? 4. What number bus do you take when you go to the Hermitage? The Russian museum? The zoo? The public library? Moscow railway station? 5. What kind of public transport do you like best? 6. From what time in the morning till what time at night do buses run? 7. What`s the difference between the traffic rules in Great Britain and on the Continent? 8. What is the main street in your home town? 9. What is your home town remarkable for?

Практическая работа №108

Тема: Выполнение лексических упражнений.

Цель:: Совершенствовать знания лексики .

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Закончите диалоги

Finish up the dialogues below.

1.

- Excuse me , can you show me the way to Palace square?

-.....

- How long will it take me to get there?

-.....

-Thank you very much.

-.....

2.

- Can I help you?

-

- Are you here for the first time?

-.....

- What place are you looking for?

-.....

- Oh, it`s not far from the centre of the city. Any bus will take you there.

-.....

- It`s ... roubles.

-.....

-That`s all right. You are welcome.

Translate the dialogues into English

1.

A: Извините, Вы не можете мне помочь?

B: Весьма охотно. Чум я могу быть Вам полезен?

A: Как мне попасть к Петропавловской крепости?

B: О, это нетрудно. Мы сейчас на Садовой улице. Недалеко отсюда трамвайная остановка.

A: Я могу сесть там на любой трамвай?

B: Нет, Вы можете сесть на трамвай № 2, 3, 34.

A: Сколько времени понадобится, чтобы доехать туда?

B: Около 10-15 минут. Первая остановка после моста будет Ваша.

A: Большое спасибо.

Практическая работа №109

Тема: Составление диалогов по заданной теме «Как найти дорогу к ...?»

Цель: Систематизировать изученный материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

2. Переведите диалог
3. Составьте собственный диалог по теме

A: Извините, как пройти к гостинице “Санкт-Петербург”?

B: К сожалению, отсюда нет прямого транспорта, Вам придется делать пересадку.

A: Мы приезжие и не знаем системы городского транспорта. Вы не объясните нам дорогу?

B: Охотно. Сначала Вам надо доехать до Финляндского вокзала. Вы можете сесть на автобус 107 или 137

A: Автобусная остановка далеко отсюда?

B: Нет, она за углом.

A: Где мы должны выйти?

B: Вы выйдете у Финляндского вокзала. Это конечная остановка.

A: Сколько стоит проезд в автобусе?

B: ... рублей. Но в автобусе нет кондуктора, Вам придется купить талоны (tokens) на автобусной остановке или у водителя.

A: На какой транспорт нам сесть у Финляндского вокзала?

B: Оттуда можно дойти пешком. Это займет у Вас минут 15. Или садитесь на трамвай № 6. Он доставит Вас прямо до гостиницы.

A: Большое спасибо.

B: Пожалуйста.

Практическая работа №110

Тема: Обобщение и систематизация изученного лексико-грамматического материала по теме

Цель: Систематизация изученного материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности

Порядок выполнения работы:

Выполните задания

Read the sentences below. Find then equivalents in the right-hand column.

Блок 1

1. Walk on the pavement only.
2. Cross the street at special crossing when the Light has changed to green.
3. Look to the left before stepping off the curb and to the right when you have reached the dividing line.
4. Take the second turning to the left.
5. Go straight ahead till you come to Anichkov Bridge.

Блок 2

1. Don't stand between tram tracks.
2. If you are caught in the middle of the street when the light changes, stay where you are. Drivers will thus have a better chance to steer clear of you.
3. Cross only in back of parked buses and trolleybuses and only in front of parked tramcars, otherwise you may not notice moving vehicles.
4. Are you getting off at the next stop?
5. All fares, please.

Блок 3

1. Remember that it is against the rule for a driver to signal except in emergencies.
2. Don't stand between tram tracks.
3. Cross the street at special crossing when the light has changed to green.
4. Go straight as far as the first (second) turning to the left (right).
5. Take a № 2 bus.

А)Посмотрите налево, прежде чем сойти с тротуара, и направо, когда вы дойдете до середины проезжей части.

Б)Ходите только по тротуарам.

В)Переходите улицу на специальных перекрестках, когда загорается зеленый свет.

Г) Второй поворот налево.

Д)Идите прямо до Аничкина моста.

А)Платите за проезд, пожалуйста.

Б) Обходите стоящие автобусы и троллейбусы только сзади, а стоящие трамваи только спереди, иначе вы можете не заметить движущийся транспорт.

В)Не стойте между трамвайными путями.

Г) Если смена сигнала светофора застала вас на проезжей части, остановитесь на месте. Таким образом водителям будет легче объехать вас.

Д) Вы выходите на следующей остановке?

А)Не стойте между трамвайными путями.

Б) Переходите улицу на специальных перекрестках, когда зажигается зеленый свет.

В)Помните, водителям запрещено подавать звуковые сигналы, кроме исключительных случаев.

Г) Садитесь на “двойку”.

Блок 4

1. You should get off at the next stop but one (two).

2. Ask the conductor (the driver) to put you down in Sadovaya street.

3. 55 bus will take you right there.

4. It's five minutes' walk from here.

Блок 5

1. I'm afraid it's a long way from here.

2. It's very far from here.

3. It's just two steps from here.

4. You'd better go by the underground.

5. Get off in Theatre square and change on to a number 2 bus.

А) Попросите водителя сказать вам, где нужно выйти, чтобы попасть на Садовую улицу.

Б) Это в пяти минутах ходьбы отсюда.

В) 56 автобус довезет вас прямо туда

Г) Вам нужно выйти через остановку.

Д) Это прямо за углом.

А) Это в двух шагах отсюда.

Б) Сойдите на Театральной площади и садитесь на автобус № 2

В) отсюда очень далеко.

Г) Боюсь, что это далеко отсюда.

Д) Вам лучше проехать на метро.

Практическая работа 111-113.

Тема: Чтение, перевод текста «Металлы и сплавы».

Цель: Развитие навыков монологической речи и письма.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Выполните задания

1. Переведите текст.

2. Выполните задания.

Automation (part 1)

Automation is the system of manufacture performing certain tasks, previously done by people, by machines only. The sequences of operations are controlled automatically. The most familiar example of a highly automated system is an assembly plant for automobiles or other complex products.

The term automation is also used to describe nonmanufacturing systems in which automatic devices can operate independently of human control. Such devices as automatic pilots, automatic telephone equipment and automated control systems are used to perform various operations much faster and better than could be done by people.

Automated manufacturing had several steps in its development. Mechanization was the first step necessary in the development of automation. The simplification of work made it possible to design and build machines that resembled the motions of the worker. These specialized machines were motorized and they had better production efficiency.

Industrial robots, originally designed only to perform simple tasks in environments dangerous to human workers, are now widely used to transfer, manipulate, and position both light and heavy workpieces performing all the functions of a transfer machine.

In the 1920s the automobile industry for the first time used an integrated system of production. This method of production was adopted by most car manufacturers and became known as Detroit automation.

The feedback principle is used in all automatic-control mechanisms when machines have ability to correct themselves. The feedback principle has been used for centuries. An outstanding early example is the flyball governor, invented in 1788 by James Watt to control the speed of the steam engine. The common household thermostat is another example of a feedback device.

Using feedback devices, machines can start, stop, speed up, slow down, count, inspect, test, compare, and measure. These operations are commonly applied to a wide variety of production operations.

Computers have greatly facilitated the use of feedback in manufacturing processes. Computers gave rise to the development of numerically controlled machines. The motions of these machines are controlled by punched paper or magnetic tapes. In numerically controlled machining centres machine tools can perform several different machining operations.

More recently, the introduction of microprocessors and computers have made possible the development of computer-aided design and computer-aided manufacture (CAD and CAM) technologies. When using these systems a designer draws a part and indicates its dimensions with the help of a mouse, light pen, or other input device. After the drawing has been completed the computer automatically gives the instructions that direct a machining centre to machine the part.

Another development using automation are the flexible manufacturing systems (FMS). A computer in FMS can be used to monitor and control the operation of the whole factory.

Automation has also had an influence on the areas of the economy other than manufacturing. Small computers are used in systems called word processors, which are rapidly becoming a standard part of the modern office. They are used to edit texts, to type letters and so on.

Many industries are highly automated or use automation technology in some part of their operation. In communications and especially in the telephone industry dialling and transmission are all done automatically. Railways are also controlled by automatic signalling devices, which have sensors that detect carriages passing a particular point. In this way the movement and location of trains can be monitored.

Words to the text

automation - автоматизация;

manufacture - производство; previously - ранее;

sequences of operations - последовательность действий; assembly plant - сборочный завод; nonmanufacturing - не относящийся к обрабатывающей промышленности;

automated control systems - автоматизированная система управления;

to resemble - походить, иметь сходство;
workpieces – детали;
transfer machine - 1) многопозиционный (станок)автомат; 2) (автоматическая) станочная линия; 3) (автоматическая) сборочная линия;
integrated system - 1) встроенная система; 2) комплексная система; интегрированная система; 3) (микро)система в интегральном исполнении;
feedback - обратная связь;
device - устройство, приспособление; механизм; аппарат, машина, прибор;
to apply - применять к (чему-л.); использовать, употреблять для (чего-л.);
facilitate - облегчать; содействовать; способствовать; помогать, продвигать;
punched paper tape - перфорированная бумажная лента, бумажная перфолента;
computer-aided design (CAD) - автоматизированное проектирование;
computer-aided manufacturing (CAM) - 1) автоматизированное производство; 2) автоматизация производственных процессов; 3) автоматизированная подготовка производства;
dimension - измерение, размеры;
flyball governor - центробежный регулятор;
flexible manufacturing systems (FMS) - гибкие производственные системы;
to detect - замечать, открывать, обнаруживать;
to require - нуждаться (в чём-л.); требовать (чего-л.)

II. Answer the questions to the text:

How is the term automation defined in the text?

What is the most «familiar example» of automation given in the text?

What was the first step in the development of automaton?

What were the first robots originally designed for?

What was the first industry to adopt the new integrated system of production?

What is feedback principle?

What do the abbreviations CAM and CAD stand for?

What is FMS?

What industries use automation technologies?

III. Translate the following sentences into Russian:

The term automation is also used to describe nonmanufacturing systems.

The feedback principle is used in all automatic-control mechanisms.

Computers gave rise to the development of numerically controlled machines.

Using feedback devices, machines can start, stop, speed up, slow down, count, inspect, test, compare, and measure.

More recently, the introduction of microprocessors and computers have made possible the development of CAD and CAM technologies

Another development using automation is the flexible manufacturing systems.

Small computers are used in systems called word processors.

Not all industries require the same degree of automation.

Each industry has its own concept of automation.

The sequences of operations are controlled automatically.

Практическая работа № 114

Тема: Общесудовые устройства. Развитие навыков письменного перевода с использованием профессиональной лексики.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Прочитайте и переведите текст на русский язык.

Six Different Types of International Ships

If you are going to work in the shipping sector or have a general interest in sailing the seas then you might want to know what different types of ships there are. You may come across a wide range of different vessels and it's useful to be able to identify them when you are at sea. It is also important to note that safety rules vary a lot depending on what type of ship you are operating. Each type of vessel has its own strict rules that must be followed.

Working on each type of ship can also be completely different, so it's worth doing your research before you apply for a job. For example, working on a fishing vessel is a completely different experience to a cargo ship.

If you are new to the industry then here are some of the main types of international ships that you will probably come across on your travels.

1. Cargo Ships

Cargo ships are generally used to transport cargo safely from one place to another. They will have a ship with a multi-deck or single-deck hull. There are thousands of cargo ships around the world, transporting goods across the globe. They are crucial to international trade. Cargo ships can transport things such as food, petroleum, furniture, metals, clothes and machinery.

2. RoRo (Roll on Roll Off)

Most vehicles that are being transported over water internationally are done on a Roll on Roll off ship. The reason this ship is so popular to transport vehicles is that it's safer and much faster to just drive a car onto the ship than using a crane. Once the cars are aboard, they are braced (прикрепил) to the ship's deck to keep them from moving around while the ship is at sea.

3. Tankers

Tankers are ships that primarily carry huge quantities of liquid. They can carry a wide range of liquids such as oil, water, wine and lots of different chemicals that need transporting. They come in lots of different sizes but some of the larger vessels have the capacity to carry several hundred thousand tons.

4. Passenger Ships

Passenger ships are officially defined as ships that carry more than 12 passengers. If you own a passenger ship then you will need to follow strict safety rules. There have been several disasters with

passenger ships lately so the rules have been updated to improve safety. Passengers should be able to travel in a safe and comfortable environment. Passenger ships also include cruise ships.

5. Fishing Vessel

Fishing vessels are boats and ships designed to catch fish and marine wildlife. They are used for leisure purposes but also for commercial fishing. There are millions of fishing vessels being used to catch fish around the world. If you are considering working on a fishing vessel then it is important to know that they are very dangerous. According to the International Maritime Organisation (IMO) there are around 24,000 deaths on fishing vessels each year. All ships engaged in international voyages must install special navigational equipment. This electronic information system can help fisherman avoid bad weather and navigate through international seas.

6. High Speed Craft

High speed crafts are also sometimes called 'fast ferries'. They are mainly designed for civilian use as passenger ferries. They also include hovercrafts, catamarans and hydrofoil boats. High speed crafts are able to go faster because they use air pressure and powerful turbines.

2. Сделайте пересказ.

Практическая работа 115.

Тема: Развитие навыков устного перевода по теме «Основные материалы в производстве» (2 часа).

Цель: Развитие навыков перевода и письма.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте, переведите текст.

2. Сделайте пересказ.

Metals are materials most widely used in industry because of their properties. The study of the production and properties of metals is known as metallurgy.

The separation between the atoms in metals is small, so most metals are dense. The atoms are arranged regularly and can slide over each other. That is why metals are malleable (can be deformed and bent without fracture) and ductile (can be drawn into wire). Metals vary greatly in their properties. For example, lead is soft and can be bent by hand, while iron can only be worked by hammering at red heat.

The regular arrangement of atoms in metals gives them a crystalline structure, irregular crystals are called grains. The properties of the metals depend on the size, shape, orientation, and composition of these grains. In general, a metal with small grains will be harder and stronger than one with coarse grains.

Heat treatment such as quenching, tempering, or annealing controls the nature of the grains and their size in the metal. Small amounts of other metals (less than 1 per cent) are often added to a pure metal. This is called alloying (легирование) and it changes the grain structure and properties of metals. All metals can be formed by drawing, rolling, hammering and extrusion, but some require hot-working.

Metals are subject to metal fatigue and to creep (the slow increase in length under stress) causing deformation and failure. Both effects are taken into account by engineers when designing, for example, airplanes, gas-turbines, and pressure vessels for high-temperature chemical processes. Metals can be worked using machine-tools such as lathe, milling machine, shaper and grinder.

The ways of working a metal depend on its properties. Many metals can be melted and cast in moulds, but special conditions are required for metals that react with air.

Практическая работа № 116

Тема: Вклад российских ученых в развитие аддитивных технологий.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте. переведите.
2. Составьте диалог по теме.

Technologies in Our Life

People can hardly imagine their lives without modern technologies nowadays. It is almost impossible to go out without a mobile phone or an MP3 player, for example. These devices have become an important part of our life. Moreover, almost every day either a new technology is being invented or an old one is being improved.

Future Technology

The future promises us many wonderful changes including the ones in the field of science. Its development will certainly lead to the appearance of new technologies. In my essay, I will try to imagine what they will turn out to be and how they will affect our lives.

Практическая работа 117.

Тема: Методы производства. Освоение лексики.

Цель: Развитие лексических навыков говорения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Вставьте в пропуски подходящие слова:

shipyard, plan, lasts, mold, maintenance, biological growths, relationships, construction, layout, specification, welded, painted, launched, blueprints, ceremony, repair, sustained, peculiarities, stages, dimensions, sandblasting, expectancy

1. A ship passes through several _____ during its career.
2. The details of contract to build the ship are widely based on _____ between the shipowners, operators, designers and the .
3. After the vessel is _____ it goes into service.
4. A naval architect creates a project outline according to required _____ and basic _____ of spaces and displacement.
5. The designer produces an overall _____ and general _____ describing the _____ of the vessel.
6. The construction _____ are used at the building site.
7. The period of ship construction _____ to several years and the _____ takes place in a shipyard.
8. The hull of fiberglass sailboat is constructed from a _____ while the steel hull of a cargo ship is made of a large units _____ together.
9. The hull assembled and _____, it is launched.
10. Ship launching is often a _____ of great significance.

11. Constant _____ is needed during the whole ship career.
12. Performed operations in drydocks and pierside are suitable for _____ and conversion.
13. Repair and maintenance include removing _____ on the hull. _____ and repainting the hull.
14. Ships _____ major damage can be repaired or converted.
15. A life _____ of a ship can last between 20 and 100 years.

2. Ответьте на вопросы по тексту:

1. How many stages does a ship pass through its life?
2. What are these phases?
3. Where does a ship begin its life?
4. What moments does ship's design include?
5. How long does ship's construction last?
6. Need a ship be repaired during its life?
7. What is the average period of a ship's life?

3. Найдите пары слов с одинаковым значением:

- 1) stage
- 2) ship
- 3) significance
- 4) to go away
- 5) feature
- 6) plan
- 7) to finish
- 8) designer
- 9) constant
- 10) case
- 11) to produce
- 12) to comprise
- 13) to reduce
- a) *event*
- b) *vessel*
- c) *to go down*
- d) *to include*
- e) *to end*
- f) *permanent*
- g) *peculiarity*
- h) *architect*
- i) *to manufacture*
- j) *phase*
- k) *to minimize*
- l) *scheme*
- m) *importance*
- 1) to build
- 2) thoroughly
- 3) main
- 4) air condition
- 5) generally
- 6) to charge
- 7) to take place
- 8) complex
- 9) season
- 10) overall
- 11) to run

- 12) to convert
- 13) to sink
- a) *period*
- b) *to happen*
- c) *ventilation*
- d) *usually*
- e) *carefully*
- f) *to load*
- g) *to operate*
- h) *to transfer*
- i) *difficult*
- j) *basic*
- k) *to depart*
- l) *general*
- m) *to construct*

4. На основе данных глаголов составьте форму герундия и переведите. Примеры: *to retell* – *retelling* – *пересказ*; *to swim* – *swimming* – *плавание*.

to collect, to read, to smoke, to get, to finish, to prepare, to play, to register, to tell, to translate, to indicate.

5. Выпишите из данных предложений неличную форму глагола и укажите, какая именно это форма – инфинитив, герундий или причастие 1, 2.

1. He will write to his parents tomorrow. 2. I enjoy playing football. 3.

The performed work showed good results. 4. She likes to get presents. 5. I noticed a letter lying on the table. 6. Smiling, he handed her a bouquet of flowers. 7. His car needs washing. 8. A broken cup laid on the floor. 9. He promised to telephone or write.

Практическая работа 118.

Тема: Современные тенденции инженерии. Диалоги.

Цель: Совершенствование знаний лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Выучите слова.

1. vessel – судно, корабль
2. float – плавать, держаться на поверхности
3. distinguish – различать
4. capacity – тоннаж, вместимость, способность
5. fishing boat – рыболовное судно
6. sophisticated – сложный, изощренный
7. cargo – груз
8. gunpowder – порох
9. log raft – деревянный плот
10. nuclear-powered – атомный
11. aircraft carrier – авианосец
12. rowboat – гребная шлюпка
13. to navigate – плавать
- navigator – мореплаватель
14. desert – пустыня
15. mankind, humankind – человечество
16. canoe – каноэ, байдарка

17. slave trade – работорговля
18. to define – определять
definition – определение
19. (to) sail - парус, совершать плавание
20. goods – товары
21. entertainment – развлечение
22. purpose – цель
23. (im)possible – (не)возможно
24. port of registry - порт приписки

2. Прочитайте и переведите текст:

A ship is a large vessel that floats on water. Ships are generally distinguished from boats based on size and passenger capacity. Ships may be found on lakes, seas, and rivers and they perform for a variety of activities, such as the transport of people or goods, fishing, entertainment, public safety, and warfare. Ships and boats have developed alongside mankind. In major wars, and in day to day life, they have become an integral part of modern commercial and military systems. Fishing boats are used by millions of fishermen throughout the world. Military forces operate highly sophisticated vessels to transport and support forces ashore. Commercial vessels carry billion tons of cargo.

These vessels were also key in history's great explorations and scientific and technological developments. Navigators such as Zheng He spread such inventions as the compass and gunpowder. Ships have been used for such purposes as colonization and the slave trade, and have served scientific, cultural, and humanitarian needs.

As Thor Heyerdahl demonstrated with his tiny boat Kon-Tiki, it is possible to navigate long distances upon a simple log raft. From Mesolithic canoes to today's powerful nuclear-powered aircraft carriers, ships tell the history of humankind.

The term 'ship' is close to the concept of a vessel, but is not equivalent to it. A vessel is a wider concept. So, it is impossible to name a rowboat or a water bicycle the ship, however they are vessels. Usually only big military-oriented vessels or sailing vessels with a certain kind of equipment are called the ships.

Because of a certain similarity of desert to the sea a camel metaphorically is named 'the desert ship'.

A ship has its unique own name, as a rule, has the state flag and a port of registry. Also, registers of the transport ships are regularly made and updated. The most known is the Lloyd's register.

3. Переведите словосочетания на английский:

- которые ходят (плавают) -
- основанный на... -
- рыболовство -
- развлечение -
- неотъемлемая часть -
- рыбацкие лодки -
- управлять -
- исследования и технологические
- разработки -
- работорговля -
- колонизация -
- большие расстояния -
- авианосец -
- парусное судно -
- государственный флаг -
- обычно -
- признавать (допускать, разрешать) -
- разрабатывать -
- в крупных войнах -
- военные силы -

перевозить тонны грузов -
мореплаватель -
изобретение пороха -
цель -
управлять судном -
эпоха мезолита -
история человечества -
верблюды -
составлять и обновлять -

4. Соотнесите слова и словосочетания в двух колонках:

- 10) to navigate
- 11) to be close to
- 12) to make and update
- a) activities
- b) explorations and scientific and technological developments
- c) forces ashore
- d) colonization and slave trade
- e) capacity
- f) upon a log raft
- g) an integral part
- h) billions tons of cargo
- i) on water
- j) scientific, cultural and humanitarian needs
- k) concept to a vessel
- l) register of ships

4. Заполните пропуски данными предлогами:

from, by, upon, on, to, for, of, with, because of

1. A ship floats _____ water.
2. Ships are usually distinguished _____ boats.
3. Ships may be found _____ lakes, rivers, and seas.
4. Ships are used as the transport _____ people and cargo.
5. Fishing boats are used _____ million _____ fishermen.
6. Ships were used _____ colonization and the slave trade.
7. Thor Heyerdahl demonstrated _____ tiny boat that it is possible to navigate long distances _____ a log raft.
8. Ships tell the history of mankind Mesolithic canoes _____ nowadays aircraft carriers.
9. A vessel has its own name, state flag and a port _____ register.
10. _____ a certain similarity _____ desert _____ the sea a camel meta phorically named 'the desert ship'.

Практическая работа 119.

Работа с текстом «Что такое аддитивные технологии?».

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Переведите текст.

2. Сделайте пересказ.

What are additive technologies?

Additive Manufacturing is a method of creating three—dimensional objects, parts or things by layer-by-layer addition of material: plastic, metal, concrete and, possibly in the future, human tissue. Such

three-dimensional or 3D objects are created using 3D printers. The name of the technology comes from the English word add — add.

Depending on the final result , there are several directions of application of additive technologies:

Manufacturing of parts (Rapid Patterns) that will be used as templates for the final product. Often used in jewelry.

Production of molds (Rapid Tooling) using additive methods. Then they can be used for molding and casting products.

Direct Digital Manufacturing (DDM) is the production of the final product by additive methods.

The terms "additive technologies" and "3D printing" are often used synonymously. The term "3D printing" appeared earlier and is more often used when it comes to inexpensive home printers. On the scale of industrial production, people usually talk about additive technologies.

The history of additive manufacturing began with the invention of the first 3D printer. It was designed by Charles Hull in 1983. He came up with a device that could print a small plastic cup in a new way — by layering with the help of ultraviolet radiation. Hull called this technology stereolithography. Today, many 3D printers work on the basis of this technology.

Практическая работа 120.

Тема: Аддитивное производство: технологии и материалы.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте, переведите текст.

2. Сделайте реферирование.

Materials for additive manufacturing

A master is only as good as his tools are good. So a 3d printer is only as good as the materials it uses. We have all heard about additive manufacturing, but in order for this technology to go from rapid prototyping to mass production, it needs to overcome many obstacles.

Undoubtedly, one of the biggest barriers in turning 3D printing into a production process is the limitations associated with materials. We have already come a long way from the days when only branded plastic threads were used. Metal-based manufacturing has been developing rapidly in recent years, and the trend of open polymer platforms for 3D printing has encouraged many players, such as DuPont, to create new applications of materials for the additive market.

The state of the additive manufacturing industry

You can not even talk about the growth of the AP market in the last ten years. Moreover, the available forecasts suggest that the 3D printing market will continue to overtake traditional production technologies, such as injection molding and CNC machines. The forecast for AP with the use of metal is even more optimistic, which explains why companies such as Vulcan Laboratories, which previously concentrated on AP with the use of polymers, have started investing in the use of metal.

Noticeable changes in the AP industry are easier to perceive by assessing how much this industry has advanced in such a short time. "In 2008, 3D printing was done by a handful of companies that produced a couple of printers a year for research purposes. But now the whole industry is developing

at a speed significantly different from what it was 10 years ago," says John Kawola, president of Ultimaker.

Gordon Styles, president and founder of Star Rapid, noted the changes in materials for the AP. "Ten years ago, I would not have thought that it was possible to print with materials of high strength, chemically resistant and reflecting heat," he says. — It was until recently, but the startup Markforged is doing just that. Instead of larger corporations offering this technology, Markforged was the first to create onyx parts, and even uses Kevlar, carbon fiber and HSHT fiberglass thread."

As the words of Kawola and Styles show, the contrast between 2008 and 2018 in the 3D printing industry is very noticeable. In ten years we have gone from several companies to hundreds, we have seen an explosive growth of opportunities for desktop 3d printing, simultaneously with a sharp drop in price. And we have gone from theoretical discussions about the use of metal and other materials in 3D printing, to additive manufacturing of parts for the aerospace

Практическая работа 121.

Тема: Типы 3D принтеров.

Цель: Совершенствование навыков аудирования.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте, переведите текст.

2. Составьте 10 вопросов.

1) FDM (fused deposition modeling) printers that squeeze out some material layer by layer through a dispenser nozzle, I will not describe in detail, we know everything about them. All makerbot-like printers + Stratasys printers + various culinary printers (use glaze, cheese, dough) + medical that print with "live ink" (when any set of living cells is placed in a special medical gel that is used further in biomedicine)

2) Polyjet technology was invented by the Israeli company Objet in 2000. In 2012 they were bought by Stratasys. The essence of the technology: the photopolymer is fired in small doses from thin nozzles, as in inkjet printing, and immediately polymerizes on the surface of the manufactured device under the influence of UV radiation. An important feature that distinguishes PolyJet from stereolithography is the ability to print with various materials.

Advantages of the technology: a) the thickness of the layer is up to 16 microns (the blood cell is 10 microns) b) prints quickly, since the liquid can be applied very quickly. Disadvantages of the technology: a) prints only using a photopolymer — a highly specialized, expensive plastic, as a rule, sensitive to UV and quite fragile.

Application: industrial prototyping and medicine

LENS (LASER ENGINEERED NET SHAPING)

The powder-shaped material is blown out of the nozzle and hits the focused laser beam. Part of the powder flies by, and the part that gets into the focus of the laser is instantly sintered and layer by layer forms a three-dimensional detail. It is by this technology that steel and titanium objects are printed.

Since before the advent of this technology, only objects made of plastic could be printed, no one took 3D printing particularly seriously, and this technology opened the doors for 3D printing in the "big" industry. Powders of various materials can be mixed and thus alloys can be obtained on the fly.

Application: for example, titanium blades for turbines with internal cooling channels. Equipment

Manufacturer: Optomic

4) LOM (laminated object manufacturing)

Thin laminated sheets of material are cut with a knife or laser and then sintered or glued into a three-dimensional object. I.e., a thin sheet of material is laid, which is cut along the contour of the object,

thus one layer is obtained, the next sheet is laid on it, and so on. After that, all the sheets are pressed or sintered.

In this way, 3D models are printed from paper, plastic or aluminum. To print models made of aluminum, thin aluminum foil is used, which is cut out along the contour layer by layer and then sintered using ultrasonic vibration.

SL (Stereolithography) Stereolithography.

There is a small bath with liquid polymer. The laser beam passes over the surface, and at this point the polymer under the influence of UV polymerizes. After one layer is ready, the platform with the part is lowered, the liquid polymer fills the void, then the next layer is baked, and so on. Sometimes the opposite happens: the platform with the part rises up, the laser is located at the bottom accordingly... After printing by this method, post—processing of the object is required - removal of excess material and support, sometimes the surface is sanded. Depending on the required properties of the final object, the model is baked in so-called ultraviolet ovens.

Photopolymer is often toxic, so when working with it, you need to use protective equipment and respirators. It is difficult and expensive to maintain and maintain such a printer at home

Advantages: fast and accurate, accuracy up to 10 microns. To sinter a photopolymer, a laser from a Blu-ray player is enough, thanks to which cheap, accurate printers working with this technology (e.g. Form1) appear on the market.

Практическая работа 122.

Тема: Настоящее совершенное время. Образование. Употребление.

Цель: Изучение грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал.

Составьте собственные примеры.

Past Perfect	Present Perfect	Future Perfect	
Строение	had + V3	have/has + V3	will have + V3
Вспомогательные глаголы	had	have/has	will have
Слова-маркеры	by, before, after, when, by the time, yet, already, first, earlier	already, yet, just, still, ever, never, lately, recently, since, many years, many times, until now	by, by that time, by then, before, after, when
Случаи употребления			
Действие, которое завершилось/ завершится до определенного момента времени	I had finished my work yesterday by 5 o'clock. — Я закончил работу вчера в 5 часов.	не может быть использовано с точными указателями времени	I will have finished my work tomorrow by 5 o'clock. — Я закончу работу завтра к 5 часам.
Действие, которое завершилось/завершится до другого действия или события	I had finished my work when he came. — Я уже закончил работу когда он пришел.		I will have finished my work when he come. — Я уже закончу работу когда он придет.

Действие произошло недавно	I have just finished my work. — Я только что закончил работу.
Действие началось в прошлом и все еще продолжается	I haven't eaten since breakfast. — Я с завтрака ничего не ел.
Период еще не закончился (today, this week/month)	Has anybody seen Frank today? — Кто-нибудь видел Фрэнка сегодня?
Нам важен результат, опыт, перемены	I have never been to Japan. — Я никогда не был в Японии
Предположение о том, что уже произошло	I thought you had called Tom. — Я думал, что ты позвонила Тому.

Как образуется Present Perfect?

Время Present Perfect образуется при помощи вспомогательного глагола have / has и Past Participle (третьей формы смыслового глагола: V3).

Вспомогательный глагол меняется в зависимости от подлежащего:

- I / You / We / They → have (для 1-го, 2-го лица и форм множественного числа)
- She / He / It → has (для 3-го лица единственного числа)

Завершает конструкцию времени Present Perfect смысловой глагол в третьей форме (V3). Если смысловой глагол правильной формы — то его третья форма (V3) образуется при помощи окончания -ed.

Если смысловой глагол неправильный — то его третью форму (V3) берем из таблицы неправильных глаголов.

Например:

- to try → tried (пытаться) to cook → cooked (готовить) to finish → finished (заканчивать)
- to get → got (получать) to keep → kept (хранить) to see → seen (видеть)

Утверждение:

Утвердительное предложение в Present Perfect образуется при помощи вспомогательного глагола have / has и смыслового глагола с окончанием -ed для правильных глаголов или третьей формы неправильного глагола (V3) по формуле:

- I / You / We / They + have + Ved (V3)
- She / He / It + has + Ved (V3)

I have decided — Я решил

You have played — Ты играл

He has done — Он сделал

It has turned on — Оно включилось

В предложениях и повседневной речи часто можно встретить сокращенную форму вспомогательных глаголов have / has. Она образуется при помощи добавления к подлежащему 've (для have) или 's (для has):

- I have = I've
- You have = You've
- We have = We've
- They have = They've
- She has = She's

- He has = He's
 - It has = It's
 - I've done my tasks — Я выполнил свои задачи
 - He's washed the dishes — Он вымыл посуду
- Отрицание:*
- Отрицательные предложения в Present Perfect образуется при помощи добавления частицы not после вспомогательного глагола have / has, но перед основным смысловым глаголом. Формула выглядит следующим образом:
- I / You / We / They + have not + Ved (V3)
 - She / He / It + has not + Ved (V3)
- I have not done my homework — Я не сделал домашнюю работу
 - They have not come — Они не пришли
 - She has not finished her tasks — Она не выполнила свои задачи
 - It has not turned on — Оно не включилось
- В отрицании частицу not можно сократить путем присоединения ее к вспомогательному глаголу have / has:
- Have not = haven't
 Has not = hasn't

Практическая работа №123

Тема: Контрольная работа №4

Цель: Контроль знаний лексико-грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Задание 1.

Переведите предложения на русский язык

- 1) Our main engine requires general overhaul.
- 2) There are such types of engines as "Burmeister and Wein", "Sultzer", "Pilstick".
- 3) The part of the hull below water is the ship's underwater body.

Задание 2.

Перепишите следующие предложения и переведите их, обращая внимание на особенности перевода на русский язык определений, выраженных именем существительным.

- 1) We shall make a complete repair of the camshaft drive.
- 2) Pressure also affects the boiling point.
- 3) The working steam pressure in the steam drum on nominal load is 44 kg/sm².

Задание 3.

Перепишите следующие предложения, содержащие разные формы сравнения, и переведите их на русский язык.

- 1) The bigger the ship, the slower its speed.
- 2) The differences of these two substances are more noticeable than their similarities.
- 3) The Manfred Nystron is the newest and most powerful tug.

Задание 4.

Перепишите и письменно переведите предложения на русский язык, обращая внимание на перевод неопределенных и отрицательных местоимений.

- 1) Our main engine was in operation for some 10 years.
- 2) No expansion takes place as the steam flows through the blading.
- 3) Any ship has a hull.

Задание 5.

Перепишите следующие предложения, определите в них видовременные формы глаголов и укажите их инфинитив; переведите предложения на русский язык.

- 1) Heat changed water into vapour.
- 2) Tomorrow the representative of our company will come on board.
- 3) The air register has a diffuser.

Задание 6.

Перепишите и письменно переведите текст.

THE CREW.

A modern cargo ship has two departments on her board: the deck department and the engine department. The deck department includes navigators, radio-operators, sailors and a doctor. We call navigators according to their rank on board ship: master (captain), chief officer (chief mate), second officer (second mate), third officer (third mate), junior officer (fourth mate) and the fifth officer (fifth mate).

The duties of the officers are as follows:

The master is responsible for the safety of the crew, ship, cargoes and passengers (if any). The chief officer is the head of the deck department. The second officer is responsible for loading and unloading cargoes at the port of departure and destination. The third officer choose the charts for the coming voyage and makes necessary corrections on the charts according to the latest navigational information (warnings). The fourth officer keeps an account of technical documents. The fifth officer or the administrative assistant of the captain provides the ship with provision and supply.

All the navigators but the fifth mate keep watch on the navigating bridge where they keep a sharp look-out as there may be some other ships crossing the course at any moment. The officer on watch takes bearings of light-houses, light-vessels and other coastal or sea objects. He does it as often as possible to check the ship's position.

Практическая работа 124.

Тема: Перспективы аддитивных технологий в России.

Цель: Совершенствование чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите материал.
2. Сделайте пересказ.
3. Подготовьте доклад по теме.

Stages of product creation using additive technologies

In industry, the production of 3D products goes through several general stages (they may vary depending on methods and materials):

3D modeling or creating a sketch of a product (Computer Aided Design or CAD).

Creating a smaller copy of the product from a cheaper material, for example, inexpensive plastic instead of metal.

Printing of the product itself after the copy has been verified. The printer, following the sketch, adds layers of liquid, powder or sheet material and makes the part, sometimes in just a few hours.

Advantages of additive technologies and their difference from traditional production

Speed of manufacture. Using traditional methods, a complex part is produced within months, and with 3D printing it can be done in a few hours. After manufacturing, additional machining is often not needed.

Waste-free production. In traditional manufacturing, there is a high risk of sending an incorrectly manufactured part to waste. When using additive methods, if a metal part does not work out, it can be turned into powder again and the same product can be printed from it again.

Absence of seams and welded joints. Unlike traditional production, with the help of additive technologies, it is possible to obtain products with unique properties, without seams and joints. Such objects cannot be made by welding and stamping.

The most popular methods of manufacturing 3D products

Laser Stereolithography (LSA) is the very first 3D printing technology, when models are made of liquid photopolymer resins using an ultraviolet laser or its equivalent.

Processes

Additive manufacturing (AM) includes seven different processes. Products can be created in layers by:

extrusion,
spraying (jet spraying),
UV curing,
lamination,
fusing of materials.

Практическая работа №125

Тема: Составление монологического высказывания на основе прочитанного.

Цель: Развитие монологической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работ

Прочитайте и переведите текст.

TANKER

A tanker is a one-deck vessel with the engine-room and the superstructure which are situated on the aft. The cargo space of a tanker is divided into cargo compartments with transverse and one, two or three fore-and-aft bulkheads. They are called cargo tanks. The part of the tanks is designed for water ballast. The pump compartment with cargo pumps for unloading the vessel from oil is situated to the bow from the engine-room. Their power can reach 3000 gallons of oil per minute. Tankers must be equipped with fire-fighting systems. There are two types of tankers: for carrying of dark petroleum oil and purified petroleum oil. A tanker for carrying of dark petroleum oil transports heavy fuel, lubricating oil, etc. A tanker for carrying of purified petroleum oil transports gasoline, kerosene, etc.

8. Прочитайте предложения. Переведите слова в скобках:

1. The ship (движется) _____ at a high speed.
2. The (насосное отделение) _____ is located aft of the engine room.
3. Longitudinal bulkheads (тянутся) _____ fore and aft.
4. Oil (перекачивается) _____ with great speed.
5. Some (насосы) _____ must keep the air clean.
6. (Смазочное масло) _____ can be carried in the double bottom.

9. Закончите предложения

1. Tankers carry _____.
2. A clean tanker carries _____.
1. A dirty tanker carries _____.
3. A tanker has her machinery and funnel _____.
4. The cargo space of a tanker is divided by bulkheads into _____.
5. There are two types of bulkheads, such as _____.
6. Transverse bulkheads run _____.
7. Longitudinal bulkheads run _____.
8. Oil is moved into and out of tanks by means of _____.

10. Ответьте на вопросы 'What do we call...':

- ... the ship that carries petroleum?
- ... the tanker that carries petrol and paraffin?
- ... the tanker that carries heavy fuel oil and lubricating oil?
- ... the machine that moves oil into or out of tanks?
- ... the compartment for carrying oil?

Согласитесь или не согласитесь с утверждением. Используйте образцы:

That's wrong. - Это неверно.

That's (quite) right. - Это (совершенно) верно.

Подготовьте пересказ текста.

Практическая работа №126

Тема: Повторение темы «Страдательный залог».

Цель: совершенствование знаний грамматического материала

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Употребите правильную форму глагола в пассивном залоге.
 1. The roads (cover) with the snow. – Дороги покрыты снегом.
 2. Chocolate (make) from cocoa. – Шоколад изготавливается из какао.
 3. The Pyramids (build) in Egypt. – Пирамиды были построены в Египте.
 4. This coat (buy) four years ago. – Это пальто было куплено 4 года назад.
 5. The stadium (open) next month. – Стадион будет открыт в следующем месяце.
 6. Your parents (invite) to a meeting. – Твои родители будут приглашены на собрание.
 7. Where is your car? – It (mend) at the moment. – Где твоя машина? – В данный момент она ремонтируется.
 8. The books already (pack). – Книги уже упакованы.
 9. The castle can (see) from a long distance. – Замок можно увидеть издалека.
 10. The guests must (meet) at noon. - Гости должны быть встречены в полдень.

Измените предложения по образцу:

Н-р: Shakespeare **wrote** "Romeo and Juliet". (Шекспир написал «Ромео и Джульетту».) – "Romeo and Juliet" **was written** by Shakespeare. («Ромео и Джульетта» была написана Шекспиром.)

1. Popov invented radio in Russia. (Попов изобрел радио в России.)
 2. Every four years people elect a new president in the USA. (Каждые 4 года народ выбирает нового президента в США.)
 3. The police caught a bank robber last night. (Полиция поймала грабителя банка прошлой ночью.)
 4. Sorry, we don't allow dogs in our safari park. (Извините, но мы не допускаем собак в наш сафари парк.)
 5. The postman will leave my letter by the door. (Почтальон оставит мое письмо у двери.)
 6. My mum has made a delicious cherry pie for dinner. (Мама приготовила вкусный вишневый пирог на ужин.)
 7. George didn't repair my clock. (Джордж не отремонтировал мои часы.)
 8. Wait a little, my neighbor is telling an interesting story. (Подожди немного, мой сосед рассказывает интересную историю.)
 9. My son can write some more articles about football. (Мой сын может написать еще немного статей о футболе.)
 10. You must clean your bedroom tonight. (Ты должен убраться в своей спальне сегодня вечером.)
3. Превратите предложения в отрицательные и переведите.
1. Ann was bitten by a homeless dog.
 2. The zoo is being reconstructed at the moment.
 3. The luggage must be checked at the customs.
 4. Souvenirs are sold everywhere.
 5. The job will be finished at 3 o'clock.
4. Дайте полные ответы на следующие вопросы.
1. Are the Olympic Games held every 10 years? (Олимпийские игры проводятся каждые 10 лет?)
 2. Is bread made from flour or potatoes? (Хлеб готовят из муки или картофеля?)
 3. Was the Eifel Tower built in Moscow? (Эйфелева башня была построена в Москве?)
 4. Will the final exams be taken in summer or in winter? (Выпускные экзамены будут сдаваться летом или зимой?)
 5. When is Christmas celebrated in Europe? (Когда празднуется Рождество в Европе?)

Практическая работа №127

Тема: Грамматический практикум по теме

Цель: совершенствование знаний грамматического материала

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Употребите следующие предложения во всех формах страдательного залога. Выберите указанные после упражнения индикаторы времени.

1. The dress is made by mother. 2. This problem is discussed by the scientists. 3. The use of the article is explained by the teacher. 4. Lunch is cooked by grandmother. 5. The text is translated by the student. 6. The song is sung by a popsinger.

just, usually, by 10 o'clock, next Sunday, at 9 o'clock tomorrow, before New Year, tomorrow, when I came in, yesterday, at 6 o'clock yesterday.

2. Переведите подчеркнутые глаголы, выбрав правильную форму из предложенных после каждого предложения вариантов.

1. Письмо было послано вчера.

a) is sent b) was sent c) had been sent

2. Когда вошел директор, диктант писался учениками.

a) was written в) was being written с) were being written

3. Обед уже был приготовлен, когда я пришел.

a) had been cooked в) has been cooked с) had cooked

4. Упражнение будут проверять завтра на уроке.

a) will be tested в) will have been tested с) is being tested

3. Переведите на русский язык.

1. The teacher is always listened to carefully. 2. This book is much spoken about. 3. The old parents will be looked after. 4. His wife will be operated on. 5. The keys are being looked for everywhere. 6. She must go. She is being waited for. 7. The girl was often laughed at. 8. My friend can always be relied on.

4. Преобразуйте следующие предложения из действительного залога в страдательный.

1. I published the article two years ago. 2. They use this uniform only to work in the garden. 3. The woman switched on the light and closed the door. 4. They will answer you in a week. 5. Who painted this picture? 6. The girl showed her friend how to do the exercise. 7. They have looked for the letter everywhere. 8. Nobody had visited us. 9. We will have papered the room by 12 tomorrow. 10. The boy hasn't slept in his bed. 12. Some people don't look after their pets properly.

5. Преобразуйте следующие предложения из страдательного залога в действительный.

1. This investigation was often referred to. 2. The children's drawings will be exhibited next month. 3. The twins were brought home by their elder sister. 4. The radio was invented by a Russian scientist. 5. A new modern building is being constructed in the neighbourhood. 6. We usually don't like to be laughed at. 7. The doctor must be sent for at once. 8. The child must be looked after.

Практическая работа №128

Тема: Употребление артикля с географическими названиями.

Цель: совершенствование знаний грамматического материала

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

Артикль the с географическими названиями

1. Стороны света (*cardinal points*):

- *the North / the north* – Север (как территориальное обозначение) / север (как направление);
- *the South / the south* – Юг (как территориальное обозначение) / юг (как направление);
- *the East / the east* – Восток (как территориальное обозначение) / восток (как направление);
- *the West / the west* – Запад (как территориальное обозначение) / запад (как направление).

2. Полюса, полушария (*poles, hemispheres*):

- *the North Pole* – Северный полюс;
- *the South Pole* – Южный полюс;
- *the Western Hemisphere / the western hemisphere* – Западное полушарие (как территориальное обозначение) / западное полушарие (как направление);
- *the Eastern Hemisphere / the eastern hemisphere* – Восточное полушарие Регионы (*regions*):
 - *the Far East* – Дальний Восток;
 - *the north of Canada* – север Канады;

- *the Middle East* – Ближний Восток;
 - *the Highlands* – Северо-Шотландское нагорье;
 - *the south of England* – юг Англии;
 - *the Caucasus* – Кавказ.
4. Страны (*countries*), названия которых представляют собой [существительные во множественном числе](#):
- *the Philippines* – Филиппины;
 - *the Netherlands* – Нидерланды;
 - *the United States of America* – США;
 - *the United Arab Emirates* – Объединенные Арабские Эмираты;
 - *the Baltic States* – Прибалтика.
5. Страны, в названии которых есть слова *kingdom* (королевство), *republic* (республика), *federation* (федерация):
- *the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland* – Объединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии;
 - *the Kingdom of Denmark* – Королевство Дании;
6. Океаны (*oceans*), проливы (*straits*), моря (*seas*), реки (*rivers*), каналы (*canals/channels*), течения (*currents*):
- *the Atlantic Ocean* – Атлантический океан;
 - *the Pacific Ocean* – Тихий океан;
7. Полуострова (*peninsulas*), мысы (*capes*):
- *the Indochinese Peninsula* – полуостров Индокитай;
 - *the Balkan Peninsula* – Балканский полуостров;
 - *the Iberian Peninsula* – Пиренейский полуостров;
 - *the Cape of Good Hope* – мыс Доброй Надежды.
8. Группы озер (*groups of lakes*):
- *the Great Lakes* – Великие озера;
 - *the Seliger* – Селигер.
 - .
9. Группы островов (*groups of islands*):
- *the Virgin Islands* – Виргинские острова;
 - *the Canary Islands (the Canaries)* – Канарские острова (Канары);
 - *the British Isles* – Британские острова;
10. Горные массивы (*chains of mountains*), холмы (*hills*):
- *the Alps* – Альпы;
 - *the Margalla Hills* – холмы Маргалла;
 - *the Seven Hills of Rome* – семь холмов Рима;
 - *the Chocolate Hills* – Шоколадные холмы;
 - *the Himalayas* – Гималаи.
11. Равнины (*plains*), долины (*valleys*), пустыни (*deserts*):
- *the Great Plains* – плато Великие равнины;
 - *the Willamette Valley* – долина Уилламетт;

Нулевой артикль с географическими названиями

Нулевой артикль используется со следующими названиями:

1. Названия континентов (*continents*):
 - *Europe* – Европа;
 - *Africa* – Африка;
 - *South America* – Южная Америка;
 - *North America* – Северная Америка;
 - *Australia* – Австралия;
 - *Asia* – Азия.
2. Страны, названия которых представляют собой существительные в единственном числе, города (*cities*), села (*villages*), штаты (*states*), провинции (*provinces*):
 - *France* – Франция;
 - *Spain* – Испания;
 - *California* – Калифорния;

Практическая работа №129

Тема: Выполнение лексических упражнений, составление рассказа по теме : “Компьютерное проектирование”.

Цель: Активировать и систематизировать лексико-грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Прочитайте, переведите текст.

2. Подготовьте пересказ.

Digitalization and new developments in the field of artificial intelligence, blockchain, IoT and automation are becoming increasingly relevant for maritime transport. They help streamline existing processes, create new business opportunities, and transform supply chains and trade geography. Despite the potential, opportunities and benefits offered by these technologies, they also entail risks and potential costs for maritime actors in developing countries. Thus, it is necessary to create a level playing field. This policy brief discusses the role of interoperability and global standards, the importance of driving technological innovation while avoiding monopolistic outcomes, and the need to ensure that digitalization works towards the Sustainable Development Goals.

The impact of digitalization on maritime transport can be divided into the following five stages:

1. Examine your current state
Study the datasets used carefully. What types of data do you collect from your organization? Who uses this data and what does it serve? How is data managed throughout its life - how is it collected, verified, cleaned, distributed to downstream systems, protected and verified? With a thorough analysis of the data on which you make decisions and how they do it, you can begin to outline the data architecture that will be the starting point for your digital transformation.

2. Explore your future state
What do you want to do with your data in the ideal future? Where can this data bring the most value to your business? How could this support your organizational goals? Perhaps the data will help you demonstrate greater transparency in the face of increasing supply chain volatility. You may be planning aggressive business growth through increased bandwidth, customer acquisition, or infrastructure projects. Perhaps this data will help you improve the quality of service and achieve greater customer loyalty in a highly competitive market. Start with your organization's goals and work backwards to

prioritize

data.

3. Create a framework «before starting a digital transformation initiative, focus on master data management (as defined above). Create a structure that manages all of your datasets to ensure that data is accurate, validated, consistent, and ready to support automation and analytics across different user groups. There is a valuable lesson to be learned from the first wave of industries that embarked on digital transformation, many of which skipped this foundational step and found that without the right data governance model, their data-driven initiatives were not delivering the expected value.

4. Embrace data as an asset Organizations moving from manual to digital operations often find data management a burden. This approach leads to missed opportunities, inefficiency and unnecessary risk. With a structured data governance structure and a digital repository of trusted data, your organization can begin to use data to reduce risk, improve service delivery, and drive growth through efficiency, innovation, and continuous optimization. But first, you must accept data as an asset in your organizational culture. The understanding that data is an asset must be done from the top down by stakeholders who have both an impact on the organization and an understanding of the value that data brings to the organization.

5. Be realistic about your capabilities For the maritime industry, data requirements are quickly becoming more complex than in-house development systems can meet. For many, maintaining these capabilities internally is challenging, time-consuming, and distracting from the core business. Outsourced data management can provide the best of both worlds by allowing users to access the data they need to get their jobs done, while facilitating the effort required to manage the underlying tools and technologies that consume, cleanse, aggregate, and distribute that data for adoption. solutions.

Практическая работа №130

Тема: Металлы и неметаллы. Чтение с полным пониманием.

Цель: Совершенствование и развитие навыков устной и письменной речи, навыков чтения и перевода текста.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Найдите в правой колонке русские эквиваленты английских слов и словосочетаний:

1. lustre а. окружающая среда
2. property б. защищать от
3. quantity с. подвергаться
4. conductivity d плохой проводник
5. solid state е. количество
6. brittle f.блеск
7. undergo g. сплав
8. to protect from h. свойство
9. environment i. проводимость
10. alloy j твердое состояние
11. poor conductor k. хрупкий
12. distinction l. прочность
13. strength m. жесткость
14. hardness п. различие

2. Переведите на русский язык встречающиеся в тексте интернациональные слова:

metal, metallic, electricity, electric, fact, group, rocket, construction, element, material, corrosion, chemical, electromechanical, product, steel, organic, barrier, industry.

3. Прочтите текст и выполните следующие за ним упражнения:

METALS AND NONMETALS

1. There are some distinctions between metals and nonmetals. Metals are distinguished from nonmetals by their high conductivity for heat and electricity, by metallic lustre and by their resistance to electric current. Their use in industry is explained not only by those properties, but also by the fact that their properties, such as strength and hardness, can be greatly improved by alloying them with other metals.
 2. There are several important groups of metals and alloys. The common metals such as iron, copper, zinc, etc. are produced in great quantities.
 3. The so-called precious metals include silver, gold, platinum and palladium. The light metals are aluminum, beryllium and titanium. They are important in aircraft and rocket construction.
 4. Many elements are classified as semimetals (bismuth, for example) because they have much poorer conductivity than common metals.
 5. Nonmetals (carbon, silicon, sulphur) in the solid state are usually brittle materials without metallic lustre and are usually poor conductors of electricity. Nonmetals show greater variety of chemical properties than common metals do.
 6. Metals can undergo corrosion, changing in this case their chemical and electromechanical properties. In order to protect metals from corrosion the products made of metals and steel are coated by some films (coatings). Organic coatings protect metals and steel from corrosion by forming a corrosion-resistant barrier between metal or steel and the corrosive environment.
4. Переведите на русский язык в письменной форме абзацы 1,2 и 5.
5. Найди те соответствующие ответы на вопросы, и напишите их в той последовательности, в которой заданы вопросы:

Вопросы

1. By what properties are metals distinguished from nonmetals?
2. What common metals are produced in great quantities?
3. What metals are called light?
4. What properties do nonmetals have?
5. What is done to protect metals from corrosion?
6. Закончите предложения, выбрав соответствующий вариант окончания:

There are some different groups of metals, such as:

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1. Light metals:.... | a) iron, copper, zinc |
| 2. Common metals:.... | b) silver, gold, platinum |
| 3. Precious metals:... | c) aluminum, beryllium, titanium |
- Nonmetals are*
- | |
|----------------------------------|
| a) carbon, silicon, sulphur |
| b) aluminum, beryllium, titanium |

Практическая работа №131

Тема: Виды и свойства металлов. Работа с лексикой..

Цель: Совершенствование и развитие навыков устной и письменной речи, навыков чтения и перевода текста.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Найдите в правой колонке русские эквиваленты английских слов и словосочетаний:

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1. quantity | a. жесткий (жесткость) |
| 2. alloy | b. углерод |
| 3. carbon | c. растяжение |
| 4. substance | d. поломка |
| 5. tough(ness) | e. количество |
| 6. hard(ness) | f. ковкость |
| 7. ductility | g. разрыв |
| 8. malleability | h. прочность |
| 9. tension | i. вязкость |
| 10. compression | j. сплав |
| 11. rupture | k. твердый (твердость) |
| 12. strength | l. сжатие |
| 13. braking | m. вещество |

2. Переведите на русский язык встречающиеся в тексте интернациональные слова:
metal, industry, industrial, absolutely, laboratory, steel, elastic, mechanical, result, atom, atomic, structure, special, temperature.

3. Прочтите текст и выполните следующие за ним упражнения:

METALS

1. Mankind has used metals for centuries in gradually increasing quantities but only now they are employed in really great quantities.
2. Today we know more than seventy metals, the majority of which are used in industry.
3. Of all the metals iron is the most important one. Absolutely pure iron is never prepared except for laboratory purposes. The irons and steels in use today are really alloys of iron, carbon and other substances. They can be made elastic, tough, hard, or comparatively soft.
4. Mechanical properties of metals are the result of their atomic structure. They include hardness, ductility and malleability which are of special importance in engineering.
5. Ductility is the capacity of a metal to be permanently deformed in tension without breaking. Malleability is the capacity of a metal to be permanently deformed by compression without rupture.
6. These properties are similar to each other but not the same. Most metals increase these properties at higher temperatures.
7. The strength of a metal is the property of resistance to external loads and stresses.
8. These mechanical properties are of great importance in industrial purposes because all parts and units made of iron and steel must meet up-to-date demands.

4. Переведите на русский язык в письменной форме абзацы 3,4,5 и 7.

5. Найдите соответствующие ответы на вопросы и напишите их в той последовательности, в которой заданы вопросы:

Вопросы

1. What is the most important metal?
2. What mechanical properties of metals do you know?
3. What is strength?
4. What is ductility?

5. What is malleability?

6. Закончите предложения, выбрав соответствующий вариант окончания:

1. *The most important metal in use today is....*

- a) carbon
- b) iron
- c) some other metal

2. *Ductility is the capacity....*

3. *Malleability is the capacity of a metal....*

4. *The strength of a metal is the property....*

- a) to be permanently deformed in tension without breaking
- b) to be permanently deformed by city of compression without rupture
- c) to resist to external loads and stresses

1. Найдите в правой колонке русские эквиваленты английских слов и словосочетаний:

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. ferrous metals | a. проводимость |
| 2. cast iron | b. углеродистая сталь |
| 3. carbon content | c. износостойкость |
| 4. alloy steel | d прочность. |
| 5. carbon steel | e. обрабатываемость (на станке) |
| 6. strength | f. жесткость. |
| 7. hardness | g. железо |
| 8. ductility | h. сплав |
| 9. machinability | i. черные металлы |
| 10. resistance to wear | j.чугун |
| 11. conductivity | k. содержание углерода |
| 12. iron | l. ковкость |
| 13. silicon | m. легированная сталь |
| 14. alloy | n. кремний |
| 15. rust-resistant | o. нержавеющий |

2. Переведите на русский язык встречающиеся в тексте интернациональные слова:

metal, element, industry, steel, material, industrial, electronic, magnetic, type, chemical, mechanical, rocket, automobile.

3. Прочтите текст и переведите на русский язык в письменной форме абзацы 1,4,5,6.

FERROUS METALS AND STEELS

1. Ferrous metals consist of iron combined with carbon, silicon and other elements. But carbon is the most important element in ferrous alloys.
2. Ferrous metals are used in industry in two forms: steel and cast iron, which differ in the quantity of carbon content.
3. Alloys consist of a simple metal combined with some other element. Steel is a ferrous material having some carbon content. There are two kinds of steel: carbon steel and alloy steels.
4. Carbon steel should contain only iron and carbon without any other alloying element.
5. Alloy steels are those in which in addition to carbon an alloying element is present. These alloying elements have an effect on the properties of steel. They increase its strength and hardness, for example, high percentage of chromium makes steel rust-resistant, and we call it "stainless steel".
6. Strength, ductility and machinability are the most important industrial and commercial properties of steel. Such properties as resistance to wear, electrical conductivity, and magnetic properties are important in special uses of metals.
7. According to their chemical and mechanical properties steels may be used in different branches of industry, for example, in machine building, rocket engineering, automobile industry, etc.
4. Найдите соответствующие ответы на вопросы и напишите их в той последовательности, в которой заданы вопросы:

Вопросы

1. What elements do ferrous metals consist of?
 2. What is carbon steel?
 3. What arc alloy steels?
 4. What are the most important properties of steel?
 5. In what branches of industry are steels used?
5. Закончите предложения, выбрав соответствующий вариант окончания:

1. *Alloys consist of...*
 - a) steel and cast iron
 - b) iron and stainless steel
 - c) simple metal and some other element
2. *Carbon steel contains....*
3. *Alloy steels include....*
 - a) steel and cast iron
 - b) iron, carbon, an alloying element
 - c) only iron and carbon
4. *The most important properties of steel are....*
 - a) electrical conductivity, resistance to wear, magnetic properties
 - b) strength, ductility, machinability

Практическая работа №132

Тема: Чтение и перевод текста «Компании в сфере 3D-технологий» (2 часа).

Цель: Активировать и систематизировать лексико-грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности.

Прочитайте, переведите текст.

2. Подготовьте пересказ.

Digitalization and new developments in the field of artificial intelligence, blockchain, IoT and automation are becoming increasingly relevant for maritime transport. They help streamline existing processes, create new business opportunities, and transform supply chains and trade geography. Despite the potential, opportunities and benefits offered by these technologies, they also entail risks and potential costs for maritime actors in developing countries. Thus, it is necessary to create a level playing field. This policy brief discusses the role of interoperability and global standards, the importance of driving technological innovation while avoiding monopolistic outcomes, and the need to ensure that digitalization works towards the Sustainable Development Goals.

The impact of digitalization on maritime transport can be divided into the following five stages:

1. **Examine your current state**
Study the datasets used carefully. What types of data do you collect from your organization? Who uses this data and what does it serve? How is data managed throughout its life - how is it collected, verified, cleaned, distributed to downstream systems, protected and verified? With a thorough analysis of the data on which you make decisions and how they do it, you can begin to outline the data architecture that will be the starting point for your digital transformation.

2. **Explore your future state**
What do you want to do with your data in the ideal future? Where can this data bring the most value to your business? How could this support your organizational goals? Perhaps the data will help you demonstrate greater transparency in the face of increasing supply chain volatility. You may be planning aggressive business growth through increased bandwidth, customer acquisition, or infrastructure

projects. Perhaps this data will help you improve the quality of service and achieve greater customer loyalty in a highly competitive market. Start with your organization's goals and work backwards to prioritize data.

3. Create a framework
«efore starting a digital transformation initiative, focus on master data management (as defined above). Create a structure that manages all of your datasets to ensure that data is accurate, validated, consistent, and ready to support automation and analytics across different user groups. There is a valuable lesson to be learned from the first wave of industries that embarked on digital transformation, many of which skipped this foundational step and found that without the right data governance model, their data-driven initiatives were not delivering the expected value.

4. Embrace data as an asset
Organizations moving from manual to digital operations often find data management a burden. This approach leads to missed opportunities, inefficiency and unnecessary risk. With a structured data governance structure and a digital repository of trusted data, your organization can begin to use data to reduce risk, improve service delivery, and drive growth through efficiency, innovation, and continuous optimization. But first, you must accept data as an asset in your organizational culture. The understanding that data is an asset must be done from the top down by stakeholders who have both an impact on the organization and an understanding of the value that data brings to the organization.

5. Be realistic about your capabilities
For the maritime industry, data requirements are quickly becoming more complex than in-house development systems can meet. For many, maintaining these capabilities internally is challenging, time-consuming, and distracting from the core business. Outsourced data management can provide the best of both worlds by allowing users to access the data they need to get their jobs done, while facilitating the effort required to manage the underlying tools and technologies that consume, cleanse, aggregate, and distribute that data for adoption. solutions.

Практическая работа №133

Тема: Работа в сфере 3D-технологий. Диалоги (2 часа).

Цель: Совершенствование и развитие навыков устной и письменной речи, навыков чтения и перевода текста.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Изучите материал.

2. Подготовьте сообщение о судостроительной компании СПб.

Some of the major shipbuilding companies are mentioned below.

1) Hyundai Heavy Industries Hyundai Heavy Industries The headquarters of Hyundai Heavy Industries is located in Ulsan city of South Korea which is located to the south-eastern tip of the Korean Peninsula. It is the largest shipbuilding organization in the world. Hyundai Heavy Industries was founded in 1972 by Chung Ju-Yung. HHI made its presence felt when it constructed the world's largest shipyard and two VLCCs in 1974. The area covered by the shipyard is 1780 acres. It acquired 200 million deadweight tonnes of production in 2017. The shipyard constructed over 2,191 ships for about 324 ship owners of 52 countries, in 2018. It also has 12,500 employees. It also boasts of 10 large-scale drydocks equipped with nine "Goliath cranes (Gantry Cranes)". HHI has built more than 2,200 ships and delivered them to 324 shipowners in 52 countries till now. The largest container ship CSCL Globe in the world was constructed by HHI in 2018. The different types of ships manufactured here are VLCC, tankers, multi-purpose cargo ships, product carriers, container ships, bulk carriers, ore-bulk-oil carriers, LPG carriers, chemical tankers, and many others. It occupies 10% of the market share. South Korea's Naval ships are also built by HHI. World's first T-shaped dry dock was built here in 2009. The shipyard is highly equipped with advanced technologies and facilities. The facilities include offline welding robots, a machine shop, and a crankshaft shop. Its revenue in 2016 was 33.89 billion USD. Official website: <https://english.hhi.co.kr/>

2) China Shipbuilding Group Two shipbuilding giants in China, CSIC and CSSC, merged to form a large shipbuilding corporation on 26 November 2019. The new company will manage the largest shipbuilding and repair facilities in China. With their combined shipping research and development abilities, the company will meet the global technical standard and safety agreements. China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC) China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC) It manages the shipbuilding work of western and northern China. It is the largest group in managing China's sector of designing, manufacturing, trade of military and civil ships, and marine equipment and engineering. CSIC's main work consists of overseas investment and financing, scientific research and production of military products, production, and repair of large civil vessels, much more such activities. It is a well-developed and economically significant shipbuilding company. China State Shipbuilding Corporation (CSSC) China State Shipbuilding Corporation (CSSC) This firm operates the shipbuilding of the eastern and southern parts of China. The main work of CSSC previously focused on repair and shipbuilding in the areas of Dalian, Tianjin, Wuhan, Kunming, and Xi'an. Some institutes and enterprises have 97 member units with a turnover of RMB 11 billion. These organizations together had a revenue of about USD 72 billion in 2016. The aim of the merger was to stave off the competition from the planned merger of entity emerging out of South Korean Hyundai Heavy Industries and Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering.

3) Samsung Heavy Industries Samsung Heavy Industries Samsung Heavy Industries comes in the list of top shipbuilding companies in the world and is also considered in the “Big 3” shipbuilding companies of South Korea. Its largest shipyard is Geoje shipyard which is located on Geoje island. SHI has the largest dock turnover rate and highest production efficiency in the world. Special purpose vessels, LNG carriers, oil drilling ships, offshore related vessels, ultra-large container ships, and Arctic shuttle tankers are built by the industry. It mainly focuses on the engineering, construction, and delivery part of gantry cranes for fabrication yards, transportation of ships, drilling, and floating production units for the oil and gas sector and services. The company has also constructed the largest wind turbine in the world, the S7.0-171 which is still considered as one of the most powerful wind turbines in the world. The revenue of the industry as of 2020 was 6.14 billion USD which is down by 7% from the previous year’s revenue. The company is still one of the largest companies in shipbuilding. 4) STX Offshore and Shipbuilding STX Offshore and Shipbuilding STX Offshore and shipbuilding company comes under STX Group and the world’s 4th largest shipbuilder. The headquarters of the company is in Changwon. It also owns STX Europe which is the 2nd largest shipbuilding organization in Europe. The company is concentrated on manufacturing car and truck carriers, LNG and LPG carriers, tankers, product and bulk carriers, large ore carriers, container ships, special purpose ships, and naval ships. It managed to build 700 ships in the last 40 years in the area of Changwon and Busan. The shipyard also has offshore facilities. The other facilities are LNG floaters, support vessels, fixed platforms, drillships, semi-submersible rigs, and many other facilities. The revenue of the company in 2019 was 16.96 billion USD. 5) DSME DSME DSME stands for Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering. It is located on Geoje island alongside Samsung Heavy Industries. This is taken into account as South Korea’s “Big Three” including Hyundai Industries and Samsung Industries. It was founded in 1973 and the shipyard completed in 1981. The shipyard now spans an area of 4.9 million square meters with the world’s largest dock with a million-ton capacity equipped with a 900-ton goliath crane. DSME was ordered to give 10 large container ships by Maersk Group. It was ordered to have a capacity of 18,000 containers in each ship. Afterward, the Maersk group ordered 10 more such ships from DSME. The company is also constructing 15 LNG icebreakers or tanker ships FOr Yamal LNG for exporting LNG from the Russian Arctic. It also built 3 Indonesian submarines. The revenue value of DSME in 2019-2020 was about 12.8 billion USD. The company will soon be merged with the other Korean giant, HHI. The merger deal is in the last stages with regulatory approvals pending. The company is an Italian shipbuilding firm. It is based in Trieste city in northeast Italy. It is the largest shipbuilding in Europe and one of the largest in the world. The company mainly builds military and commercial ships. It also has a ship repair sector. The types of ships built by the firm are passenger ships, merchant vessels, naval ships, and offshore vessels. More than 19,000 employees work at 18 different shipyards across four continents. There is one research center, two design centers, and two production areas for mechanical parts. It acquired the Manitowoc Marine Group and also purchased a repair yard in Ohio and a production site in Wisconsin. Thus, it became the leading shipbuilder in the US for the government and commercial sector. It also acquired STX OSV from STX Europe in 2013 (renamed Vard) and STX France in 2018. The company received its biggest order for building 4 cruise ships worth 4 billion Euro by Carnival Corporation and plc. Its revenue in 2020 was 7.12 billion USD.

world.

Практическая работа №134

Тема: Составление монологического высказывания по теме.

Цель: совершенствование и развитие навыков устной и письменной речи, навыков чтения и перевода текста.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы:

1. Изучите информацию.
2. Составьте рассказ о предприятии, на котором проходили практику.

Joint Stock Company Shipbuilding plant "Severnaya verf" Contacts

The Severnaya Shipyard (the first name – “Putilovskaya”) was established on the 14th of November 1912. The yard is one of the leading enterprises of the Russian defense industry. During the centenary history of activity was built about 600 surface vessels and commercial ships for Russian Navy and civilian fleets, including missile cruisers, anti-aircraft ships, major anti-submarine ships and torpedo boat destroyers, passenger and dry-cargo ships, container ships, ro-ro, dry bulk carriers, tugs, supply vessels, ferries and floating docks.

Nowadays stock of orders of the yard includes serial production of such classes as Corvette and Frigate, and also other vessels for different purposes.

Main trends of activity:

- serial production of military ships of such classes as Corvette, Frigate, Destroyer, Special-purpose ships, Supply vessels for Russian Navy;
- repair and modernization of military ships for Russian Navy;
- construction, maintenance and modernization of military ships for Foreign Navy;
- commercial shipbuilding for domestic and foreign markets.

Baltic Shipyard JSC is a part of JSC “United Shipbuilding Corporation” (USC).

The yard builds naval and merchant ships, new generation nuclear and diesel-electric icebreakers, floating nuclear power plants, marine equipment as well as equipment for nuclear and chemical industries, machine building items.

Vyborg Shipyard PJSC is one of the largest shipbuilding companies of the North-Western Region of Russia with 65-years’ experience in shipbuilding. Since the Shipyard was founded (1948) there have been built more than 200 different vessels with deadweight up to 12000 tons, total displacement over 1,550,000 tons. Future prospects:

Construction of deep sea semi-submersible floating drilling & production platforms for exploration of oil & gas offshore fields

Construction of stationary production platforms

Construction of deep sea jack-ups of a new generation

Construction of icebreakers, icebreaking vessels

JSC "Sredne-Nevisky Shipyard" (is a part of United Shipbuilding Corporation) is one of the leading shipbuilders in Russia specializing in the construction of fiberglass warships and vessels of the next generation. Sredne-Nevisky Shipyard renders a full range of services in construction of ships and vessels of low-magnetic steel, aluminum and fiberglass: from documentation preparation to delivery of a warship or vessel.

The Shipyard produces warships and vessels for various purposes – missile boats (corvettes), mine ships, patrol ships, work and passenger vessels of the following dimensions: length up to 100 m, beam up to 16 m, draft up to 4.5 m, launching weight up to 2 700 t. Besides, the Shipyard renders a wide range of services in machining, plating, sheet metal processing, fiberglass processing, and degaussing.

Практическая работа № 135

Тема: Обобщение и систематизация изученного материала по теме.

Цель: Развитие навыков чтения и осмысления текста после прочтения.

Перечень оборудования для проведения работы: Текст «Каждый за себя на тонущем корабле», тетрадь, письменные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с лексикой по теме «Корабль».

abandon - покидать (корабль)

chivalry - рыцарство, благородство, отвага

crew - судовая команда; экипаж (судна)

gush — хлынуть, литься потоком

outnumber - превосходить численно

proceedings - труды, протоколы

proverbial - вошедший в поговорку; общеизвестный

selflessly - самоотверженно, бескорыстно

shepherd - вести, сопровождать

shipwreck - кораблекрушение

sink - тонуть (о корабле, морском судне), погружаться (под воду)

survivor - оставшийся в живых, уцелевший

torrent - поток, масса, натиск

2. Выполнение лексико-грамматических упражнений.

Упражнение 1. Напишите вторую форму глагола.

abandon	
gush	
outnumber	
shepherded	
sink	

Упражнение 2. Поставьте буквы в правильном порядке, чтобы получилось слово.

1. l a h c v y i r -
2. t t r r n o e -
3. c k h s r w e p i -
4. y s f s l s e l e l -
5. e w r c -

3. Чтение и перевод текста.

Every man for himself on sinking ships

As torrents of freezing water gushed onto the Titanic, its male passengers selflessly shepherded women and children to the few available lifeboats in what was described as a typically British act of chivalry. But although their gallantry was hailed as an example of a moral code shared by all mariners, a new study suggests the situation on board the Titanic, where female survivors outnumbered men three to one, was something of an exception. Although convention dictates that men should step aside and put "women and children first", history shows that the male attitude is better summed up as "every man for himself".

Researchers from Uppsala University in Sweden found that far from surrendering their lives so that others may live, most men respond to maritime disasters like the proverbial rats, and abandon the sinking ship as quickly as possible. An analysis of 18 shipwrecks from 1852 to 2011 found that on average, 35 per cent of male passengers survive compared with just 19 per cent of women.

Crew members, who are supposed to put the passengers first, were the most likely to escape with their lives and only in nine cases did the captains go down with their ships, according to the study in the Proceedings of the National Academy of Sciences journal.

Contrary to the notion of British gallantry, the results also showed that the survival rate among women on British ships was between 10 and 15 per cent lower than those from other countries.

4. Осмысление прочитанного текста.

Упражнение 3. Дайте ответы на вопросы.

What is a typically British act of chivalry?

What does convention dictate?

How many ships were taken for analysis?

Crew members must be saved first, don't they?

5. Выполнение упражнений в письменной форме.

Практическая работа №136

Тема: Контроль знаний. Устный опрос по пройденному материалу.

Цель: Контроль знаний лексико-грамматического материала

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

1.Выполните задания:

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант № 1

I. *Put the verbs in brackets into the correct form:*

1. They never (tell) me anything.
2. I never (be) here before.
3. When I (come) home yesterday, my sister (watch) TV.
4. When we arrived at the station, our train already (leave).
5. Mary (write) English much better than she speaks.
6. Ann can't answer the phone now. She (take) a shower.
7. His elder sister (graduate) from the university next June.
8. Shakespeare was 18 years old when he (marry).
9. I don't see my pen. Anybody (take) it?
10. The boys (not / play) football now.
11. Hurry up, John. I'm waiting for you. You (have a bath) for an hour.
12. If Dad (buy) a new car, we (go) to the sea-side by car next summer.

II. *Put the parts of a sentence in the correct order (make questions):*

1. went/ in 1492/ Who/ to America ? (Columbus)
2. you/ Why/ looking/ out of the window/ were ?
3. slept/ ever/ in the park/ you/ Have ?
4. in London/ Does/ live/ your sister/ or in Moscow ?
5. beautiful eyes/ has got/ hasn't she/ Ann ?

III. *Put in **the** where necessary:*

1. ...Vesuvius and ...Etna are in the south of ...Europe.
2. In our hotels you can buy such newspapers as ...Times, ...Daily Express and others.
3. We will go to ... Black Sea next summer.
4. ... Smiths live in a big house in the city centre.
5. She lives in ...Canada and her parents live in ...United States of America.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант № 2

I. *Put the verbs in brackets into the correct form:*

1. It often (rain) in St. Petersburg in autumn.
2. My mother (come) back from Africa next week.
3. When Oleg called Peter, the latter (read) book.
4. She already (bake) a tasty fruit pie for dinner.
5. I'm very busy at the moment. I (prepare) for my English exam.
6. Your friend (do) his homework now?
7. Her father (go) on a business trip last month.
8. Jack London (become) a sailor when he was 15 years old.
9. This time tomorrow I (swim) in the Black Sea.
10. We (not/ be) to Moscow since 2001.
11. If I (hear) any news, I (phone) you.
12. Dora is playing the piano. She (play) the piano since I came.

II. *Put the parts of a sentence in the correct order (make questions):*

1. fought/ in South America/ Who/ against the Spanish ? (Bolivar)
2. any birds/ to your area/ migrate/ Do ?
3. are you/ aren't going/ today/ You/ to work ?
4. in class/ you/ Why/ eating/ were ?
5. Helen/ Did/ or to the meeting/ to the party/ come ?

III. *Put in **the** where necessary:*

1. ...Great Britain is washed by the waters of ... Atlantic Ocean.
2. ... Samara is situated on ... Volga.
3. ... Tate Gallery is the main modern art museum in ...London.
4. ... Mont Blank is the highest peak of ... Alps.
5. Ann graduated from ... St. Petersburg University in 1996.

Практическая работа №137

Тема: Past Perfect. Образование. Употребление.

Цель: Изучить грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Изучите правило.
2. Составьте собственные примеры.

Образование Past Perfect

Students (they) had done homework before the class started. — Студенты сделали домашнюю работу до того, как урок начался.

Bob arrived at the station, but the train (it) had left. — Боб приехал на станцию, но поезд уже ушел.

We had bought a new car before the crisis started. — Мы купили новую машину до того, как начался кризис.

Формула Past Perfect — совершенно простая. Самое сложное в этом времени — это глаголы. Нужно запомнить какие глаголы являются правильными, а какие неправильными, и корректно менять окончания и формы глаголов.

Правильные глаголы: добавляем окончание -ed

Look, play, call — все это правильные глаголы, так как они подчиняются правилу. А именно: в Present Perfect к ним нужно добавлять окончание -ed:

look => looked (смотрел)

play => played (играл)

call => called (звонил)

Вспомним правила присоединения окончания -ed к глаголу.

Если глагол заканчивается на букву -y, а перед ней стоит согласная (study, try), буква -y меняется на -i: studied, tried.

Если глагол заканчивается на букву -y, а перед ней стоит гласная (play, stay), буква -y не меняется: played, stayed.

Если глагол из одного слога заканчивается на согласную (кроме буквы -x), а перед ним стоит гласная (beg, stop), последняя буква удваивается: begged, stopped.

Если глагол из нескольких слогов заканчивается на согласную, а перед ним стоит ударная гласная (fulfil, refer), последняя буква удваивается: fulfilled, referred.

А еще окончание -ed звучит по-разному с разными глаголами. Тренируем произношение:

I had visited London before the epidemic started. — Я бывал в Лондоне до того, как началась эпидемия.

Mary (she) had already finished cleaning when Bob came home. — Мэри уже закончила убираться, когда Боб пришел домой.

Students (they) had tried to pass exam twice by the end of the academic year. — Студенты пытались сдать экзамен дважды к концу учебного года.

Неправильные глаголы: вспоминаем третью форму

Неправильные глаголы — одни из главных мучителей тех, кто учит английский. Их около 200, и их формы приходится запоминать наизусть.

Как запомнить. Объединяйте глаголы, которые похожи по звучанию, в группы и заучивайте их вместе.

bring => brought (принес)

buy => bought (купил)

think => thought (думал)

fly => flown (улетел)

blow => blown (дул)

drew > drawn (рисовал)

come => came (пришел)

give => gave (дал)

Практическая работа №138

Тема: Past Perfect. Грамматический практикум.

Цель: Отработать грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

- ✓ *Выполните задания.*
- ✓ *Задание 1.*
- ✓ Переведите предложения на русский язык
- ✓ 1) Our main engine requires general overhaul.
- ✓ 2) There are such types of engines as “Burmeister and Wein”, “Sultzer”, “Pilstick”.
- ✓ 3) The part of the hull below water is the ship’s underwater body.
- ✓ *Задание 2.*
- ✓ Перепишите следующие предложения и переведите их, обращая внимание на особенности перевода на русский язык определений, выраженных именем существительным.
- ✓ 1) We shall make a complete repair of the camshaft drive.
- ✓ 2) Pressure also affects the boiling point.
- ✓ 3) The working steam pressure in the steam drum on nominal load is 44 kg/sm².
- ✓
- ✓ *Задание 3.*
- ✓ Перепишите следующие предложения, содержащие разные формы сравнения, и переведите их на русский язык.
- ✓ 1) The bigger the ship, the slower its speed.
- ✓ 2) The differences of these two substances are more noticeable than their similarities.
- ✓ 3) The Manfred Nystron is the newest and most powerful tug.
- ✓
- ✓ *Задание 4.*
- ✓ Перепишите и письменно переведите предложения на русский язык, обращая внимание на перевод неопределенных и отрицательных местоимений.
- ✓ 1) Our main engine was in operation for some 10 years.

- ✓ 2) No expansion takes place as the steam flows through the blading.
- ✓ 3) Any ship has a hull.
- ✓ *Задание 5.*
- ✓ Перепишите следующие предложения, определите в них видовременные формы глаголов и укажите их инфинитив; переведите предложения на русский язык.
- ✓ 1) Heat changed water into vapour.
- ✓ 2) Tomorrow the representative of our company will come on board.
- ✓ 3) The air register has a diffuser.

Практическая работа №139

Тема: Времена группы Perfect Continuous.

Цель: Отработать грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Изучите материал.
2. Составьте 10 примеров.

Значение Perfect Continuous

Времена Perfect Continuous нужны для обозначения действия, которое началось в прошлом, длилось какое-то время до некоего момента в прошлом (Past Perfect Continuous), настоящем (Present Perfect Continuous) или будущем (Future Perfect Continuous). Эти времена используются преимущественно в письменной речи, да и то нечасто, в устной встречаются очень редко, обычно в некоторых шаблонных выражениях (примеры будут ниже).

Примечание:

Я считаю, что времена Perfect Continuous — это не знание первой необходимости, вполне достаточно знать их не на уровне «отскакивает от зубов», а на уровне «пойму, что это, если встречу в тексте». В этом справочнике приведена только самая общая информация об этих временах.

Времена Perfect Continuous строятся с помощью глагола to have, причастия прошедшего времени (Past Participle) и причастия настоящего времени (глагол на -ing).

Пройдите тест на уровень английского:

Узнать свой уровень Present Perfect Continuous Утвердительная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	I have been waiting	We have been waiting
2 лицо	You have been waiting	You have been waiting
3 лицо	He/She/It has been waiting	They have been waiting

Возможны сокращения: I've, you've, he's и т. д.

Отрицательная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	I have not been waiting	We have not been waiting
2 лицо	You have not been waiting	You have not been waiting

3 лицо	He/She/It has not been waiting	They have not been waiting
--------	--------------------------------	----------------------------

Возможны сокращения: I haven't, you haven't, he hasn't и т. д.

Вопросительная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	Have I been waiting?	Have we been waiting?
2 лицо	Have you been waiting?	Have you been waiting?
3 лицо	Has he/she/it been waiting?	Have they been waiting?

Past Perfect Continuous Утвердительная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	I had been waiting	We had been waiting
2 лицо	You had been waiting	You had been waiting
3 лицо	He/She/It had been waiting	They had been waiting

Возможны сокращения: I'd been, you'd been, he'd been и т. д.

Отрицательная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	I had not been waiting	We had not been waiting
2 лицо	You had not been waiting	You had not been waiting
3 лицо	He/She/It had not been waiting	They had not been waiting

Возможны сокращения: I hadn't been, you hadn't been, he hadn't been и т. д.

Вопросительная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	Had I been waiting?	Had we been waiting?
2 лицо	Had you been waiting?	Had you been waiting?
3 лицо	Had he/she/it been waiting?	Had they been waiting?

Future Perfect Continuous

Эта форма встречается крайне редко даже в письменной речи, а в устной вообще практически не встречается.

Утвердительная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	I will have been waiting	We will have been waiting
2 лицо	You will have been waiting	You will have been waiting
3 лицо	He/She/It will have been waiting	They will have been waiting

Отрицательная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	I will not have been waiting	We will not have been waiting
2 лицо	You will not have been waiting	You will not have been waiting
3 лицо	He/She/It will not have been waiting	They will not have been waiting

Вопросительная форма

	Единственное число	Множественное число
1 лицо	Will I have been waiting?	Will we have been waiting?
2 лицо	Will you have been waiting?	Will you have been waiting?
3 лицо	Will he/she/it have been waiting?	Will they have been waiting?

Примеры употребления времен Perfect Continuous

Чаще всего используется Present Perfect Continuous. Эта форма обозначает действие, которое началось в прошлом и закончилось только что или совсем недавно. Лично мне чаще всего встречалась эта фраза-шаблон:

I have been waiting for you — Я ждал тебя.

Например, человек пришел в назначенное место, сел на скамейку, раскрыл газету и терпеливо дожидался друга\наркоторговца\связного. А когда тот пришел, раздается эта фраза: I've been waiting for you. Мне эта фраза встречалась в фильмах, где описанная ситуация — одно из сюжетных клише.

Можно, кстати, эту фразу дополнить обстоятельством:

I have been waiting for you for two hours — Я ждал тебя два часа.

В разговорной речи встречается еще одна фраза-клише:

It's been a long time! — Давно не виделись!

Практическая работа №140

Тема: Согласование времен.

Цель: Изучение грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Изучите материал.
2. Составьте примеры.

Согласование времен — это зависимость времени в одной части предложения от времени в другой части. То есть согласование используется в сложных предложениях, которые состоят из нескольких частей. Можно выделить 2 части сложного предложения:

Главную — она самостоятельная. Например: «Он хотел...».

Придаточную — это та часть, которая зависит от главной и к которой мы можем задать вопрос. Например: «Он хотел (что именно?), чтобы я вернулась домой».

Обе эти части должны быть согласованы во времени. Правило согласования меняется в зависимости от того, в каком времени построена главная часть предложения.

Ниже мы разберем все случаи подробно. Но если обобщить — можно выделить две закономерности:

Если глагол в главном предложении имеет форму прошедшего времени, то и глагол придаточного предложения должен стоять в одном из прошедших времен. В этом случае в придаточных предложениях не могут употребляться формы настоящего и будущего времени глаголов, хотя речь может идти о действиях, которые совершаются в настоящем или планируются в будущем.

Если в главной части глагол используется в настоящем или будущем времени, то согласование не нужно.

Правила согласования

Большинство правил для грамотного согласования главного и подчиненного частей предложений касаются случаев, когда глагол в главной части стоит в прошедшем времени — об этом мы и поговорим подробнее.

Сначала разберем, как правильно согласовать прошедшее и настоящее, а также прошедшее и будущее времена. А затем разберем согласование прошедшего времени с прошедшим — в каких случаях необходима именно эта конструкция и как правильно ее составить.

Согласование прошедшего и настоящего времени

Подробно рассмотрим, как происходит согласование прошедшего времени и настоящего простого времени (Present Simple). Есть такое предложение:

Rick thinks she drives a car. – Рик думает, что она водит машину.

Обе части этого предложения в настоящем времени. То есть в настоящий момент Рик думает, что она водит машину.

Сформулируем тоже самое, но в прошедшем времени. Меняем настоящее простое время (Present Simple) на прошедшее простое время (Past Simple). Чтобы это сделать, добавляем окончание –ed к правильному глаголу или ставим неправильный глагол во 2-ю форму.

Тогда получается, что у вас есть друг Рик и он рассказывает вам, что неделю назад он познакомился с девушкой и тогда подумал, что она водит машину. Но сейчас он уже знает, что это не так.

He thought she drove a car. – Он думал, она водит машину

А вот так не надо, это неправильно: He thought she drives a car. — Здесь согласование построено неверно.

Практическая работа №141

Тема: Прямая и косвенная речь. Основные правила.

Цель: Изучение грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Прямая и косвенная речь в английском: основные правила

Для начала давайте разберемся с ключевыми терминами. Прямая речь или *direct speech* – это непосредственно реплика какого-либо человека, произнесенная им. Такие слова всегда берутся в кавычки, а перед прямой речью ставится запятая.

Lucy says, «I have good health». – Люси говорит: «У меня крепкое здоровье».

Косвенная речь или *indirect speech* передается собеседником не слово в слово, как прямая, а с использованием придаточных предложений. При этом кавычки и запятая уже не употребляются.

Nick said that he would buy a ticket to Egypt tomorrow. – Ник сказал, что купит билет в Египет завтра.

Как сделать грамотный перевод в косвенную речь? Итак, вот первое правило, которое нужно запомнить:

После вводных слов ставим союз *that*. Кстати, хоть это и считается правилом, но его нарушение не будет ошибкой. В отдельных случаях вы можете использовать косвенную речь и без союза *that*.

В главной части предложения временная форма сохраняется в неизменном виде, а вот в придаточной части работает правило «шага назад» или так называемое правило согласования времен. Оно гласит, что при переводе прямой речи в косвенную время в предложении меняется на то, которое ему предшествует.

Глагол *to say* меняем на *to tell*, если это больше подходит по смыслу.

Чтобы было понятнее, что имеется в виду, перед вами таблица косвенной речи:

Обратите внимание, что от *Present Perfect* и *Past Simple* в косвенной речи одинаково образуется *Past Perfect*. Да, это не опечатка в таблице, а исключение из правила.

Косвенная речь и согласование времен

Еще раз повторим, что одним из главных правил при переводе прямой речи в косвенную считается правильное согласование времен. Оно означает, что в придаточном предложении мы всегда указываем предшествующее время, за исключением отдельных случаев, указанных в таблице.

А теперь усвоим эту простую схему преобразования прямой речи в косвенную на примерах: Настоящее время просто переводим в прошлое, как указано в таблице.

Maria said, «I go home from school at 2 P:M on Mondays». – Мария сказала: «Я прихожу домой со школы в 2 часа дня по понедельникам».

Maria said that she went home from school at 2 P:M on Mondays. – Мария сказала, что приходит домой со школы в 2 часа дня по понедельникам».

Present Continuous меняется на *Past Continuous*.

Alexandra said, «I am having a shower». – Александра сказала: «Я принимаю душ».

Alexandra said that she was having a shower. – Александра сказала, что принимает душ.

Вместо *Present Perfect* ставим *Past Perfect*. Но будьте внимательны: замена времени происходит только с модальным глаголом, все остальное остается неизменным.

Maria said, «I have eaten prawns with garlic two times». – Мария сказала: «Я ела креветки с чесноком 2 раза».

Maria said that she had eaten prawns with garlic two times. – Мария сказала, что ела креветки с чесноком 2 раза.

Present Perfect Continuous превращается в *Past Perfect Continuous*.

My friends said, «We have been studying Polish for 3 years». – Мои друзья сказали: «Мы изучаем польский три года».

My friends said that they had been studying Polish for 3 years. – Мои друзья сказали, что изучают польский 3 года.

Past Simple меняется на *Past Perfect*.

Shura said, «I passed my exam last week». – Шура сказал: «Я сдала экзамен на прошлой неделе».
Shura said that he had passed his exam the previous week. – Шура сказал, что он сдал экзамен на прошлой неделе.

Практическая работа №142

Тема: Прямая и косвенная речь. Грамматический практикум.

Цель: Отработать грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Повторите материал.
2. Выполните упражнения.

Упражнение 1. Change the direct speech into reported speech. Переведите в косвенную речь.

Example "I work hard," Jillian said.

— Jillian said that he worked hard.

"I am planning to go to Kenya," Sally said.

"I take my little sister to school every day," little Anthony said.

"You may take my textbook," Nonna said.

"They are playing in the gym now," Nick said.

"I don't like chocolate," Mary said.

"My sister is ready to go" Helen said.

"My mother usually goes shopping on Saturday," the girl said.

"The birds build their nests among the trees," the teacher said.

"I am not married," Jimmy said.

"I can't read these books. I don't like them," Petra said.

Упражнение 2. Change the direct speech into reported speech. Переведите в косвенную речь.

Example 1: I have already finished the test. -> He said he had already finished the test.

We have gone on holiday.

Nelly can't write; she has cut her finger.

The Ivanovs have travelled to many places.

Sam has already learnt the poem.

My sister has broken my pencil.

My dad has never travelled by plane.

Andrew has lost his keys.

Jill has never slept in a tent.

Example 2: The party finished late. —> He said (that) the party had finished late.

They lived in a camp when they were on holiday.

My brother got up early this morning.

Li was a famous sportsman.

The couple agreed to meet at six.

Yesterday, I saw Mary in the street.

Sammy arrived by train.

Nicky went home early yesterday.

The kids played tennis in the yard.

Example 3: I'll meet them at school. —> He said he would meet them at school.

The match will take place next week.

This work will take little time.

My parents will come at 3.

Mike will do this exercise later.

My friend won't be able to come.
They'll build a new hotel here.
It will rain tomorrow.
Sandy won't be able to come.
We'll have examinations next year.

Упражнение 3. Imagine that you met your friend and he told you something. Write what he told you.

Example: I haven't seen you for a long time.—> He told me that he hadn't seen me for a long time.

I was away from school because I was ill.
I phoned you many times but you were out.
Some of the schoolmates came to see me.
I had a cold and stayed in bed.
I watched TV.
I'll come to school next week.
I'll be better I hope.

The doctor has given me many pills.

Упражнение 4. Перепишите предложения из косвенной речи в прямую.

Example: He said the meeting had finished. —> The meeting has finished.

He said that his bus hadn't come in time the day before.

The boys said they would go to the football match.

He said their team hadn't won the last game.

Molly said that she had gone to the library after school.

Liz said that she would go home early.

We said that we hadn't made any plans yet.

Косвенная речь упражнения. Вопросительные предложения.

Переходим к упражнениям на отработку перевода вопросительных предложений из прямой речи в косвенную.

Упражнение 5. Imagine that you saw your doctor yesterday because you had a bad headache. Tell your partner what questions the doctor asked.

Example: Do you sleep well?

— The doctor asked me if I slept well.

Is anything wrong with you?

Do you sometimes have headaches?

Are you taking any medicine now?

Do you spend much time out- of-doors?

Do you do sports?

Have you a good appetite?

Do you usually go to bed late?

Will you follow my advice?

Практическая работа №143

Тема: Обобщение и систематизация грамматического материала.

Цель: Повторить грамматический материал.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Повторите материал.
2. Выполните упражнения.

Памятка

Direct Speech (Прямая речь) – речь какого-либо лица, передаваемая буквально так, как была произнесена.

Reported speech (Косвенная речь) – это речь, которая передает содержание беседы от третьего лица.

Прямая речь Косвенная речь

John says, "I enjoy reading". John says that he enjoys reading.

Запомни!

Из прямой речи в косвенную произведи следующие изменения:

- косвенная речь вводится глаголом to say и союзом (that)
- кавычки опускаются;
- личные и притяжательные местоимения прямой речи заменяются по смыслу, как и в русском языке.

Robert:" Reading plays an important role in my life."

Robert says that reading plays an important role in his life.

Sequence of tenses (Согласование времен)

Direct speech	Reported speech
Present Simple _____, V/Vs; am, is, are Molly said: "I like coffee" Peter: "I work in the garden."	Past Simple V2/Ved; was, were Molly said that she liked coffee. Peter said that he worked in the garden.
Present Continuous Am / is are + Ving He said : "I am playing football"	Past Continuous was / were + Ving He said that he was playing football.
Present Perfect Have / has + V3 I've bought you a car, he said.	Past Perfect had + V3 He said that he had bought me a car.
Past Simple _____, V2/ed She said: "I watched the film"	Past Perfect had + V3 She said that she had watched the film.
Past Perfect had + V3 Peter: "I had worked in the garden."	Past Perfect had + V3 Peter said that he had worked in the garden.
Present Perfect Continuous Has, have + been + Ving Brian said: "I've been working here for 2 years"	Past Perfect Continuous Had + been + Ving Brian said that he had been working there for 2 years.
Future Simple Will + V	Future Simple in the Past Would + V

Molly said: "I will have a coffee".

Molly said she would have a coffee

Измени следующие модальные глаголы

can could

I can't take part in this reality show next week. He said that he could not take part in that reality show the following week.

may might

You may watch this show. She said I might watch that show.

have to / has to had to

I have to switch to another channel. She said that she had to switch to another channel.

НЕ меняются следующие модальные глаголы :

should/could/might/had to/ought/must/need/needn't.

Переход прямой речи в косвенную:

- прямая речь является вопросительным предложением.

Если прямой вопрос начинается с вспомогательного или модального глагола, то косвенный вопрос вводится союзами whether или if (в значении -ли); порядок слов повествовательного предложения.

Lisa asked, "Are you leaving at midnight?" Lisa asked if I was leaving at midnight.

- если прямой вопрос начинается с вопросительного слова, то косвенный вопрос присоединяется к главному предложению при помощи того же вопросительного слова; порядок слов прямой, т.е. как в повествовательном предложении.

John asked, "What did he tell you about his trip?" - John asked what he had told me about his trip.

-если прямая речь является повелительным предложением, то при переводе ее в косвенную речь производятся следующие изменения:

а) to say заменяется на to tell(велеть, сказать), to recommend(рекомендовать), to ask(просить), to advise(советовать)

б) повелительное наклонение заменяется в косвенной речи инфинитивом.

Отрицательная форма заменяется инфинитивом с частицей not

'Will you open the window, please?' Melany asked. - Melany asked to open the window.

'Please don't open the window,' Melany asked. - Melany asked not to open the window.

Тренировочные упражнения.

1.Переведите предложения на русский язык, обращая внимание на употребление времен в русском и английском языках.

We did not know where our friends went every evening.

We did not know where our friends had gone.

She said that her best friend was a doctor.

She said that her best friend had been a doctor.

I didn't know that you worked at the Hermitage.

I didn't know that you had worked at the Hermitage.

I knew that you were ill.

I knew that you had been ill.

We found out that she left home at 8 o'clock every morning.

We found out that she had left home at 8 o'clock that morning.

2. Change the direct speech into reported speech. Переведите в косвенную речь.

Example "I work hard," Jillian said.

— Jillian said that he worked hard.

"I am planning to go to Kenya," Sally said.

"I take my little sister to school every day," little Anthony said.

"You may take my textbook," Nonna said.

"They are playing in the gym now," Nick said.

"I don't like chocolate," Mary said.

"My sister is ready to go" Helen said.

"My mother usually goes shopping on Saturday," the girl said.

"The birds build their nests among the trees," the teacher said.

"I am not married," Jimmy said.

"I can't read these books. I don't like them," Petra said.

3. Put these statements into Reported Speech.

'I can't swim very well', I said.

Andrew said: 'I don't want to go swimming'.

'I'll phone you later', Sarah said.

Annie said: 'I'm hungry'.

I told him: 'I don't like tea'.

Olaf said: 'My father does a lot of business with England'.

The woman said: 'I will pay you two pounds'.

She said to Lilian: 'You can come with me'

He said: 'I don't think it will be interesting'.

My friend told me: 'You can go there for a year'.

She said: 'Nothing will make me do it'

Mike said: 'My friend is a painter'.

She said: 'I am good at painting'.

4. Change the direct speech into reported speech. Переведите в косвенную речь.

A. Example 1: I have already finished the test. - He said he had already finished the test.

We have gone on holiday.

Nelly can't write; she has cut her finger.

The Ivanovs have travelled to many places.

Sam has already learnt the poem.

My sister has broken my pencil.

My dad has never travelled by plane.

Andrew has lost his keys.

Jill has never slept in a tent.

B. Example 2: The party finished late. — He said (that) the party had finished late.

They lived in a camp when they were on holiday.

My brother got up early this morning.

Li was a famous sportsman.

The couple agreed to meet at six.

Yesterday, I saw Mary in the street.

Sammy arrived by train.

Nicky went home early yesterday.

The kids played tennis in the yard.

C. Example 3: I'll meet them at school. — He said he would meet them at school.

The match will take place next week.

This work will take little time.

My parents will come at 3.

Mike will do this exercise later.

My friend won't be able to come.

5. Imagine that you saw your doctor yesterday because you had a bad headache. Tell your partner what questions the doctor asked.

Example: Do you sleep well?

— The doctor asked me if I slept well.

Is anything wrong with you?

Do you sometimes have headaches?

Are you taking any medicine now?

Do you spend much time out- of-doors?

Do you do sports?

Have you a good appetite?

Практическая работа №144

Тема: Контрольная работа №5

Цель: Контроль лексико-грамматического материала

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Вариант 1

Exercise 1. Translate from English into Russian.

Among various recent trends in the engineering profession computerization is the most widespread. The trend in modern engineering offices is also towards computerization. Computers are increasingly used for solving complex problems as well as for handling, storing, and generating the enormous volume of data modern engineers must work with.

Scientific methods of engineering are applied in several fields not connected directly to manufacture and construction. Modern engineering is characterized by the broad application of what is known as systems engineering principles.

Exercise 2. Answer the questions.

1. What is the most widespread trend in the engineering profession?
2. What are computers used for in modern engineering?

Exercise 3. Insert *somebody, anybody, nobody or everybody*:

1. The question was so difficult that... could answer it.
- 2.... left his bag in our classroom yesterday.
3. Has... in this group got a dictionary?
4. I am afraid there is... in the office now. It is too late.
- 5.... knows that water is necessary for plants.
6. Is there... here who knows English?
7. You must find... who can help you.

Exercise 4. Answer the following questions:

1. Do you study in your hometown or you just live here while studying?
2. Do you like the city where you study? Why and why not?
3. Do you know the history of your hometown?

Вариант 2.

Exercise 1. Translate from English into Russian.

Metals are materials most widely used in industry because of their properties. The study of the production and properties of metals is known as metallurgy.

The separation between the atoms in metals is small, so most metals are dense. The atoms are arranged regularly and can slide over each other. That is why metals are malleable (can be deformed and bent without fracture) and ductile (can be drawn into wire). Metals vary greatly in their properties. For example, lead is soft and can be bent by hand, while iron can only be worked by hammering at red heat.

Exercise 2. Answer the questions.

1. What are metals and what do we call metallurgy?
2. Why are most metals dense?
3. Why are metals malleable?

Exercise 3. Insert *much, many, little, a little, few, a few*:

1. I'd like to say... words about my travelling.
2. She gave him... water to wash his hands and face.
3. He had... English books at home, so he had to go to the library.
4. After the lesson everybody felt... tired.
5. Let's stay here... longer. I like it here.
6. There were... new words in the text and Peter spent... time learning them.

Exercise 4. Translate into Russian:

1. If I came later I would be late for the lesson.
2. If he had known the time-table he wouldn't have missed the train.
3. It would be better if you learned the oral topics.
3. I wish I had known this before the examination.
4. I would have come to you if you had not lived so far away.
5. If I had seen you

yesterday I would have given you my text-book. 6. If I were in your place I wouldn't buy the tickets beforehand. 7. If I had known that you needed help I would have helped you.

Вариант 3.

Exercise 1. Translate from English into Russian.

The most important metal in industry is iron and its alloy — steel. Steel is an alloy of iron and carbon. It is strong and stiff, but corrodes easily through rusting, although stainless and other special steels resist corrosion. The amount of carbon in a steel influences its properties considerably. Steels of low carbon content (mild steels) are quite ductile and are used in the manufacture of sheet iron, wire, and pipes. Medium-carbon steels containing from 0.2 to 0.4 per cent carbon are tougher and stronger and are used as structural steels. Both mild and medium-carbon steels are suitable for forging and welding.

Exercise 2. Answer the questions.

1. What is steel?
2. What are the main properties of steel?
3. What kinds of steel do you know? Where are they used?

Exercise 3. Answer the following questions:

1. Is Russia the largest country in the world?
2. What oceans wash the borders of the Russian Federation?
3. How many countries have borders with Russia?
4. Are Russian flora and fauna various?

Exercise 4. Insert *somebody, anybody, nobody or everybody*:

1. The question was so difficult that... could answer it.
- 2.... left his bag in our classroom yesterday.
3. Has... in this group got a dictionary?

Вариант 4.

Exercise 1. Translate from English into Russian.

Metals are important in industry because they can be easily deformed into useful shapes. A lot of metalworking processes have been developed for certain applications. They can be divided into five broad groups:

1. rolling,
2. extrusion,
3. drawing,
4. forging,
5. sheet-metal forming.

During the first four processes metal is subjected to large amounts of strain (deformation). But if deformation goes at a high temperature, the metal will recrystallize — that is, new strain-free grains will grow instead of deformed grains. For this reason metals are usually rolled, extruded, drawn, or forged above their recrystallization temperature. This is called hot working. Under these conditions there is no limit to the compressive plastic strain to which the metal can be subjected.

Exercise 2. Translate from Russian into English.

Станки, токарный станок, фрезерный станок, строгальный станок, шлифовальный станок.

Exercise 3. Write a short story about your visit to Moscow.

- 1) Have you ever been to Moscow?
- 2) If yes, when was it?
- 3) Was it a business trip or a pleasure tour?
- 4) Did you fly, take a bus or a train to Moscow?
- 5) What railway station (airport) did you arrive at?
- 6) What places of interest have you visited?
- 7) Where did you stay in Moscow?
- 8) How long did you stay in Moscow?
- 9) Did you enjoy your visit to Moscow?

Тема: Введение лексики по теме «Карьера».

Цель: Изучение лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Ознакомление с лексикой по теме «Карьера»

Составить 10 предложений с новыми словами.

choosing a career — выбор профессии
matter — вопрос, дело
to examine — изучать
thoroughly — тщательно
ability — способность
strength — сильная сторона
weakness — слабая сторона
to take into account — принимать во внимание
preference — предпочтение
particularly — особенно
to follow in the footsteps of — идти по стопам
blindly — слепо
to base on — основываться на
opinion — мнение
turn of mind — склад ума
to work out — разрабатывать
occupation requirements — требования к профессии
variety — разнообразие
pay — зарплата, жалованье
salary — зарплата
generally speaking — вообще говоря
independent — независимый
successful — успешный
wealthy — состоятельный
well-paid — хорошо оплачиваемый
to support a family — содержать семью
breadwinner — кормилец
condition — условие
to enter — поступать
prestigious — престижный
further training — дальнейшее обучение
promotion prospects — перспективы на повышение
to graduate — окончить (университет)
plum job — «тёплое местечко» (несложная работа с хорошим заработком)
to respond — отвечать, соответствовать
monotonous — монотонный
tedious — нудный, скучный, утомительный
clerical job — офисная работа
capable — способный
hard-working — трудолюбивый
to climb the ladder — делать карьеру
firefighter — пожарный
estate agent — агент по недвижимости
full-time job — работа на полную ставку, предполагающая полную занятость

part-time job — работа на полставки, предполагающая неполную занятость
flexitime job — работа со скользящим графиком
set — установленный, неизменный
pattern — график, расписание
involve — включать, содержать
to juggle — совмещать
employee — служащий, работник
to appeal — привлекать, нравиться
sociable — общительный
on the contrary — напротив, наоборот
timid — робкий, застенчивый
diffident — неуверенный в себе
frankly speaking — откровенно говоря
communication skill — навык общения
business trip — командировка
to imply — подразумевать
to turn out — оказываться
exhausting — изнуряющий, изматывающий, утомительный
stressful — напряжённый
ambitious — целеустремлённый, честолюбивый
creative — творческий
tailor — портной
well-paid — хорошо оплачиваемый
bodyguard — телохранитель
lifeguard — спасатель
rewarding — полезный, стоящий
demanding — требующий много усилий или времени
to devote — посвящать
aspiring — устремлённый, честолюбивый
reliable — надёжный
laborious — трудолюбивый, старательный
to be a matter of future prestige and wealth — быть вопросом будущего престижа и благополучия

Практическая работа 146.

Тема: Основы заключения деловых контрактов.

Цель: Совершенствование лексических навыков говорения.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал.

Составьте собственный контракт.

КОНТРАКТ №	CONTRACT No
Москва “ _____ ” _____ 20__ г. _____, именуемый в дальнейшем Продавец, с одной стороны, и _____, именуемый в дальнейшем Покупатель, с другой стороны, заключили настоящий контракт о нижеследующем:	Moscow “ _____ ” _____ 20__ _____ hereinafter referred to as on the one hand and _____, here referred to as the Buyers, on the other hand have the present Contract as follows:
1. Предмет контракта	1. Subject of the Contract

Продавец продал, а Покупатель купил на условиях (ФОб) _____ (порт) товаров на сумму _____ в количестве, ассортименте, по ценам и _____ в соответствии с техническими условиями, указанными в приложениях № 1,2,..., являющихся неотъемлемой частью настоящего контракта.	The Sellers have sold and the Buyers have bought _____ (port) basis the goods to the a _____ in the quantity, assortment, at p _____ according to technical conditions as stated in Supp _____ 1,2... which are the integral part of the present Co
2. Цена и общая сумма контракта	2. Price and Total Amount of the Contract
Цены на товары устанавливаются в _____ (валюта) и понимаются _____ (ФОб, СИФ...), включая стоимость тары, упаковки и маркировки. Общая сумма настоящего контракта составляет _____	The prices for the goods are fixed in _____ (currency) and are to be und _____ (FOB, CIF...) packing and mark _____ included. The Total Amount of the present Contract is _____
3. Сроки поставки	3. Dates of delivery
Поставка товаров по настоящему контракту будет произведена в сроки, указанные в Приложении № ____ к данному контракту. Датой поставки считается дата коносамента и/или дата штампа на железнодорожной накладной.	Delivery of the goods under the present Contract _____ effected within the dates stipulated in the Supplem _____ to the present Contract. The data of the Bill of Lading and/or the date of f _____ station stamp of the Sellers' country stated in (rail _____ to be considered as the data of delivery.
4. Качество товара	4. Quality of the goods
Качество поставляемых изделий будет соответствовать техническим условиям, указанным в Приложении № ____.	The quality of the goods should conform to the te _____ conditions stated in the Supplement No ____.
5. Упаковка и маркировка	5. Packing and Marking
Тара и внутренняя упаковка обеспечат полную сохранность и предохранят товар от повреждений при транспортировке всеми видами транспорта с учетом перевалок. На каждом месте несмывающейся краской наносится маркировка, содержащая следующие данные: Место N _____ Контракт N _____ Грузоотправитель _____ Грузополучатель _____ Вес брутто _____ Вес нетто _____	Tare and inner packing should secure full safety o _____ and protect the goods from any damages during tr _____ by all kinds of transportation means taking into co _____ transshipments. Each case is to be marked with indelible paint as f _____ Case N. _____ Contract N. _____ Consignor _____ Consignee _____ Gross weight _____ Net weight _____
6. Сдача и приемка товаров	6. Delivery and Acceptance of Goods
Товар считается сданным Продавцом и принятым Покупателем: по качеству – согласно качеству, указанному в сертификате о качестве, выданном Продавцом; по количеству – согласно количеству мест и весу, указанным в железнодорожной накладной или коносаменте.	The goods shall be considered as delivered by the _____ accepted by the Buyers: in respect of quality – according to the Certificate _____ issued by the Seller; in respect of quantity – according to the number o _____ weight as shown in way-bill or Bill of Lading.
7. Платеж	7. Payment
Расчеты за поставленный товар производятся в _____ (валюта) по безотзывному, подтвержденному, делимому аккредитиву, открытому Покупателем в _____ (банк). В аккредитиве предусматривается _____	Payment for the goods delivered is effected in _____ under an irrevocable, confirmed divisible Letter o _____ established by the Buyer with the Bank _____ The Letter of Credit to allow transshipment and p _____ shipment and to stipulate that all the expenses con

<p>возможность перегрузок и частичных отгрузок, а также в него включается условие о том, что все расходы, связанные с открытием и продлением аккредитива, и все другие банковские расходы оплачиваются Покупателем. Аккредитив действителен в течение _____ дней. Условия аккредитива будут соответствовать условиям контракта; условия, не включенные в контракт, в аккредитив не включаются.</p> <p>Платеж с аккредитива производится против документов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полного комплекта чистых бортовых коносаментов, выписанных на имя _____ (покупатель) на отгрузку товара в _____ (порт назначения). 2. Счета в 3-х экземплярах. 3. Спецификации в 3-х экземплярах с указанием номера контракта, номеров отгруженных ящиков. 4. Сертификата о качестве товара, выданного Продавцом в 2-х экземплярах, подтверждающего, что качество товара соответствует условиям настоящего контракта. 5. Расписки капитана в получении для сдачи с грузом в порту назначения 4-х копий коносамента и 4-х копий спецификаций. <p>Продавец предъявит вышеперечисленные документы в Банк для оплаты в течение _____ дней после погрузки товара.</p> <p>В случае нарушения данного условия, Продавец несет расходы по пролонгации аккредитива.</p>	<p>the opening and the extension of the Letter of Credit and other bank charges to be for the Buyers' account.</p> <p>of Credit is to be valid for _____ days.</p> <p>The terms and conditions of the Letter of Credit shall correspond to the terms and conditions of the Contract, the terms which are not included in the Contract to be inserted in the Letter of Credit.</p> <p>The Letter of Credit to be available against presentation of the following documents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Full set of clean on board Bills of Lading issued in the name of _____ (Buyer) for shipment of _____ (destination port); 2. Invoice in triplicate; 3. Specification in triplicate stating Contract No, and shipped cases; 4. Quality Certificate issued by the Seller in duplicate confirming that the quality of the goods corresponds to the conditions of the present Contract; 5. Master's Receipt confirming the receiving for cargo. Non-negotiable copies of Bill of Lading and 4 copies of specification together with the goods. <p>The Sellers should submit the above said documents to the Bank for payment within _____ days after loading of goods.</p> <p>Should the Seller fails to do this he is to bear the cost of prolongation of the Letter of Credit.</p>
<p>8. Рекламации</p> <p>Рекламации в отношении количества, в случае внутритарной недостачи, могут быть заявлены Покупателем Продавцу в течение _____ дней, а в отношении качества товара, в случае его несоответствия качеству, обусловленному в Контракте, в течение _____ дней с момента поступления товара в порт назначения.</p> <p>Содержание и обоснование рекламации подтверждается либо актом экспертизы, либо актом, составленным с участием незаинтересованной организации.</p> <p>Продавец рассмотрит полученную рекламацию в течение _____ дней, считая с даты получения. Если по истечении указанного срока, от Продавца не последует ответа, рекламация считается признанной Продавцом.</p> <p>Покупатель имеет право вернуть Продавцу забракованный товар для его замены товаром должного качества.</p> <p>Все транспортные и другие расходы, связанные с поставкой и возвратом дефектного товара, оплачиваются Продавцом.</p>	<p>8. Claims</p> <p>Claims in respect of the quantity in case of shortage or in case may be submitted by the Buyers to the Seller not later than _____ days and in respect of the quality of goods in case of non-conformity of same to that stipulated in the Contract not later than _____ days after the arrival of goods at the port of destination.</p> <p>Contents and ground of the claim should be certified by an Expert's Report or by a Report made up with the signature of a representative of an uninterested competent organization.</p> <p>The Sellers should consider the received claim within _____ days counting the date of its receipt. In case of non-acceptance of the claim by the Sellers after expiration of the said date the claim shall be considered as admitted by the Sellers.</p> <p>The Buyers have the right to return to the Sellers the defective goods for their replacement by the goods of proper quality. All the transport and other expenses connected with the return of defective goods are to be paid by the Sellers.</p>
<p>9. Арбитраж</p> <p>Все споры и разногласия, которые могут возникнуть по настоящему контракту или в связи с ним, разрешаются, с исключением обращения сторон в общие суды, в</p>	<p>9. Arbitration</p> <p>All disputes and differences which may arise out of the present Contract or in connection with the same are to be settled without application to State courts by Arbitration.</p>

<p>арбитражном суде при Торгово-Промышленной Палате в г. Москве, в соответствии с Правилами производства дел в этом суде, решения которого будут окончательными и обязательными для обеих сторон.</p>	<p>Court at Chamber of Commerce, Moscow in accordance with the Rules of procedure of the above Court the awards which are final and binding upon both Parties.</p>
<p>10. Форс-мажор</p>	<p>10. Force-majeure</p>
<p>При наступлении обстоятельств невозможности полного или частичного исполнения любой из сторон обязательств по настоящему контракту, а именно: пожара, стихийных бедствий, войны, военных операций любого характера, блокады, запрещений экспорта или импорта, или других, не зависящих от сторон обстоятельств, срок исполнения обязательств отодвигается соразмерно времени, в течение которого действуют такие обстоятельства. Если эти обстоятельства продолжаются более _____ месяцев, каждая из сторон имеет право отказаться от дальнейшего исполнения обязательств по контракту, и в этом случае ни одна из сторон не будет иметь права на возмещение другой стороной возможных убытков. Сторона, для которой создалась невозможность исполнения обязательств по контракту, будет немедленно извещать другую сторону о наступлении и прекращении обстоятельств, препятствующих исполнению обязательств. Надлежащим доказательством наличия указанных выше обстоятельств и их продолжительности будут служить справки, выдаваемые соответственно Торговой Палатой страны Продавца или Покупателя.</p>	<p>Should any circumstances arise which prevent complete or partial fulfillment by any of the Parties of their respective obligations under the present Contract, namely: fire, God, war, military operations of any kind, blockade, prohibition of export or import or any other circumstances beyond the control of Parties, the time stipulated for fulfillment of such obligations shall be extended for a period equal to that during which such circumstances remain in force. Should the above circumstances continue to be in force for more than _____ months, each Party shall have the right to refuse any further fulfillment of the obligations under the present Contract and in such case neither of the Parties shall have the right to make a demand upon the other Party for the compensation of any possible damages. The Party for whom it becomes impossible to meet its obligations under the present Contract, shall immediately advise the other Party as regards the beginning and cessation of the circumstances preventing the fulfillment of their obligations. The certificates issued by the respective Chamber of Commerce of the Sellers' or of the Buyers' country shall constitute sufficient proof of such circumstances and their duration.</p>
<p>11. Другие условия</p>	<p>11. Other Conditions</p>
<p>Все сборы (включая портовые и доковые), налоги и таможенные расходы на территории страны Продавца, связанные с выполнением настоящего контракта, оплачиваются Продавцом и за его счет. Получение экспортных лицензий, если таковые потребуются, является обязанностью Продавца. С момента подписания настоящего контракта все предыдущие переговоры и переписка по нему теряют силу. Ни одна из сторон не вправе передать свои права и обязательства по контракту без письменного на то согласия другой стороны. Всякие изменения и дополнения к настоящему контракту будут действительны лишь при условии, если они совершены в письменной форме и подписаны должным образом уполномоченными на то лицами обеих сторон. Настоящий контракт составлен в двух экземплярах, причем оба экземпляра имеют одинаковую силу.</p>	<p>All dues (including port and dock ones), taxes and duties levied in the territory of the Sellers' country with execution of the present Contract are to be paid by the Sellers and for their account. The Seller is bound to obtain Export Licenses if such are required. From the moment of signing the present Contract all previous negotiations and correspondence connected with the same are null and void. None of the Parties has the right to assign their rights and obligations under the present Contract without written consent of the other Party. Any amendments and supplements to the present Contract shall be valid only if made in writing and signed by duly authorized representatives of both Parties. The present Contract is made up in two copies both of the same value.</p>
<p>12. Юридические адреса сторон</p>	<p>12. Legal Addresses of the Parties</p>

Практическая работа 147.

Тема: Написание делового письма.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал.

Составьте собственное письмо-заявку.

Адрес и дата.

Письмо начинается с указания Вашего адреса в верхнем правом углу. Но в отличие от российских правил оформления, адрес пишется не от большего к меньшему, а наоборот. То есть, квартира, дом, улица, город, округ/республика, страна.

Сразу под адресом записывается дата. Возможны следующие форматы:

Месяц число, год (April 7th, 2016)

Число месяц год (7 April 2016)

дд/мм/гг (07/04/2016)

Обращение.

Как и во многих странах, в Англии принято начинать письмо с обращения.

Пример: «Dear Mr Black,» или «Dear Anna,»

Если Вы не знаете имя получателя, то можете написать «Dear Sir/Madam,». Запятая обязательна!

; Причина письма.

Дальше следует объяснить, с какой целью Вы обращаетесь. Можно использовать следующие фразы:

I am writing to apply for the... — Я пишу с целью...

With reference to your advertisement in... — Ссылаясь на Ваше объявление...

Пример:

I am writing this letter to apply for the programme in which you are conducting. — Я пишу Вам, чтобы подать заявку на программу, которую Вы проводите.

Описание конкурса/программы, в которых Вы желаете участвовать.

Можно использовать следующие фразы:

I would like to participate in this program because... — Я хотел бы участвовать в этой программе, потому что...

I also appreciate the opportunity to... — Я также ценю возможность...

Пример:

I would like to participate in this program because it's a great opportunity to improve my English and to find foreign friends. — Я хотел бы участвовать в этой программе, потому что это отличная возможность улучшить мой английский и найти иностранных друзей.

I also appreciate the opportunity to get information about British culture and mentality. — Я также ценю возможность получить информацию о британской культуре и менталитете.

Почему именно Вы должны участвовать?

А вот тут можно себя расхвалить, только не перестарайтесь, а то будет выглядеть неправдоподобно. Вы можете написать, какие языки знаете, какими способностями обладаете, каков Ваш характер.

Пример:

I am studious, responsible and I am very quick on the uptake. — Я прилежный, ответственный и

схватываю на лету.

Также можно добавить, что такая практика необходима Вам, ведь Вы... (собираетесь стать переводчиком/собираетесь уехать в Англию и так далее)

Заключение

Вы должны выразить свою надежду на ответ.

Можно воспользоваться такой фразой:

I look forward to hearing from you. — С нетерпением жду Вашего ответа.

Затем нужно написать:

«Yours faithfully,» (если Вы не знаете имени получателя и в самом начале обращались на Sir/Madam)

«Yours sincerely,» (если Вы знаете имя получателя)

Запятая обязательна!

И осталось указать своё имя (только имя!).

Практическая работа 148.

Тема: Письмо-запрос.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Изучите материал.

Пример письма-просьбы на английском, letter of request с переводом

Mr Michael Smith

Greenhouse-corporation
Office 513, Entrance 2B
Main Street
Bristol
Great Britain
25 November 2017

Mr Smith,

I would like to remind you that we met on Friday at Collins. You mentioned that I could ask you for help in learning English language. You said that you could give me some lessons of English grammar. I would like to begin this Monday, if you can. Thank you very much for your help. Hope to see you soon.

Yours sincerely,

David Collins

University Student

—
Перевод:

Майкл Смит
Корпорация Гринхаус
Офис 513, Вход 2В
Главная улица
Бристоль
Великобритания
25 ноября 2017

Мистер Смит,

Я бы хотел напомнить вам, что мы встречались с вами в пятницу в семье Коллинс. Вы упомянули, что я могу попросить вас о помощи в изучении английского языка. Вы сказали, что можете преподавать мне несколько уроков по английской грамматике. Я бы хотел начать в этот понедельник, если вам удобно. Большое спасибо вам за помощь. Надеюсь, вскоре мы с вами увидимся.

Искренне ваш,
Дэвид Коллинс
Студент Университета

Практическая работа 149.

Тема: Письмо-предложение.

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

Порядок выполнения работы:

Изучите материал.

Составьте собственное деловое письмо.

Ведение деловой переписки на английском — важный навык, который придётся освоить, если вы работаете в иностранной компании или общаетесь с зарубежными партнёрами. Пригодится этот навык и при поступлении в зарубежный университет.

Большинство деловых писем пишут по шаблону. Не нужно бояться использовать клише и стандартные фразы — это признак хорошего тона, уважения к адресату и достойного образования.

В деловых письмах желательно соблюдать структуру:

Greeting (Приветствие)

Opening (Вступление)

Main part (Основная часть)

Ending (Заключение)

Farewell (Прощание)

ПриветствиеЕсли обращаетесь к одному человеку:

Формально (к боссу, заказчику, клиенту, партнёру):

Dear Sir/Madam, — Уважаемый/уважаемая,

Dear Mr/Ms Musk, — Уважаемый мистер Маск / уважаемая мисс Маск,

Неформально (к коллегам):

Hi/Hello Sam, — Привет, Сэм

Если обращаетесь к группе лиц:

Dear all/colleagues, — Уважаемые коллеги,

Hi everyone, — Всем привет,

Hi there, — Всем привет,

Если не знаете имя собеседника или пишете на общий адрес вроде info@support.com:

Greetings, — Здравствуйтесь,

В английском, как и в русском, после приветствия можно поставить запятую, однако это необязательно. Восклицательный знак ставить не следует — это придаёт письму чрезмерную эмоциональность.

После приветствия вам нужно представиться или напомнить адресату, кто вы, если вы общались ранее. Даже если в графе «От кого» указаны ваши имя и фамилия, вашему собеседнику это может ни о чём не говорить.

I am Marina Mogilko from LinguaTrip.com. We have met at the Apple event last week. — Это Марина Могилко из LinguaTrip.com. Мы пересеклись на презентации Apple на прошлой неделе. Если вы уже ведёте переписку и хотите поблагодарить собеседника за предыдущие письма:

Thank you for contacting us. — Спасибо, что связались с нами.

Thank you for your prompt reply. — Спасибо за ваш быстрый ответ.

Thanks for getting back to me. — Спасибо, что ответили мне.

Thanks for your email. — Спасибо за ваше письмо.

Когда нужна обратная связь от собеседника:

Any feedback you can give me on this would be highly/much appreciated. — Я буду благодарен любому отзыву, который вы оставите.

Когда вы хотите, чтобы адресат присылал вам обновления по проекту/задаче:

Keep me posted/informed. — Держите меня в курсе.

Иногда адресата нужно поторопить, потому что дедлайн уже скоро или вовсе прошёл, а ответ запаздывает. Тогда напишите:

I would appreciate your immediate attention to this matter. — Я буду признателен за ваше немедленное внимание к этому вопросу.

Тон у этой фразы серьёзный, поэтому учитывайте контекст, чтобы не показаться сердитым без причины.

Прощаемся

Наконец вам нужно попрощаться. В деловых письмах нельзя просто отправить Bye! (Пока!) или See you later! (Увидимся позже!). Вот несколько вариантов, как закончить формальное и неформальное письмо.

Формально

Best / Kind / Warm regards — С наилучшими / добрыми / тёплыми пожеланиями

Самое распространённое прощание в деловой среде. Подойдёт для писем заказчикам и клиентам.

Sincerely (AmE) — С уважением

Формальное прощание в американском варианте, которое всегда будет к месту.

Yours sincerely (BrE) — С искренним уважением

Прощание в британском английском, которое используют в письмах, когда собеседники знакомы лично.

Yours faithfully (BrE) — С глубоким почтением

Практическая работа №150

Тема: Чтение и перевод текста профессиональной направленности «Устройство на работу».

Цель: Совершенствование навыков чтения с полным пониманием.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Прочитайте, переведите текст

Getting a job is a very hard period in the life of most people. Companies choose an employee from hundreds of candidates according to special rules, that is why there are special «typical» factors, influencing on employer's choice. Among such factors are: age, sex, experience, family background and marital status, personality and references.

If you are to go to an interview tomorrow, sleep well before it and do not forget your CV at home — is the basic rule. Moreover, there are some recommendations, which can help you. For example, read annual report, or a newspaper of the company to show your understanding of the corporate strategy on

the interview. What is more, you should choose corresponding dress code for the interview. Even such advices are to help you make a good impression; some companies do not want to hire a man, who follows every advice. To illustrate this, I can quote Artemiy Lebedev, the most famous Russian web-designer: «If you enclose a standard stupid resume, written by the rules of American bureaucracy, we would delete it immediately after receiving. If your CV is composed according to all rules, we would not choose you, as we might think, that your profession is to acquire a job».

After getting a job, you may have some unexpected troubles with boss, too: e.g. if you dye your hair or wear something not appropriate. The best solution of such situation is to ask a trade union for advice, which can always help you in your fight with an employer. Of course, if you affect company discipline not coming in time or working badly, your dismissal would not be unfair.

Практическая работа №151

Тема: «В деловой командировке». Выполнение лексических упражнений.

Цель: Изучение лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Прочитайте, переведите текст.
2. Сделайте пересказ.

Business trip

Employees of different countries usually go on business trips. Any firm chooses only best export for it. Companies can arrange such trips both in and outside the country. There are many reasons of going on business there are to make a contract, to discuss different terms of delivery, payment or shipment, to have tests, to do consultancy, to improve once professional skills, to work etc. Representatives of the companies make preliminary arrangements in order to meet.

Usually itinerary of the trip is carefully planned by the head of the department or an executive. A business trip can be a long term or a short term one. Often an employee must give a financial report to the chief. As a rule businessman has a chance to go sightseeing or to visit theatres, or just have some rest after the working day.

They also try to buy gifts or presents to relatives, friends and colleagues business trips contribute to extension of business relationship of a company and help to succeed in the world market. Business today is international, so business people often have to travel. On a business trip people may meet colleagues and business partners for a first time.

It is usual for colleagues from different countries to experience cultural difficulties. In other words, they may be surprised by foreign social conventions that is the different ways that other nationalities or different cultures do things. Management styles are also differed from country to country. In some cases it is useful to get a piece of advice from a special agency, consulting on the questions of international business.

Business trip are very important nowadays because face to face contracts are more valuable and useful for the matter, make a call so in order not to spoil business people will go on traveling on business.

Практическая работа №152

Тема: Написание резюме. Основные фразы и клише.

Цель: Научить составлять резюме.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Работа с лексическим материалом. Переведите. Запишите о себе

Application Form

First name

Surname

Address

Tel

E-mail

Date and place of birth

Citizenship

Marital status

Occupation

Hobby

Signature

Date

You are going to the International Camp. Fill in the following Application Form.

Переведите. Заполните анкету

Application Form

Surname (in BLOCK CAPITALS) _____

First name _____

Age _____

Sex M F

Date and place of birth _____

Citizenship _____

College_____

Foreign languages _____

Hobby_____

Address_____

Telephone_____

Signature_____ Date_____

Составьте собственное резюме

Практическая работа №153

Тема: Составление резюме.

Цель: Научить составлять резюме.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

Изучите полное резюме. Составьте собственное резюме

Objective	Sales Manager
Personal Details	Date of birth: 12 April 1973 Marital status: married Children: son, 10 years old
Summary of Qualifications	6 years experience as a Sales Manager. Provide sales, sales promotion, customers counselling, sales forecasting, new advertising strategies, sales increasing. Proficient with Windows, Microsoft office programs, and use of database programs.

Education	1990–1995 Student Kiev State University
Additional Education	1990–1991 Course of French Kiev school of foreign languages
Professional Experience	2006–present Sales Manager ABC Company, Kiev
	Recommended computerized bookkeeping and supervised all data entry, resulting in reduced bookkeeping time, detailed department reports, improved sales projections, and enhanced business, advertising and budget planning. 5. Accomplishments: Organized special holiday sales promotion and recommended special holiday gift line, which increased sales by 35%.
	2000–2006 Sales Manager FDG Company, Kiev
	Handled sales of company products. Counseled customers on company products. Forecasted sales revenue, volumes, discounting and profit. 6. Accomplishments: Increased number of customers by 20% in two years. Initiated new advertising strategies, which enhanced customer image of store and increased customer traffic. Recognized as one of company’s top 10 salespeople each year since 1992.
	1996–2000 Manager Assistant JSM Company, Kiev
	Provided customer service via telephone. Ascertained order accuracy. Tracked orders. Cooperated in team.
Additional Skills	Languages: English – Intermediate Level German – Elementary Level
	Computer skills: Windows, Word for Windows, Excel, Outlook Express, Internet Explorer
	Driving Licence: Driving Licence Category B
References	References are available on request

Практическая работа № 154

Тема: Сопроводительное письмо.

Цель: : Отработать лексические единицы, совершенствовать навыки монологической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с правилами написания своих данных.

Анкетные данные (с переводом)	Пример ответов
Name/Имя	Viktor Ivanov/Виктор Иванов
Address/Адрес	38 Arbat Street, Moscow, 225230, Russia/ ул. Арбат 38, Москва, 225230, Россия
Phone number/Номер телефона	home/домашний: +7-XXX-XXX-XXXX mobile/мобильный: +7-XXX-XXX-XXXX
Marital status/Семейное положение	Single/Не женат
Date of birth/Дата рождения	29th July 1991/29 июля 1991 года
Nationality/Национальность	Russian/русский

Анкетные данные (с переводом)

Пример ответов

Email/Электронный адрес

your.name@gmail.com

2. Запишите о себе.

Практическая работа №155

Тема: Собеседование при приеме на работу. Что нужно и нельзя делать.

Цель: Изучение лексического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Изучите материал.

2. Сделайте пересказ.

Interviewing guidelines: Dos and don'ts in an interview
What to do in an interview:

1. Know what your profile is: one of the first do's of a job interview is to know everything about the job that you are looking for – what this job is all about. One should first differentiate between job skills and the job description itself. One may have the skill sets to perform various jobs duties pertaining to various positions. Meaning, each position has a different life of itself, and it is necessary for a person to be comfortable with the responsibilities and other collaterals that come with a position.

Refer to the article: examples of competency based questions , competency based interview and examples of strengths and weaknesses .

2. Rehearse the Interview: the truth be said, there are several staple questions that an interviewer asks to a prospective employee. These questions are dependent on the position that you are looking at. Therefore, try to get a hold of the related questions that are generally asked during the said job interview. In this case, you might come across at best as someone who has done his homework properly and at worst as a person who goes into too much of details.

3. Dress the Part: the attire is one of the most important parts of your professional life, unless and until you gain that 'name and fame' that just your name is enough to open the doors for new opportunities. Therefore, make sure that you dress and look perfectly for the job that you have applied for. In any case, be sure that you are dressed in comfortable formals, and are clean shaven and presentable enough to handle your first interaction with a company that you wish to work for.

Refer to the article: job interview dress code .

4. Create an Impression: when attending an interview, speak to everyone in the office with the same respect and comfort levels that you would show to the interviewer. Make sure that you greet the receptionist, or the hospitality manager who introduces you into the company.

Apart from the do's, there are several don'ts that should be adhered in the job interview.

Here are some don't s that one should keep in mind while going through the job interview.

What not to do in an interview:

1. Do Not Over rehearse: be yourself – do not over-rehearse and do not be too nervous during the interview. The HR department exists to differentiate between the professionals who will be valuable to

the company and those who are not. Therefore, the HR department is versatile in finding the correct resource for the company. If you come too prepared, or are a bag of nerves during the interview, the interviewer may think you are a person who tries too hard. Therefore, the best bet is to be yourself.

Refer to the article: how to relax before an interview .

2. Do Not Act Over-smart: with confidence comes obnoxiousness, but the same obnoxiousness can have you lose the said job even before you get it. Make sure that you do not come across as an obnoxious wannabe who believes he or she will flit through the job interview to the job position – it won't happen.

3. Do Not Bring Up Personal Issues: It is very wrong for you to bring up personal issues pertaining to any matter. In fact, if you have dropped out of college and not completed your education and if you have left the previous company under dubious circumstances, these questions can be answered with a subtle 'for personal reasons', better than going into a litany of sorts about why you have left the company or why you did not complete your education.

Практическая работа №156

Тема: Развитие диалогической речи «На собеседовании».

Цель: Развитие диалогической речи.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал

Порядок выполнения работы

1. Изучите диалоги.

2. Составьте собственный диалог.

Dialogue – Job interview.

– Excuse me, may I come in?

– Yes, of course. Sit down. So, what's your name?

– My name is James Smith.

– How old are you?

– I am 20 years old.

– Well, James, where did you work before?

– I worked as a cashier in McDonald's.

– Are you quit yourself or somebody fired you?

– I quit myself. The work distracted me.

– Okay. So you haven't got experience in selling cars.

– That's right.

– You must understand that we need skilled workers.

– It seems to me, that I won't get this job. But, I think that there is a good candidate for this place!

– Who are you talking about?

– My father knows the machines well. Moreover, he has a lot of free time!

– Okay, how old is your father?

– He is 45.

– Hmm ... I think we'll call you back later.

– Okay. Be sure to call. Here is his number: 81341341313.

– I need to write down his name and surname.

– Oh sure. His name is George Smith.

– Thank you so much.

– Thank you.

– Have a nice day!

– Bye!

– Bye!

Job Interview

Good morning, Miss Jones. So you applied for a job in our team. Am I right?

Yes, I did. I sent my resume for a position of a restaurant manager.

That's good. I'd like to know a bit more about you. Probably you could tell us about your education first.

Well, I left school at 17 and then for the next five years I studied at Kazan Federal University. I graduated the Department of economics with high honors and was qualified as a manager of enterprise. And after that I did a one-year computer course.

Well. Your education sounds great, Miss Jones. And have you got any experience? Have you worked before?

Certainly. First I worked as a manager at children's clothes shop. I stayed there for four years and then I moved on to my present company. They offered me a job of a manager in a big cafe.

That's very interesting. Why aren't you happy with your present job, Miss Jones? Why are you going to leave them?

Well. The salary isn't so bad, I must admit. But the work schedule isn't convenient for me. And I often do a lot of overtime there. Besides you have an excellent reputation and I hope to have more opportunity and growth potential in your company.

I see. Do you mind business trips? And are you fluent in Italian or German?

Oh, foreign languages are my favorites. We did Italian and German at the University and I use them when I travel.

Very good. Can you tell me about your good points then?

Well... I start my work on time. I learn rather quickly. I am friendly and I am able to work under pressure in a busy company.

OK. That's enough I think. Well, Miss Jones. Thank you very much. I am pleased to talk to you and we shall inform you about the result of our interview in a few days. Good-bye.

Практическая работа 157.

Тема: Контрольная работа №6.

Цель: Контроль знаний лексико-грамматического материала.

Перечень оборудования для проведения работы: Тетрадь, письменные принадлежности, раздаточный материал.

**Порядок выполнения работы:
Выполните контрольную работу.**

Test

1. Match Russian and English equivalents in the both columns:

single screw a) очистка танков

segregated ballast b) регистр судостроения

tank washing c) одновинтовой

to pollute water d) противопожарное оборудование

Register of shipping e) загрязнять воду

firefighting equipment f) изолированный балласт

- Make up true sentences with the words given below:

1) Is; one-deck; a; the; single-screw; „Pobeda“; motor ship.

2) Six-tier; a; there; superstructure; is; this; on; tanker.

3) Is; into; is; dated; double-side; ballast; pumped; double-bottom; spaces.

- Translate from English into Russian:

anti pollution equipment

a bulb bow

to maintain temperature

a cargo hatch

risk of oil spillage

arrangement of a ship

a fuel purification plant

a lubricating oil pump

a firefighting crew

- Translate from Russian into English:

чистый регистровый тоннаж

осадка

длина максимальная

мощность главного двигателя

высота борта

водоизмещение

ширина максимальная

Приложение 2.1.03
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

СГ.03
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2025

Методические рекомендации по выполнению практических работ разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта в соответствии с программой по СГ.03 «Безопасность жизнедеятельности» для специальности **25.02.08. Эксплуатация беспилотных авиационных систем.**

Организация-разработчик:

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий».

СОДЕРЖАНИЕ

№ 1, № 2 «Отработка действий при ЧС».....	4
№ 3 «Разработка мероприятий по повышению устойчивости объекта экономики»	7
№ 4 «Отработка действий по тревогам и с ПСП»	10
№ 5 «Отработка действий с СИЗ и СКЗ»	14
№ 6 «Изучение факторов производства.».....	16
№ 7 «Отработка действий при травмах на рабочем месте».....	16
№ 8 «Отработка разборки и сборки АК».....	20
№ 9 «Отработка подготовки АК к стрельбе».....	21
№ 10 «Отработка приёмов стрельбы».....	23
№ 11 «Отработка основных строевых приёмов»	26
№ 12 «Ориентирование без карты».....	30
№ 13 «Работа с картой».....	36
№ 14, № 15 «Отработка действий солдата в бою и обороне»	37
№ 16 «Отработка остановки кровотечений»	39
№ 17 «Отработка наложения повязок»	40
№ 18 «Отработка иммобилизации.».....	41
№ 19 «Отработка СЛР»	42
№ 20 «Отработка транспортировки пострадавшего».....	42

**Методические указания по выполнению практической работы на тему:
№ 1, № 2 «Отработка действий при ЧС»**

Цель:

ознакомиться с основными мероприятиями по экстренной защите населения и с основными видами спасательных работ, организация подготовки к действиям при ЧС, осуществление мероприятий по защите персонала объекта при угрозе и возникновении ЧС, спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения

Задание на практическую работу

Изучить теоретические материалы по действиям в ЧС

Составить памятку

Ответить на вопросы

Указания по выполнению работы

Действие в чрезвычайных обстоятельствах начинается со следующих мероприятий.

1. Организация подготовки к действиям при ЧС. Отработка документов по организации и проведению мероприятий предупреждения и ликвидации ЧС, управления силами должна начинаться с разработки плана действий объекта по предупреждению и ликвидации ЧС.

Основные задачи подготовки, в том числе и в военное время, следующие:

1. Обучение населения правилам поведения и основам защиты от ЧС, приемам оказания первой помощи пострадавшим, правилам пользования защитными сооружениями и индивидуальными средствами защиты;

2. Обучение и переподготовка руководителей и специалистов объекта и выработка навыков по подготовке и управлению силами и средствами для ликвидации ЧС;

3. Практическое освоение руководящим составом служб ГО объекта, личным составом формирований своих обязанностей при аварийно-спасательных (АС) и других неотложных работ (ДНР) и методов их проведения.

4. Подготовка специальных невоенизированных формирований проводится непосредственно на объекте по действующим программам.

5. Разработка материально-технической базы КЧС:

– создание и совершенствование систем оповещения, связи и управления, включая локальные;

– создание требуемого запаса средств индивидуальной и медицинской защиты (запасы средств размещаются с учетом возможности быстрой их выдачи сотрудникам объекта и населению). Для обеспечения производства работ по дезактивации, дегазации и дезинфекции территорий, зданий и сооружений заблаговременно создают запасы дезактивирующих,

– накопление фонда защитных сооружений в соответствии с требованиями норм инженерно-технических мероприятий ГО. (Проводится инвентаризация подвальных и других помещений, которые можно приспособить для укрытия. Осуществляется контроль за готовностью имеющихся убежищ и укрытий к приему населения);

– приобретение необходимой техники и оборудования для специальных (невоенизированных) формирований ГО (обеспечение техники горюче-смазочными материалами).

– рассматривают и решают вопросы материально-технического обеспечения, связанные с возможной эвакуацией людей.

2. Осуществление мероприятий по защите персонала объекта при угрозе и возникновении ЧС. Мероприятия по защите персонала:

1. С получением информации об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации КЧС объекта начинает функционировать в режиме повышенной готовности и принимает на себя непосредственное руководство всей деятельностью объектового звена РСЧС.

2. Дежурная служба докладывает обстановку председателю КЧС и оповещает членов комиссии. Председатель КЧС проверяет достоверность полученных данных и

дополнительных сведений об обстановке. При необходимости срочно вызывает оперативную группу непосредственно на место, где создалась угроза ЧС.

3. Комиссия по ЧС с момента получения данных об угрозе возникновения ЧС – усиливает дежурно-диспетчерскую службу;

- осуществляет наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды, обстановкой на потенциально опасных участках объекта и прилегающих к ним территориях;
- прогнозирует возможность ЧС на объекте, ее масштабы и последствия;
- проверяет системы и средства оповещения и связи;
- принимает меры по защите персонала и населения, территории и повышению устойчивости работы объекта;
- повышает готовность сил и средств, предназначенных для ликвидации возможной чрезвычайной ситуации, уточняет планы их действий и при необходимости производит выдвижение к участкам предполагаемых работ (действий);
- готовит к возможной эвакуации персонал и население прилегающих к объекту участков города (поселка), а при необходимости проводит ее (в загородную зону — только ПО распоряжению вышестоящей КЧС).
- информирует КЧС и управление ГО и ЧС города (района) о возникшей угрозе.

4.С возникновением ЧС по распоряжению руководителя объекта вводится чрезвычайный режим функционирования объектового звена РСЧС и организуется выполнение мероприятий по двум этапам:

4.1. На первом этапе:

– принимаются экстренные меры по защите персонала, предотвращению развития ЧС и осуществление АСР (оповещение об опасности и информирование о правилах поведения; медицинская профилактика и использование средств защиты, исходя из обстановки; эвакуация работников с участков, на которых существует опасность поражения людей; оказание пострадавшим первой медицинской и других видов помощи).

– Для предотвращения или уменьшения последствий ЧС осуществляют предусмотренные планом действия по локализации аварии при остановке или изменении технологического процесса производства, а также по предупреждению взрывов и пожаров.

4.2. На втором этапе решаются задачи:

– по первоочередному жизнеобеспечению населения, пострадавшего в результате бедствия (временное размещение населения, оставшегося без крова;

- обеспечение людей незагрязненными (незараженными) продуктами питания, водой и предметами первой необходимости, транспорта и учреждений здравоохранения; расселения эвакуируемого населения в безопасных районах

– Проводятся работы по восстановлению энергетических и коммунальных сетей, линий связи, дорог и сооружений в интересах обеспечения спасательных работ и первоочередного жизнеобеспечения населения.

– Осуществляется санитарная обработка людей, дезактивация, дегазация, дезинфекция одежды и обуви, транспорта, техники, дорог, сооружений, территории объекта.

Спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения (АСиДНР).

В условиях ликвидации последствий применения потенциальным противником оружия массового поражения и стихийных бедствий, аварий и катастроф основной задачей гражданской обороны является проведение спасательных и других неотложных работ в очагах поражения. В мирное время спасательные работы проводятся в районах стихийных бедствий: наводнений, землетрясений, массовых пожаров, селей и т.д.

Уровень организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации ЧС и их последствий во многом зависит от четкой работы начальника ГО объекта, председателя комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС), органа управления (штаба, отдела, сектора по делам ГО и ЧС) и командиров формирований.

Порядок же организации работ, их виды, объем, приемы и способы проведения зависят от сооружений, технологического оборудования и агрегатов, характера повреждений на коммунально-энергетических сетях и пожаров, особенностей застройки территории объекта, жилого сектора и других условий.

Аварийно-спасательные работы приходится проводить при взрывах, пожарах, обрушениях, обвалах, после ураганов, смерчей, сильных бурь, при наводнениях и других.

Экстренная медицинская (доврачебная) помощь должна быть оказана непосредственно на месте работ, затем — первая врачебная и эвакуация в лечебные учреждения для специализированного лечения.

Оказание помощи пострадавшим людям в большинстве случаев не терпит промедления, так как по истечении даже незначительного времени все силы могут оказаться бесполезными.

Специфика спасательных работ состоит в том, что они должны выполняться в сжатые сроки. Для конкретных условий они определяются различными обстоятельствами:

1. В одном случае — это спасение людей, оказавшихся под обломками конструкций зданий, среди поврежденного технологического оборудования, в заваленных подвалах.

2. В другом — это необходимость ограничить развитие аварии, чтобы предупредить возможное наступление катастрофических последствий, возникновение новых очагов пожаров, взрывов, разрушений.

3. В третьем — быстрее восстановление нарушенных коммунально-энергетических сетей (электричество, газ, тепло, канализация, водопровод).

Работы, которые необходимо производить при АС и ДНР?

1. Устройство проездов и проходов к местам аварий, поврежденным и разрушенным зданиям, подготовка площадок для работы средств механизации.

2. Выявление здания и сооружений, их отдельных конструкции, которые создают для оставшихся в этих зданиях людей и для самих спасателей серьезную опасность.

3. Обрушение неустойчивых конструкций, разборка завалов и подготовка территории для восстановительных работ или нового строительства.

4. Организация комендантской службы (охрана, оцепление, ограничение доступа посторонних и любопытных) в районе аварии и на прилегающей территории.

5. С целью обеспечения охраны общественного порядка и сохранности имущества выставляются комендантские посты, посты регулирования, охраны и оцепления, а также организуются контрольно-пропускные пункты и патрулирование.

Неотложные работы при ликвидации ЧС — это деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в ЧС, медицинской и других видов помощи, созданию условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности.

К спасательным работам относятся:

1. разведка маршрутов движения и участков (объектов) работ;

2. расчистка проходов (проездов) в завалах;

3. локализация и тушение пожаров;

4. розыск и спасение пострадавших:

- поисково-спасательные мероприятия,

- горноспасательные мероприятия,

- газоспасательные мероприятия,

- противобитантные мероприятия (на нефтяных скважинах),

- а также аварийно-спасательные мероприятия, связанные с тушением пожаров,

5. вскрытие заваленных защитных сооружений и извлечение пострадавших;

6. оказание первой медицинской помощи пострадавшим и эвакуация их в лечебные учреждения.
7. работы по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС.

Контрольные вопросы

1. Основные задачи при ЧС.
2. Организация мероприятий по этапам.
- 3 Спасательные работы в очагах поражения.
4. Специфика спасательных работ.
5. Виды спасательных работ.
6. Неотложные работы при ликвидации ЧС.

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 3 «Разработка мероприятий по повышению устойчивости объекта экономики»

Цель:

Изучить планирование устойчивости объекта экономики

Задание на практическую работу:

Ознакомиться

- с основными планирующими документами
- с исходными данными для планирования
- с порядком оформления характеристики ОЭ
- с порядком разработки, согласования, утверждения, корректировки, хранения планов и

пользования ими

Указания по выполнению работы

В целях заблаговременного проведения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и максимально возможного снижения размеров ущерба и потерь в случае их возникновения осуществляется планирование ГО (действий) организаций и объектов. Объем и содержание указанных мероприятий определяются исходя из принципов необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств.

Основными планирующими документами по предупреждению и ликвидации ЧС на ОЭ являются:

- 1) План действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера на объекте экономики (предприятии, учреждении, организации) на ... год;
- 2) План гражданской обороны на ОЭ (предприятии, учреждении, организации) на ...год;
- 3) Планы служб ОЭ (предприятия, учреждения, организации) на ... год;
- 4) План эвакуации ОЭ (предприятия, учреждения, организации) на ... год;
- 5) Планы приведения в готовность (боеготовность) и действий нештатных аварийно-спасательных формирований
- 6) План повышения устойчивости функционирования ОЭ (предприятия, учреждении, организации) на ... год.

7) Вместе с тем осуществляется планирование текущей работы органов управления и служб на ОЭ (предприятия, учреждении, организации) на ...год (период), представляющие собой текстуальные планы на формализованных бланках со следующими разделами:

- № п\п;
- наименование мероприятий (выполненных работ);
- ответственные исполнители; сроки выполнения;
- отметка о выполнении; примечание.

К планам этой группы относятся:

- план работы КЧС и ПБ и к нему календарный план основных мероприятий;
- план работы штаба (отдела, сектора) по делам ГО и ЧС и к нему календарный план основных мероприятий;

- план работы служб;
- план работы в каждом нештатном АСФ.

8) Комплект документов планирования и учета обучения по ГО и ЧС на ОЭ:

- организационный приказ председателя КЧС и ПБ - руководителя ОЭ по обучению по делам ГО и ЧС. В нем определяется: количество групп, их списочный состав и руководитель; какие виды учений, тренировок, в какие сроки провести с органами управления, нештатными АСФ и на каком объекте; какими руководящими (нормативными) документами пользоваться.

Исходные данные для планирования ГО и действий по предупреждению и ликвидации ЧС на ОЭ (предприятии, в учреждении, организации)

Исходными данными для планирования ГО и действий по предупреждению и ликвидации ЧС на ОЭ (предприятии, в учреждении, организации) являются:

1. Указания, рекомендации и информационные материалы по планированию вышестоящего органа управления, КЧС и ПБ, УГОЧС;
2. Характеристика ОЭ (предприятия, учреждения, организации) и состояние на нем ГО и всех мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС;
3. Решение и указания руководителя КЧС и ПБ ОЭ (предприятия, учреждения, организации) по планированию.

Указания, рекомендации и информационные материалы по планированию вышестоящего органа управления, КЧС и ПБ имеют свои *самостоятельные разделы по планированию мероприятий КЧС и ПБ и по ГО*. В них обычно указываются:

- какими документами следует руководствоваться при разработке планирования;
- сроки разработки планирования;
- перечень и характеристика потенциально химически, взрыво-, пожаро-, радиационно-, эпидемиологически опасных объектов, при авариях на которых возможно их влияние на жизнедеятельность ОЭ (предприятия, учреждения, организации) - возможные поражения людей, заражение, разрушения, возгорания элементов предприятия и т.п.;
- меры защиты и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ городом, административным округом, районом и опасным объектом в интересах нашего ОЭ (предприятия, учреждения, организации);
- способы оповещения и получения информации об аварийных ситуациях, их предотвращению и локализации, а также по принятию мер защиты;
- направления, способы эвакуации (отселения) и ее обеспечение при авариях на химически опасных объектах;
- масштабы и характер последствий нападения возможного противника;
- информация по способам радиационной и химической защиты (РХЗ), инженерной, пожарной, медицинской защите;
- вопросы взаимодействия органов управления, сил и средств;
- другая необходимая информация.

Характеристика ОЭ (предприятия, учреждения, организации) и состояние на нем ГО и всех мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС обычно оформляется следующим образом:

- вычерчивается в масштабе территориальный план ОЭ (предприятия учреждения, организации) и в легенде к нему в виде инженерной и пожарной карточек описывается состояние всех элементов, а на плане наносятся мероприятия и состояние ГО и ликвидации ЧС, т.е. это выкопировка из генерального плана объекта (в масштабе) со всеми его:
 - зданиями (цехами) и их характеристиками;
 - типами, количество АХОВ в элементах объекта;
 - защитными сооружениями;
 - коммуникациями;
 - складами и открыто размещенными возгораемыми материалами;

- взрывопожароопасными технологическими трубопроводами на эстакадах и системой пожарного, а также производственного водоснабжения;
- другими элементами, аварии на которых могут грозить жизни людей, затруднить ведение спасательных и других неотложных работ, т.е. наглядно к выкопировке в виде таблиц оформляются данные, характеризующие объект по их аварийным и защитным свойствам.

В решении и указаниях председателя КЧС и ПБ (руководителя) ОЭ (предприятия, учреждения, организации) по планированию определяются объем, содержание, порядок и сроки разработки документов штабом, службами по ГО и ЧС, ставятся задачи исполнителям, определяются вопросы взаимодействия (согласования).

Порядок разработки, согласования, утверждения, корректировки, хранения планов и пользования ими

Для обеспечения организованности и полноты разработки всех разделов планирования штабом (отделом, сектором) по делам ГО и ЧС составляется, а руководителем ОЭ (предприятия, учреждения, организации) утверждается *календарный план*. Обычно он имеет три раздела:

1. Подготовительный. Определяется состав исполнителей. Устанавливаются сроки изучения руководящих документов и всех исходных данных для планирования.
2. Разработка документов планирования.
3. Согласование, рассмотрение, доработка и утверждение планов.

Каждый из планов подписывается НШ ГО и ЧС ОЭ (предприятия, учреждения, организации, в службах еще и начальником службы), после согласования с вышестоящим органом ГО и ЧС административного округа, городского района и органом отраслевой принадлежности и утверждается руководителем ОЭ (председателем КЧС и ПБ).

Необходимое количество экземпляров плана определяется председателем КЧС и ПБ ОЭ (предприятия, учреждения, организации).

Степень секретности плана определяется в соответствии с ведомственным перечнем сведений, подлежащих засекречиванию. Корректировка планов производится с появлением изменений в исходных данных для планирования, в исполнителях, привлекаемых силах и средствах. Запись о согласовании, корректировке, уточнении производится каждый раз по выполнении этой работы, а также к началу года и полугодиям.

На ОЭ (предприятиях, в учреждениях, организациях), прекращающих производственную деятельность или переносящих ее в загородную зону в угрожаемый период, планирование гражданской обороны разрабатывается с учетом соответствующих особенностей.

В подразделения (цеха, лаборатории и др.) выдаются, в части их касающейся, выписки из планирования ГО и ликвидации ЧС на ОЭ (предприятия, учреждения, организации).

Контрольные вопросы

1. Основные планирующие документы
2. Исходные данные для планирования
3. Порядок оформления характеристики ОЭ
4. Порядок разработки, согласования, утверждения, корректировки, хранения планов и пользования ими

Методические указания по выполнению практической работы на тему:

№ 4 «Отработка действий по тревогам и с ПСП»

Цель:

Отработка действий при тревогах

Задание на практическую работу

Ознакомиться с инструкцией

Изучить устройство и принцип действия огнетушителей

Отработать порядок применения огнетушителей

Отработать алгоритм действий, указанных в инструкции

Оборудование

1. Первичные средства пожаротушения
2. Средства для розжига пламени
3. Плакаты по пожарной безопасности
4. Плакаты по ГОиЧС

Указания по выполнению работы

ИНСТРУКЦИЯ

по действиям персонала организации, учреждения, предприятия при угрозе или возникновении ЧС природного и техногенного характера и выполнении мероприятий гражданской обороны

Инструкция хранится в папке руководителя малого объекта. Ее содержание доводится до всего персонала. Для ответственных лиц делаются выписки из календарного плана с перечнем выполняемых ими задач в ЧС.

1. Действия персонала при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

1.1. Возможная обстановка на объекте при возникновении крупных аварий, катастроф и стихийных бедствий

Перечень потенциально опасных объектов, которые могут оказывать воздействие на нормальное функционирование малого объекта.

Объект _____ территориально расположен в границах _____. Вблизи от объекта расположены следующие потенциально опасные объекты: (перечислить)

Примечание. Сведения о потенциальных источниках и характере их воздействия на предприятие могут быть получены в территориальном управлении (отделе) местных органов власти по ГО и ЧС.

1.2. Порядок оповещения администрации и персонала об угрозе возникновения ЧС

Оповещение администрации и персонала предприятия о ЧС на занимаемой предприятием территории производится по разработанной схеме оповещения. (приложение 1).

Оповещение администрации и персонала предприятия о ЧС в нерабочее (ночное) время производится по телефону (указать должность ответственного за оповещение сотрудника).

В первую очередь оповещается администрация предприятия, а затем, в зависимости от обстановки, остальной персонал.

В рабочее время сотрудники предприятия оповещаются ____ (указать каким способом).

При приеме городского предупредительного сигнала «Внимание всем» (вой сирен) все радиоточки, телевизоры и радиоприемники предприятия перевести в режим приема речевых сообщений, передаваемых главным управлением по делам ГО и ЧС города (области, края и т.д.).

1.3. Порядок выделения автотранспорта для проведения эвакуационных мероприятий

При проведении экстренной эвакуации персонала из опасной зоны привлекается весь имеющийся в наличии служебный автотранспорт, а также личный автотранспорт сотрудников предприятия.

Сотрудники предприятия, имеющие личный автотранспорт, должны беспрекословно представлять его в распоряжение администрации для осуществления экстренной эвакуации сотрудников, посетителей предприятия из опасной зоны.

1.4. Требования к персоналу предприятия по соблюдению противоэпидемических мероприятий при угрозе распространения особо опасных инфекционных заболеваний

В случае выявления на территории предприятия или вблизи него опасности распространения особо опасных инфекционных заболеваний все сотрудники обязаны строго выполнять требования санитарно-эпидемиологической службы по проведению экстренной профилактики и иммунизации, по изоляции и лечению выявленных больных, соблюдать режим, предотвращающий занос и распространение инфекции.

При необходимости все сотрудники должны проходить по прибытию на работу санитарную обработку (указать место проведения), дезинфекцию или смену одежды, а водители транспортных средств проводить специальную обработку автомобилей (указать место проведения), а также выполнять другие требования, препятствующие распространению особо опасных инфекционных заболеваний.

1.5. О мерах по сохранению материальных ценностей в период угрозы и возникновения ЧС

Все сотрудники предприятия должны принимать меры по сохранению материальных ценностей при угрозе или возникновении ЧС.

В период поведения мероприятий по защите от ЧС или ликвидации их последствий должны приниматься меры по предотвращению или уменьшению возможного материального ущерба предприятию, по охране имущества и оборудования.

Ответственность за организацию охраны материальных средств в период угрозы и возникновения ЧС возлагается на (указать должность и фамилию).

При угрозе взрыва

1. Сообщить о полученной информации в УВД муниципального образования, оперативному дежурному управления по делам ГО и ЧС муниципального образования и в окружную аптеку

Ч + 15 мин.

2 Безаварийно приостановить все работы (указать где), эвакуировать посетителей и сотрудников из помещений (указать каких), проверить наличие всех сотрудников работающей смены в установленном месте сбора

Ч + 30 мин.

3 Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить обследование территории и помещений (указать каких). Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа

По прибытию и проведению работ

При угрозе возникновения пожара

1 Организовать наблюдение за обстановкой в помещениях и на прилегающей территории постоянно

2 Привести в готовность пожарные расчёты и имеющиеся средства пожаротушения

Ч + 20 мин.

3 Приготовиться к экстренной эвакуации персонала (посетителей и т.д.), имущества, материальных ценностей и необходимой документации

Ч + 2 час.

При угрозе возникновения аварии на энергетических, инженерных
и технологических системах

1 Оценить обстановку и её возможные последствия в случае аварии

Ч + 15 мин.

постоянно

2 Организовать наблюдение за опасным участком, вывод сотрудников и _____ из опасной зоны

При угрозе химического заражения (подхода облака, зараженного АХОВ)

1 Организовать наблюдение за обстановкой в районе объекта. Оповестить и привести сотрудников и _____ в готовность к возможным действиям в условиях ЧС, сократить до минимума присутствие в аптеке посетителей

постоянно

2 Организовать выдачу сотрудникам СИЗ (сохранность СИЗ обеспечивать в режиме повседневной деятельности)

Ч + 3 час.

Подготовиться к возможной герметизации помещений объекта, отключению вентиляции и кондиционеров, создать на объекте запас воды или готовиться к экстренной эвакуации Ч + 4 час.

Подготовить медикаменты и имущество для оказания первой медицинской помощи пострадавшим Ч + 1 час.

При угрозе радиоактивного заражения

1 Постоянно прослушивать городские программы радиовещания и телевидения для получения информации Управления по делам ГО и ЧС по вопросам РЗМ (радиоактивного заражения местности)

постоянно

2 Через Управление по делам ГО и ЧС организовать периодическое (через 1 час или другой промежуток времени) получение информации об уровне РЗМ в районе объекта

Ч + 1 час.

3 Выдать сотрудникам СИЗ, организовать, при необходимости, изготовление ватно-марлевых повязок

Ч + 2 час.

4 Подготовиться к отключению вентиляционных систем и кондиционеров, создать на объекте запасы материалов для герметизации помещений, запас воды в герметичной таре, быть в готовности к эвакуации

Ч + 1 час.

5 Организовать накопление необходимых количеств препаратов стабильного йода

Ч + 24 час.

6 Обеспечить постоянное взаимодействие с управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования

постоянно

При угрозе возникновения стихийных бедствий (резком изменении температуры
воздуха, сильном ветре, ливневых дождях, снегопадах и т.п.)

1 Организовать наблюдение за состоянием окружающей среды;

постоянно

2 Организовать на объекте посменное круглосуточное дежурство руководящего состава

Ч + 1 час.

3 Оценить противопожарное состояние объекта, провести мероприятия по повышению уровня готовности пожарного расчёта, противопожарной защищённости объекта, подготовительные мероприятия по безаварийной остановке работы аптеки;

усилить контроль за состоянием коммунально-энергетических сетей
Ч + 3 час.

4 Организовать взаимодействие с управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования. Быть в готовности к эвакуации постоянно

При получении анонимной информации об угрозе на территории предприятия или вблизи него террористической акции

1 Немедленно доложить руководителю предприятия и в правоохранительные органы и действовать согласно полученных от них распоряжений и рекомендаций

В качестве первичных средств пожаротушения применяют воду, песок, асбестовое полотно (или куски кошмы, грубого сукна), различные огнетушители.

Вода обладает хорошими огнегасящими свойствами вследствие высокой теплоемкости и большой теплоты парообразования. Резервуар для воды должен быть объемом не менее 0,2 м³ и укомплектован ведрами. Воду нельзя применять для тушения легковоспламеняющихся жидкостей, имеющих меньшую, чем у воды, плотность (бензин, керосин, минеральные масла) и для тушения пожара в электроустановках, находящихся под напряжением.

Песок используют для тушения небольших очагов воспламенения электропроводки и горючих жидкостей (мазута, красок, масла и т. п.). Хранят его в ящиках (емкостью 0,5, 1 или 3 м³) вместе с совковой лопатой во всех цехах и производственных помещениях.

Асбестовое полотно должно быть размером не менее 1х1 м. В местах хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей оно может быть увеличено до 2х1,5 м или 2х2 м. Асбестовое полотно набрасывают на горящую поверхность и тем самым изолируют ее от окружающей среды. Используют его также для защиты от огня ценного оборудования, закрытия печей и отверстий в трубах с горючими материалами. Хранят в водонепроницаемом футляре (чехле), один раз в три месяца просушивают и очищают от пыли.

Огнетушители являются наиболее надежным средством при тушении загораний до прибытия пожарных подразделений.

- предназначены для тушения очагов горения в начальной их стадии, а также для противопожарной защиты небольших сооружений, машин и механизмов.

По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на:

- водные (ОВ);
- порошковые (ОП);
- пенные,
- газовые, которые подразделяются на:
 - а) углекислотные (ОУ);
 - б) хладоновые (ОХ); комбинированные.

Порошковые огнетушители (ОП) предназначены для тушения пожаров твердых, жидких и газообразных веществ (в зависимости от марки используемого огнетушащего порошка), а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1 кВ (1000 В). Принцип работы передвижного огнетушителя ОП-50(З) основан на вытеснении огнетушащего порошка (при открытом клапане запорного устройства) сжатым воздухом, находящимся в емкости. Для приведения огнетушителя в действие необходимо выполнить следующее:

убедиться, что огнетушитель заряжен (посмотреть на датчик давления);

подкатить огнетушитель на расстояние 5-8 метров к очагу пожара (в зависимости от размеров загорания и тепловыделения) и установить его в вертикальном положении;

снять и проложить без перегибов и скручиваний шланг подачи порошка;

выдернуть чеку и повернуть рычаг запорной головки на 180°;

открыв выпускной клапан, направить струю порошка в зону пожара зигзагообразными движениями для достижения большего охвата пламени порошковым облаком.

Тушение производить с наветренной стороны. Допускается многократное открытие и закрытие выпускного клапана при тушении пожара. При наличии горящего пролива около технологического оборудования тушение начинать с пролива с последующим переходом непосредственно на оборудование. Принцип работы переносного огнетушителя ОП-10(З) аналогичен ОП-50(З). После окончания тушения давление в огнетушителе должно быть снижено за счет открытия выпускного клапана.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Углекислотные огнетушители (ОУ) предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов, а также электроустановок, кабелей и проводов, находящихся под напряжением до 1 кВ (1000 В).

Заряд углекислотных огнетушителей находится под высоким давлением, поэтому корпуса (баллоны) снабжаются предохранительными мембранами, а заполнение диоксидом углерода допускается до 75%.

Для приведения в действие ручных углекислотных огнетушителей ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8 и ОУ-10 необходимо:

используя транспортную рукоятку, снять и поднести огнетушитель к месту горения; направить раструб на очаг горения и открыть запорно-пусковое устройство (вентиль или рычаг).

Запорно-пусковое устройство позволяет прерывать подачу углекислоты.

При работе углекислотных огнетушителей всех типов запрещается держать раструб незащищенной рукой, так как при выходе углекислоты образуется снегообразная масса с температурой минус 80°С.

При использовании огнетушителей ОУ необходимо иметь в виду, что углекислота в больших концентрациях к объему помещения может вызвать отравления персонала, поэтому после применения углекислотных огнетушителей небольшие помещения следует проветрить.

Контрольные вопросы

1. Действия персонала при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
2. Действия персонала при получении анонимной информации об угрозе на территории предприятия или вблизи него террористической акции
3. . Какие существуют первичные средства пожаротушения?
4. Как устроены ручные огнетушители?
5. Каков принцип действия каждого огнетушителя?
6. Какие существуют ограничения использования указанных огнетушителей?

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 5 «Отработка действий с СИЗ и СКЗ»

Цель:

Отработать применение средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.

Отработать последовательность заполнения убежища и закрепить правила поведения в них.

Задание на практическую работу

Ознакомиться с порядком применения СИЗ

Отработать алгоритм применения СИЗ

Заполнить убежище на время

Оборудование

1. Противогазы ГП-7
2. ОЗК
3. Плакаты по ГОиЧС «Средства индивидуальной защиты»

4. Имитация убежища

Указания по выполнению работы

Для перевода противогАЗа в "боевое" положение необходимо:

- задержать дыхание и закрыть глаза;
- снять головной убор и зажать его между коленями;
- вынуть маску из сумки, взять ее обеими руками за височные и затылочные ляжки так, чтобы большие пальцы рук были обращены внутрь, приложить нижнюю часть маски к подбородку и натянуть ее на лицо, заводя затылочные тесмы за уши, свободные концы затылочных тесемок затянуть так, чтобы маска плотно прилегала к лицу;
- сделать полный выдох, открыть глаза и возобновить дыхание;
- надеть головной убор.

Противогаз снимается по команде "Противогазы снять".

Чтобы снять шлем-маску (маску) с головы, необходимо правой рукой приподнять головной убор, а левой взяться за клапанную коробку, слегка оттянуть шлем-маску (маску) вниз и движением руки вперед и вверх снять ее, тщательно протереть и уложить в сумку.

Порядок надевания ОЗК:

- Надеть защитные чулки
- Надеть сумку противогаза
- Надеть плащ в рукава с откинутым капюшоном и не застёгнутыми верхними шпёнками
- Надеть противогаз, надвинуть капюшон и застегнуть все шпёнки плаща
- Надеть перчатки под обшлага рукавов и застегнуть рукава

Заполнить убежище имитации убежища, соблюдая Правила
Правила поведения укрываемых в защитных сооружениях.

Укрываемые в защитных сооружениях ОБЯЗАНЫ:

- быстро и без суеты занять указанные места в помещении;
- выполнять правила внутреннего распорядка, все распоряжения личного состава группы (звена) по обслуживанию защитного сооружения;
- соблюдать спокойствие, пресекать случаи паники и нарушения общественного порядка, оставаться на своих местах в случае выключения освещения;
- оказывать помощь престарелым, женщинам, детям, инвалидам и больным;
- поддерживать чистоту и порядок в помещениях;
- содержать в готовности средства индивидуальной защиты;
- по распоряжению командира группы (звена) выполнять работу по подаче воздуха в убежище с помощью электровентилятора с ручным приводом;
- оказать помощь группе (звену) по обслуживанию защитного сооружения при ликвидации аварий и устранении повреждений инженерно-технического оборудования;
- соблюдать правила техники безопасности (не входить в фильтровентиляционное помещение и помещение ДЭС, не прикасаться к электрорубильникам и электрооборудованию, к баллонам со сжатым воздухом и кислородом, регенеративным патронам, гермоклапанам, клапанам избыточного давления, шиберам, запорной арматуре на водопроводе и канализации, к дверным затворам и другому оборудованию).

Укрываемым в защитных сооружениях ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- курить и употреблять спиртные напитки;
- приводить (приносить) в сооружение домашних животных (собак, кошек и др.);
- приносить легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и имеющие сильный, специфический запах вещества, а также громоздкие вещи;

- шуметь, громко разговаривать, ходить по сооружению без особой надобности, открывать двери и выходить из сооружения;
- включать радиоприемники, магнитофоны и другие радиосредства;
- применять источники освещения с открытым огнем (керосиновые лампы, свечи, карбидные фонари и др.). Указанные источники освещения применяются только по разрешению командира группы (звена) по обслуживанию защитного сооружения на короткое время в случае крайней необходимости - при проведении аварийных работ, оказании помощи пострадавшим и др.

Контрольные вопросы

1. Порядок перевода противогаза в боевое положение
2. Порядок надевания ОЗК
3. Порядок заполнения убежища
4. Правила поведения в убежище

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 6 «Изучение факторов производства.»

Цель:

- Изучить основные факторы производства и их влияние на условия труда.
- Определить возможные риски и угрозы, связанные с каждым фактором.

Задание на практическую работу

1. Изучите содержимое таблицы с опасными и вредными факторами производства. Создайте схему этих факторов.
2. Изучите основные показатели напряжённости трудового процесса на. Заполните таблицу с показателями и проанализируйте их.
3. Изучите безопасность производственных процессов, выбор технологического процесса, приёмов и режимов работы, порядок обслуживания производственного оборудования, производственных помещений и площадок.
4. Изучите основные причины травматизма и профессиональных заболеваний на производстве. Ответьте на вопросы о тепловых воздействиях, механическом воздействии, причинах травматизма и заболеваниях.
5. Изучите мероприятия по предупреждению несчастных случаев и травматизма на производстве, включая организационно-технические, общесанитарные и индивидуально-защитные мероприятия.

Контрольные вопросы

1. Классификация факторов производства
2. Основные способы защиты от рисков этих факторов

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 7 «Отработка действий при травмах на рабочем месте»

Цель:

Закрепить навыки в остановке артериального и венозного кровотечений, иммобилизации, реанимации

Задание на практическую работу

- Повторить порядок остановки кровотечений
- Используя табельные и подручные средства произвести остановку кровотечения
- Произвести иммобилизацию конечности
- Произвести реанимацию

Оборудование

1. Кровоостанавливающие средства (жгуты, косынки, ремни)
2. Шина табельная
3. Манекен для проведения СЛР

4. Плакаты по первой мед помощи

Указания по выполнению работы

НАЛОЖЕНИЕ РЕЗИНОВОГО КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩЕГО ЖГУТА НА БЕДРО (НА ПЛЕЧО)

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВА

Обучаемый стоит возле «пораженного», держа жгут в руках. «Пораженный» лежит. Выполнение норматива заканчивается закреплением жгута и обозначением времени его наложения

ОЦЕНКА ПО ВРЕМЕНИ

Отлично 25 с

Хорошо 30 с

Удовлетворительно 35 с

ОШИБКИ, СНИЖАЮЩИЕ ОЦЕНКУ НА 1 БАЛЛ:

1. Чрезмерное перетягивание конечности жгутом.
2. Наложение жгута на несоответствующую область.
3. Наложение жгута на голое тело без подкладки, ущемление жгутом кожи.
4. Не записано время наложения жгута.
5. Не произведен контроль пульса на периферическом сосуде

ОШИБКА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКУ «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»:

Неправильное наложение жгута, что может вызвать повторное кровотечение, угрожающее жизни «пораженного», расслабление или соскальзывание жгута

НАЛОЖЕНИЕ ЗАКРУТКИ ПРИ ПОМОЩИ КОСЫНКИ И ДРУГИХ ПОДРУЧНЫХ СРЕДСТВ НА БЕДРО (НА ПЛЕЧО)

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВА

Обучаемый стоит возле «пораженного»; держа закрутку в руках. «Пораженный» лежит. Выполнение норматива заканчивается закреплением закрутки и обозначением времени ее наложения

ОШИБКИ, СНИЖАЮЩИЕ ОЦЕНКУ НА 1 БАЛЛ:

1. Чрезмерное перетягивание конечности закруткой.
2. Наложение закрутки на несоответствующую область.
3. Наложение закрутки на голое тело без подкладки, ущемление закруткой кожи.
4. Не записано время наложения закрутки.
5. Не произведен контроль пульса на периферическом сосуде

ОШИБКА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКУ «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»:

Неправильное наложение закрутки, что может вызвать повторное кровотечение, угрожающее жизни «пораженного», расслабление или соскальзывание закрутки.

ОЦЕНКА ПО ВРЕМЕНИ

Отлично 45 с

Хорошо 50 с

Удовлетворительно 55 с

ПРОВЕДЕНИЕ СЛР

Цепочка выживания



- Оцените безопасность для себя, пострадавшего (пострадавших) и окружающих на месте происшествия
 - На месте происшествия участнику оказания первой помощи следует оценить безопасность для себя, пострадавшего (пострадавших) и окружающих. После этого следует устранить угрожающие факторы или минимизировать риск собственного повреждения, риск для пострадавшего (пострадавших) и окружающих.
- Проверьте наличие сознания у пострадавшего
 - Далее необходимо проверить наличие сознания у пострадавшего. Для проверки сознания необходимо аккуратно потормозить пострадавшего за плечи и громко спросить: «Что с Вами? Нужна ли Вам помощь?». Человек, находящийся в бессознательном состоянии, не сможет отреагировать и ответить на эти вопросы.
- Что делать при отсутствии признаков сознания
 - При отсутствии признаков сознания следует определить наличие дыхания у пострадавшего. Для этого необходимо восстановить проходимость дыхательных путей у пострадавшего: одну руку положить на лоб пострадавшего, двумя пальцами другой взять за подбородок, запрокинуть голову, поднять подбородок и нижнюю челюсть. При подозрении на травму шейного отдела позвоночника запрокидывание следует выполнять максимально аккуратно и щадяще.
- Как определить наличие дыхания
 - Для проверки дыхания следует наклониться щекой и ухом ко рту и носу пострадавшего и в течение 10 сек. попытаться услышать его дыхание, почувствовать выдыхаемый воздух на своей щеке и увидеть движения грудной клетки у пострадавшего. При отсутствии дыхания грудная клетка пострадавшего останется неподвижной, звуков его дыхания не будет слышно, выдыхаемый воздух изо рта и носа не будет ощущаться щекой. Отсутствие дыхания определяет необходимость вызова скорой медицинской помощи и проведения сердечно-легочной реанимации.
- Что делать при отсутствии дыхания
 - При отсутствии дыхания у пострадавшего участнику оказания первой помощи следует организовать вызов скорой медицинской помощи. Для этого надо громко позвать на помощь, обращаясь к конкретному человеку, находящемуся рядом с местом происшествия и дать ему соответствующие указания. Указания следует давать кратко, понятно, информативно: «Человек не дышит. Вызывайте «скорую». Сообщите мне, что вызвали».
- Что делать при отсутствии возможности привлечения помощника

- При отсутствии возможности привлечения помощника, скорую медицинскую помощь следует вызвать самостоятельно (например, используя функцию громкой связи в телефоне). При вызове необходимо обязательно сообщить диспетчеру следующую информацию: место происшествия, что произошло; число пострадавших и что с ними; какая помощь оказывается. Телефонную трубку положить последним, после ответа диспетчера. Вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб производится по телефону 112 (также может осуществляться по телефонам 01, 101; 02, 102; 03, 103 или региональным номерам).
- Одновременно с вызовом скорой медицинской помощи необходимо приступить к давлению руками на грудину пострадавшего
 - Одновременно с вызовом скорой медицинской помощи необходимо приступить к давлению руками на грудину пострадавшего, который должен располагаться лежа на спине на твердой ровной поверхности. При этом основание ладони одной руки участника оказания первой помощи помещается на середину грудной клетки пострадавшего, вторая рука помещается сверху первой, кисти рук берутся в замок, руки выпрямляются в локтевых суставах, плечи участника оказания первой помощи располагаются над пострадавшим так, чтобы давление осуществлялось перпендикулярно плоскости грудины. Давление руками на грудину пострадавшего выполняется весом туловища участника оказания первой помощи на глубину 5-6 см с частотой 100-120 в минуту. После 30 надавливаний руками на грудину пострадавшего необходимо осуществить искусственное дыхание методом «Рот-ко-рту». Для этого следует открыть дыхательные пути пострадавшего (запрокинуть голову, поднять подбородок), зажать его нос двумя пальцами, сделать два вдоха искусственного дыхания.
- Вдохи искусственного дыхания выполняются следующим образом:
 - Необходимо сделать свой нормальный вдох, герметично обхватить своими губами рот пострадавшего и выполнить равномерный выдох в его дыхательные пути в течение 1 секунды, наблюдая за движением его грудной клетки. Ориентиром достаточного объема вдуваемого воздуха и эффективного вдоха искусственного дыхания является начало подъема грудной клетки, определяемое участником оказания первой помощи визуально. После этого, продолжая поддерживать проходимость дыхательных путей, необходимо дать пострадавшему совершить пассивный выдох, после чего повторить вдох искусственного дыхания вышеописанным образом. На 2 вдоха искусственного дыхания должно быть потрачено не более 10 секунд. Не следует делать более двух попыток вдохов искусственного дыхания в перерывах между давлениями руками на грудину пострадавшего. При этом рекомендуется использовать устройство для проведения искусственного дыхания из аптечки или укладки.
- Выполнение искусственного дыхания методом «Рот-к-носу»
 - В случае невозможности выполнения искусственного дыхания методом «Рот-ко-рту» (например, повреждение губ пострадавшего), производится искусственное дыхание методом «Рот-к-носу». При этом техника выполнения отличается тем, что участник оказания первой помощи закрывает рот пострадавшему при запрокидывании головы и обхватывает своими губами нос пострадавшего.
- Продолжите реанимационные мероприятия
 - Далее следует продолжить реанимационные мероприятия, чередуя 30 надавливаний на грудину с 2-мя вдохами искусственного дыхания.
- К основным ошибкам при выполнении реанимационных мероприятий относятся:
 - нарушение последовательности мероприятий сердечно-легочной реанимации; неправильная техника выполнения давления руками на грудину пострадавшего (неправильное расположение рук, недостаточная или избыточная глубина надавливаний, неправильная частота, отсутствие полного поднятия грудной клетки

после каждого надавливания); неправильная техника выполнения искусственного дыхания (недостаточное или неправильное открытие дыхательных путей, избыточный или недостаточный объем вдуваемого воздуха); неправильное соотношение надавливаний руками на грудину и вдохов искусственного дыхания; время между надавливаниями руками на грудину пострадавшего превышает 10 сек.

Контрольные вопросы

1. Виды кровотечений
2. Порядок остановки артериального кровотечения
3. Средства остановки кровотечения
4. Порядок проведения НМС
5. Порядок наложения шины

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 8 «Отработка разборки и сборки АК»

Цель:

Закрепить навыки неполной разборки и сборки автомата Калашникова

Задание на практическую работу

Выполнить разборку и сборку автомата Калашникова по схеме на время

Оборудование

1. Макет АК-74
2. Плакаты по мат части автомата

Указания по выполнению работы

Разборка и сборка автомата. Разборка автомата может быть неполная и полная: неполная – для чистки, смазки и осмотра автомата; полная – для чистки при сильном загрязнении автомата, после нахождения его под дождем или в снегу и при ремонте. Излишне частая разборка автомата вредна, так как ускоряет изнашивание частей и механизмов.

Разборку и сборку автомата следует производить на столе или чистой подстилке. Части и механизмы укладывать в порядке разборки. Обращаться с ними надо осторожно, не класть одну часть на другую и не применять излишних усилий и резких ударов.

Порядок неполной разборки АК

1. Отделить магазин. Проверить отсутствие патрона в патроннике
2. Вынуть пенал принадлежности из гнезда приклада
3. Отделить шомпол
4. Отделить дульный тормоз-компенсатор
5. Отделить крышку ствольной коробки.
6. Отделить возвратный механизм.
7. Отделить затворную раму с затвором.
8. Отделить затвор от затворной рамы.
9. Отделить газовую трубку со ствольной накладкой.

Порядок сборки автомата после неполной разборки.

1. Присоединить газовую трубку со ствольной накладкой.
2. Присоединить затвор к затворной раме.
3. Присоединить затворную раму с затвором к ствольной коробке.
4. Присоединить возвратный механизм.
5. Присоединить крышку ствольной коробки.
6. Спустить курок с боевого взвода и поставить на предохранитель.
7. Присоединить дульный тормоз-компенсатор.
8. Присоединить шомпол.
9. Вложить пенал в гнездо приклада.

10. Присоединить магазин к автомату.

Нормативы по неполной разборке, сборке АК-74.

Неполная разборка:

13сек. - отлично;

14сек. - хорошо;

17сек. - удовлетворительно.

Сборка после неполной разборки:

23сек. - отлично;

25сек. - хорошо;

30сек. - удовлетворительно.

Контрольные вопросы

1. Какая бывает разборка и сборка
2. Назначение неполной разборки автомата
3. Последовательность разборки автомата
4. Последовательность сборки автомата.

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 9 «Отработка подготовки АК к стрельбе»

Цель:

Изучить правила обслуживания, хранения и подготовки АК к стрельбе.

Задание на практическую работу

Изучите теоретические материалы по хранению, обслуживанию и подготовке АК к стрельбе.

Подготовьте памятку.

Указания по выполнению работы

Обслуживание автомата Калашникова (АК) включает в себя чистку, смазку и правильное хранение.

Чистка производится в следующем порядке:

1. Подготовить материалы для чистки и смазки.
2. Разобрать автомат.
3. Осмотреть принадлежность и подготовить её для использования при чистке.
4. Прочистить канал ствола.
5. Газовую камеру, газовую трубку и компенсатор промыть жидкой ружейной смазкой или раствором РЧС, затем всё вытереть насухо.
6. Ствольную коробку, затворную раму, затвор, газовый поршень почистить ветошью, пропитанной жидкой ружейной смазкой или раствором РЧС, после чего насухо протереть.
7. Остальные металлические части насухо протереть ветошью; при сильном загрязнении частей прочистить их жидкой ружейной смазкой, а затем насухо протереть.
8. Деревянные части протереть сухой ветошью.

Смазка автомата производится в следующем порядке:

1. Смазать канал ствола, патронник и компенсатор.
2. Все остальные металлические части и механизмы автомата с помощью промасленной ветоши покрыть тонким слоем смазки. Деревянные части не смазывать.
3. По окончании смазки собрать автомат, проверить работу его частей и механизмов, вычистить и смазать магазины и принадлежность, а затем автомат показать командиру отделения.

Хранение автомата должно быть следующим: он всегда разряжается, при этом магазин отделён, штык-нож снят, курок спущен, переводчик на предохранителе, хомутик прицела установлен на деление «П». При казарменном или лагерном расположении автомат хранится в пирамиде, а при

временном — в сухом месте в удалении от дверей, печей и нагревательных приборов. Патроны должны храниться в сухом месте и по возможности закрытыми от солнечных лучей.

Уход за автоматом осуществляют лица, за которыми оружие закреплено.

Подготовка автомата (пулемета) к стрельбе производится в целях обеспечения безотказной работы его во время стрельбы.

Для подготовки автомата АК к стрельбе необходимо:

1. Произвести чистку, осмотреть автомат в разобранном виде и смазать его.
2. Осмотреть автомат в собранном виде.
3. Осмотреть магазины.

Непосредственно перед стрельбой нужно насухо прочистить канал ствола (нарезную часть и патронник), осмотреть патроны и снарядить ими магазины.

Если автомат продолжительное время находился на морозе, то перед его заряданием несколько раз вручную энергично оттянуть назад и продвинуть вперёд затворную раму.

Подготовка автомата к стрельбе производится под руководством командира отделения.

Контрольные вопросы

1. Обслуживание АК
2. Хранение АК
3. Подготовка АК к стрельбе

**Методические указания по выполнению практической работы на тему:
№ 10 «Отработка приёмов стрельбы»**

Цель:

Закрепить знания по огневой подготовке
Воспитать морально-психологические качества при стрельбе из штатного оружия.

Задание на практическую работу

Выполнить нормативы огневой подготовки:

- изготовка к стрельбе
- стрельба из пневматической винтовки

1-ое упражнение по спортивной стрельбе из пневматической винтовки.

- цель – спортивная с кругами мишень "П", на 10м и 5м;
- расстояние до цели – 10м или 5м (в зависимости от мишени);
- количество пульк – 6(3+3) шт., (три пробных выстрела и три – зачетных);
- время на стрельбу – неограниченное;
- положение – сидя, с руки.

Оценка:

- "отлично" – выбить 22 очка, в том числе попасть тремя выстрелами в черный круг;
- "хорошо" – выбить 16 очков, в том числе попасть двумя выстрелами в черный круг;
- "удовлетворительно" – выбить 12 очков, в том числе попасть одним выстрелом в черный

круг.

2-ое подготовительное упражнение по стрельбе из пневматической винтовки.

- цель – грудная фигура, мишень № 6г и ростовая фигура мишень № 8г;
- расстояние до цели – 10м;
- количество пульк – 5(3+2) шт., (три выстрела по мишени №6г и 2 – по мишени №8г);
- время на стрельбу – неограниченное;
- положение – сидя (лежа), с руки.

Оценка:

- поразить обе цели, при этом мишень № 6г поразить:
- "отлично" – тремя выстрелами;
- "хорошо" – двумя выстрелами;
- "удовлетворительно" – одним выстрелом.

Контрольное упражнение по стрельбе из малокалиберной винтовки.

- цель – грудная фигура, мишень № 6в и ростовая фигура мишень № 8г;
- расстояние до цели – 25м;
- количество патронов – 5(3+2) шт., (три выстрела по мишени № 6в и 2 – по мишени № 8г);
- время на стрельбу – неограниченное;
- положение – лежа, с упора.

Оценка:

- поразить обе цели, при этом мишень № 6в поразить:
- "отлично" – тремя выстрелами;
- "хорошо" – двумя выстрелами;
- "удовлетворительно" – одним выстрелом.

Оборудование

Пневматический тир: винтовки, пулеуловители, мишени, гимнастические маты
Плакаты по огневой подготовке
Наставления по стрелковому делу

Указания по выполнению работы

Памятка

Перед стрельбой обучающихся делят на смены с учетом наличия оружия и количества мишеней.

Очередная смена стреляющих по команде строится на исходном положении. Затем проверяется знание ими условий упражнения и мер безопасности при стрельбе. Каждому стреляющему руководитель ставит задачу: «Учащийся Петров, стреляйте по мишени номер один. Место для стрельбы первое». Руководитель стрельбы выдает патроны, а каждый стреляющий докладывает: «Учащийся Петров пять пулек получил». После команды руководителя стрельбы "Смена на огневой рубеж – ШАГОМ МАРШ!", стреляющие занимают свое место на огневом рубеже. Обучаемые по команде руководителя стрельбы «Смена, лежа – ЗАРЯЖАЙ!» изготавливаются к стрельбе, заряжают оружие и докладывают:

«Учащийся Петров к стрельбе готов». Руководитель, проверив положение, занятое каждым стреляющим, подает команду на открытие огня "ОГОНЬ".

При зарядании пружинно-поршневой пневматической винтовки лучше всего удерживать винтовку за ствол, когда вы вкладываете пульку в канал ствола. Это поможет сохранить ваши пальцы.

Всегда взводите пневматическую винтовку мягко, не нужно дергать её, открывать рывком и затем хлопнуть, чтобы закрыть.

Указательный палец должен располагаться перпендикулярно спусковому крючку. Фактически только средний палец обхватывает и удерживает рукоять ружья. Большой палец, безымянный и мизинец лишь покоятся на рукояти.

Для позиции "сидя"

- глубоко вдохните;
- повернитесь на 30 градусов от цели (вправо);
- ваша левая нога должна располагаться по направлению к цели;
- поднимите винтовку к плечу и приложите приклад к плечу так, как вы обычно стреляете;
- расположите винтовку на ладони левой руки;
- поставьте левый локоть на упор (колени, поверхность стола);
- поставьте правый локоть на упор, или оставьте "свисать" вдоль тела;
- расслабьте левую руку;
- расслабьте плечи;
- расслабьте спину;
- расслабьте все тело;
- сделайте вдох;
- выдохните наполовину;
- увеличьте давление на спусковой крючок (примерно в два раза);
- прицельтесь (не цельтесь слишком долго, не более 6 секунд);
- произведите выстрел;
- проследите за попаданием;
- выдохните;
- для последующих выстрелов повторяйте с п.4.

Изготовка для стрельбы лежа с руки

Это положение наиболее удобное и выгодное, так как обеспечивает лучшую устойчивость и стрелка, и винтовки, а, следовательно, дает лучшие результаты стрельбы. Неудобство состоит только в одном: пневматические винтовки заряжать приходится, поворачиваясь на правый бок перед каждым выстрелом или вставая перед каждым выстрелом.

Ложиться надо после команды руководителя стрельбы «ЛОЖИСЬ». Лечь на живот, опираясь на локти и слегка раскинув прямые ноги в стороны носками наружу. Правая нога может быть немного согнута в колене. Мышцы ног расслаблены. Тело стрелка немного развернуто влево (рис. 5).

Основой правильного положения корпуса стрелка служит угол, образуемый направлением корпуса стрелка (2) и линией прицеливания (1). Величина этого угла зависит от индивидуальных особенностей стрелка и устанавливается опытным путем самим стрелком в пределах от 15 до 30°.

При малом угле поворота корпуса стрелка локоть левой руки будет левее винтовки. Стрелок вынужден будет излишне напрягать мышцы, чтобы удержать винтовку и направить ее в мишень. Излишнее напряжение вызывает преждевременное утомление стрелка, увеличивает колебания винтовки, и результаты стрельбы резко ухудшаются. Слишком большой угол затрудняет удобство в прикладке, отчего точность стрельбы также ухудшается. Наиболее удобное положение будет такое, когда локоть левой руки находится под винтовкой, а винтовка без всякого напряжения мышц направлена в мишень.

Изготовка для стрельбы лежа с упора

Упор значительно повышает меткость стрельбы, если им правильно пользоваться. В качестве упора используются (1) мешочки с песком, опилками, ватой и т. п. Если они маленькие, то под них можно класть деревянный ящик. При стрельбе с упора на него кладется кисть левой руки (вид а), а на ее ладонь цевьем кладется винтовка. Возможен и второй способ стрельбы с упора (вид б) - на упор кладется не кисть руки, а цевье винтовки, а кисть руки снизу поддерживает приклад винтовки.

Высота упора около 25 см и подбирается индивидуально для каждого стрелка. Проверить высоту упора можно, если после изготовления стрелка убрать упор. При правильно подобранном по высоте упоре после того, как его убрать, положение корпуса стрелка, его руки и винтовки не должны измениться.

При низком упоре или расположении корпуса близко к упору для прицеливания придется напрягаться, прижимаясь к полу. При высоком упоре или расположении корпуса далеко от упора стрелку придется при стрельбе приподыматься, что ухудшит результаты стрельбы. Для выбора наиболее удобного положения с наименьшим напряжением мышц тела стрелок должен незначительно перемещать корпус и локти рук вперед и назад.

Меры безопасности при организации и проведении стрельб

В соответствии с приказом Министра обороны РФ и Министра образования РФ от 3 мая 2001 г. № 203/1936 статьи 58 Инструкции к этому приказу, что касается сборов для учащихся и преподавателей - говорится «При отсутствии условий для стрельбы из боевого ручного стрелкового оружия организуется стрельба из спортивного или пневматического оружия в специально оборудованных местах».

Для этого необходимо выдержать следующие требования.

Линия мишеней оборудуется только на глухой стене, где нет дверей. На входной двери тира обязательно надо сделать прочный внутренний запор.

Недопустимо небрежное, легкомысленное обращение с пневматическими винтовками. Это может привести к трагическим последствиям. Пули выбрасываются из ствола со скоростью до 140-180 м/сек и летят на расстояние до 150 метров и более. Поэтому необходимо строго соблюдать все меры безопасности, как и при стрельбе из огнестрельного оружия. Перед каждой стрельбой обязательно проводить наружный осмотр винтовок и подтягивать крепежные винты. При организации стрельбы необходимо строго соблюдать правила.

1. Не брать и не заряжать винтовку без команды руководителя стрельбы.
2. Не прицеливаться и не направлять даже незаряженную винтовку на людей, в стороны и в тыл.
3. Не трогать спусковой крючок до прицеливания и после стрельбы.
4. Не оставлять заряженную винтовку без присмотра.
5. Не выносить заряженную винтовку с огневого рубежа.
6. Не хранить винтовку в заряженном состоянии.
7. Не шуметь и не отвлекаться в тире.
8. Не находиться на огневом рубеже посторонним.
9. Расписаться перед началом стрельбы в журнале инструктажа по технике безопасности.

Стрелок обязан:

1. Выполнять все команды руководителя стрельбы;
2. Держать даже незаряженную винтовку только стволом в направлении стрельбы, а при транспортировке - вверх;
3. Стрелять только после команды «Огонь» и до команды «Стой» или «Прекратить стрельбу»;
4. При неисправности винтовки доложить об этом руководителю стрельбы;
5. Прекратить стрельбу при появлении в огневой зоне человека;
6. После стрельбы убедиться, что винтовка разряжена;
7. Бережно относиться к винтовке.

Для выполнения п.6 - проверить отсутствие пуль в канале ствола - стрелок должен открыть ствол и повернуть его на 30-40 градусов, немного поджав боевую пружину, но не ставить поршень на боевой взвод. Затем, удерживая ствол в повернутом положении, посмотреть на свет в канал ствола и убедиться, что пули там нет. Отпустить ствол и, не закрывая канал ствола, положить винтовку на левую сторону на стол. Если в канале ствола оказалась пуля, то надо доложить руководителю стрельбы.

Контрольные вопросы

1. Приёмы и правила стрельбы
2. Меры безопасности

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 11 «Отработка основных строевых приёмов»

Цель:

Закрепить основные навыки строевой подготовки

Задание на практическую работу

Выполнить строевые приёмы:

- построение
- перестроение
- движения
- повороты в движении
- воинское приветствие

Оборудование

1. Строевой плац
2. Плакаты по строевой подготовке
3. Строевой устав ВС РФ

Указания по выполнению работы

ПАМЯТКА

Строевая стойка

27. Строевая стойка (рис. 1) принимается по команде «СТАНОВИСЬ» или «СМИРНО».

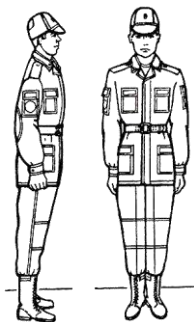


Рис. 1. Строевая стойка

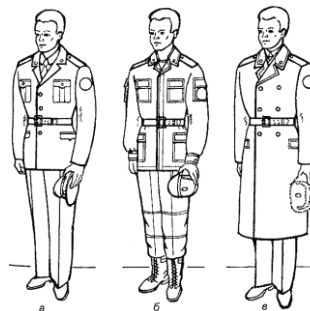


Рис. 2. Положение снятого головного убора:
а - фуражки; б - фуражки полевой хлопчатобумажной;
в - шапки-ушанки

По этой команде стоять прямо, без напряжения, каблуки поставить вместе, носки выровнять по линии фронта, поставив их на ширину ступни; ноги в коленях выпрямить, но не напрягать; грудь приподнять, а все тело несколько подать вперед; живот подобрать; плечи развернуть; руки опустить так, чтобы кисти, обращенные ладонями внутрь, были сбоку и посредине бедер, а пальцы полусогнуты и касались бедра; голову держать высоко и прямо, не выставляя подбородка; смотреть прямо перед собой; быть готовым к немедленному действию.

Строевая стойка на месте принимается и без команды: при отдавании и получении приказа, при докладе, во время исполнения Государственного гимна Российской Федерации, при выполнении воинского приветствия, а также при подаче команд.

28. По команде «**ВОЛЬНО**» стать свободно, ослабить в колене правую или левую ногу, но не сходить с места, не ослаблять внимания и не разговаривать.

По команде «**ЗАПРАВИТЬСЯ**», не оставляя своего места в строю, поправить оружие, обмундирование и снаряжение. При необходимости выйти из строя за разрешением обратиться к непосредственному начальнику.

Перед командой «**ЗАПРАВИТЬСЯ**» подается команда «**ВОЛЬНО**».

29. Для снятия головных уборов подается команда «**Головные уборы (головной убор) - СНЯТЬ**», а для надевания - «**Головные уборы (головной убор) - НАДЕТЬ**».

Снятый головной убор держится в левой свободно опущенной руке кокардой вперед (рис. 2).

Без оружия или с оружием в положении «за спину» головной убор снимается и надевается правой рукой, а с оружием в положениях «на ремень», «на грудь» и «у ноги» - левой.

30. Повороты кругом (на 1/2 круга), налево (на 1/4 круга), пол-оборота налево (на 1/8 круга) производятся в сторону левой руки на левом каблуке и на правом носке; направо и пол-оборота направо - в сторону правой руки на правом каблуке и на левом носке. Повороты выполняются в два приема: первый прием - повернуться, сохраняя правильное положение корпуса, и, не сгибая ног в коленях, перенести тяжесть тела на впереди стоящую ногу;

второй прием - кратчайшим путем приставить другую ногу.

31. Движение совершается шагом или бегом.

Движение шагом осуществляется с темпом 110-120 шагов в минуту. Размер шага - 70-80 см.

Движение бегом осуществляется с темпом 165-180 шагов в минуту. Размер шага - 85-90 см.

Шаг бывает строевой и походный.

Строевой шаг применяется при прохождении подразделений торжественным маршем; при выполнении ими воинского приветствия в движении; при подходе военнослужащего к начальнику и при отходе от него; при выходе из строя и возвращении в строй, а также на занятиях по строевой подготовке.

Походный шаг применяется во всех остальных случаях.

32. Движение строевым шагом начинается по команде «**Строевым шагом - МАРШ**» (в движении «**Строевым - МАРШ**»), а движение походным шагом - по команде «**Шагом - МАРШ**».

По предварительной команде подать корпус несколько вперед, перенести тяжесть его больше на правую ногу, сохраняя устойчивость; по исполнительной команде начать движение с левой ноги полным шагом.

При движении строевым шагом (рис. 3) ногу с оттянутым вперед носком выносить на высоту 15-20 см от земли и ставить ее твердо на всю ступню.

Руками, начиная от плеча, производить движения около тела: вперед - сгибая их в локтях так, чтобы кисти поднимались выше пряжки пояса на ширину ладони и на расстоянии ладони от тела, а локоть находился на уровне кисти; назад - до отказа в плечевом суставе. Пальцы рук полусогнуты, голову держать прямо, смотреть перед собой.

При движении походным шагом ногу выносить свободно, не оттягивая носок, и ставить ее на землю, как при обычной ходьбе; руками производить свободные движения около тела.

При движении походным шагом по команде «**СМИРНО**» перейти на строевой шаг. При движении строевым шагом по команде «**ВОЛЬНО**» идти походным шагом.

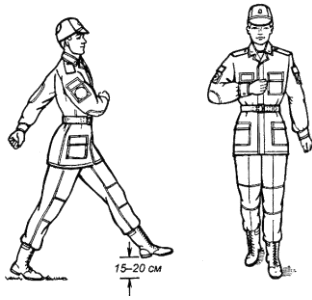


Рис. 3. Движение строевым шагом



Рис. 4. Шаг на месте

33. Движение бегом начинается по команде «Бегом - МАРШ».

При движении с места по предварительной команде корпус слегка подать вперед, руки полусогнуть, отведя локти несколько назад; по исполнительной команде начать бег с левой ноги, руками производить свободные движения вперед и назад в такт бега.

Для перехода в движении с шага на бег по предварительной команде руки полусогнуть, отведя локти несколько назад. Исполнительная команда подается одновременно с постановкой левой ноги на землю. По этой команде правой ногой сделать шаг и с левой ноги начать движение бегом. Для перехода с бега на шаг подается команда «Шагом - МАРШ». Исполнительная команда подается одновременно с постановкой правой ноги на землю. По этой команде сделать еще два шага бегом и с левой ноги начать движение шагом.

34. Обозначение шага на месте производится по команде «На месте, шагом - МАРШ» (в движении - «НА МЕСТЕ»).

По этой команде шаг обозначать подниманием и опусканием ног, при этом ногу поднимать на 15-20 см от земли и ставить ее на всю ступню, начиная с носка; руками производить движения в такт шага (рис. 4). По команде «ПРЯМО», подаваемой одновременно с постановкой левой ноги на землю, сделать правой ногой еще один шаг на месте и с левой ноги начать движение полным шагом. При этом первые три шага должны быть строевыми.

35. Для прекращения движения подается команда.

Например: «Рядовой Петров - СТОЙ».

По исполнительной команде, подаваемой одновременно с постановкой на землю правой или левой ноги, сделать еще один шаг и, приставив ногу, принять строевую стойку.

37. Для перемещения одиночных военнослужащих на несколько шагов в сторону подается команда.

Например: «Рядовой Петров. Два шага вправо (влево), шагом - МАРШ».

По этой команде сделать два шага вправо (влево), приставляя ногу после каждого шага.

Для перемещения вперед или назад на несколько шагов подается команда.

Например: «Два шага вперед (назад), шагом - МАРШ».

По этой команде сделать два шага вперед (назад) и приставить ногу.

При перемещении вправо, влево и назад движение руками не производится.

Повороты в движении

38. Повороты в движении выполняются по командам: «Напра-ВО», «Пол-оборота напра-ВО», «Нале-ВО», «Пол-оборота нале-ВО», «Кругом - МАРШ».

Для поворота направо, пол-оборота направо (налево, пол-оборота налево) исполнительная команда подается одновременно с постановкой на землю правой (левой) ноги. По этой команде с левой (правой) ноги сделать шаг, повернуться на носке левой (правой) ноги, одновременно с поворотом вынести правую (левую) ногу вперед и продолжать движение в новом направлении.

Для поворота кругом исполнительная команда подается одновременно с постановкой на землю правой ноги. По этой команде сделать еще один шаг левой ногой (по счету раз), вынести правую ногу на полшага вперед и несколько влево и, резко повернувшись в сторону левой руки на носках обеих ног (по счету два), продолжать движение с левой ноги в новом направлении (по счету три). При поворотах движение руками производится в такт шага.

Выполнение воинского приветствия на месте и без оружия

61. Для выполнения воинского приветствия на месте вне строя без головного убора за три-четыре шага до начальника (старшего) повернуться в его сторону, принять строевую стойку и смотреть ему в лицо, поворачивая вслед за ним голову.

Если головной убор надет, то, кроме того, приложить кратчайшим путем правой руки к головному убору так, чтобы пальцы были вместе, ладонь прямая, средний палец касался нижнего края головного убора (у козырька), а локоть был на линии и высоте плеча (рис. 11). При повороте головы в сторону начальника (старшего) положение руки у головного убора остается без изменения (рис. 12).

Когда начальник (старший) минует выполняющего воинское приветствие, голову поставить прямо и одновременно с этим опустить руку.

62. Для выполнения воинского приветствия в движении вне строя без головного убора за три-четыре шага до начальника (старшего) одновременно с постановкой ноги прекратить движение руками, повернуть голову в его сторону и, продолжая движение, смотреть ему в лицо. Пройдя начальника (старшего), голову поставить прямо и продолжать движение руками.

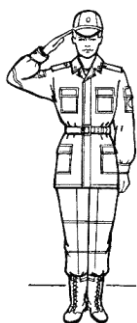


Рис. 11. Выполнение воинского приветствия на месте

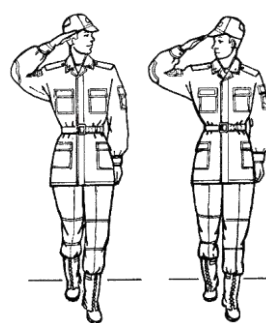


Рис. 12. Выполнение воинского приветствия в движении

При надетом головном уборе одновременно с постановкой ноги на землю повернуть голову и приложить правую руку к головному убору, левую руку держать неподвижно у бедра (рис. 12); пройдя начальника (старшего), одновременно с постановкой левой ноги на землю голову поставить прямо, а правую руку опустить.

При обгоне начальника (старшего) воинское приветствие выполнять с первым шагом обгона. Со вторым шагом голову поставить прямо, и правую руку опустить.

63. Если у военнослужащей руки заняты ношей, воинское приветствие выполнять поворотом головы в сторону начальника (старшего).

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 12 «Ориентирование без карты»

Цель:

Научить учащихся ориентироваться на местности без карты и определять стороны горизонта основными способами

Совершенствовать навыки учащихся по определению сторон горизонта по компасу, часам и местным признакам

Задание на практическую работу:

Ознакомиться с ориентированием по

- компасу

- небесным светилам

И целеуказанием на местности

Указания по выполнению работы

Памятка

Сущность и способы ориентирования на местности

При выполнении многих боевых задач действия командиров отделений (экипажей, расчетов) и солдат неизбежно связаны с ориентированием на местности. Умение ориентироваться необходимо, например, на марше, в бою, в разведке для выдерживания направления движения, целеуказания, нанесения на карту (схему местности) ориентиров, целей и других объектов, управления подразделением и огнем. Закрепленные опытом знания и навыки в ориентировании помогают более уверенно и успешно выполнять боевые задачи в различных условиях боевой обстановки и на незнакомой местности.

Ориентироваться на местности – это значит определить свое местоположение и направления на стороны горизонта относительно окружающих местных предметов и форм рельефа, найти указанное направление движения и точно выдержать его в пути. При ориентировании в боевой обстановке определяют также местоположение подразделения относительно своих войск и войск противника, расположение ориентиров, направление и глубину действий.

Местные предметы и формы рельефа, относительно которых определяют свое местоположение, положение целей (объектов) и указывают направление движения, называются ориентирами. Они выделяются обычно своими размерами, формой, окраской и легко опознаются при обзоре окружающей местности.

Выбор и использование ориентиров. Ориентиры подразделяются на площадные, линейные и точечные.

К площадным ориентирам относятся населенные пункты, отдельные массивы леса, рощи, озера, болота и другие объекты, занимающие большие площади. Такие ориентиры легко опознаются и запоминаются при изучении местности. Линейные ориентиры – это местные предметы и формы рельефа, имеющие большую протяженность при сравнительно небольшой их ширине, например, дороги, реки, каналы, линии электропередач, узкие лощины и т. п. Они используются, как правило, для выдерживания направления движения.

К точечным ориентирам относятся трубы заводов и фабрик, постройки башенного типа, ретрансляторы, перекрестки дорог, путепроводы, пики горных вершин, ямы и другие местные предметы, занимающие небольшую площадь. Эти ориентиры используются обычно для точного определения своего местоположения, положения целей, указания секторов огня, полос наблюдения.

Уверенное ориентирование на местности во многом зависит от правильного выбора ориентиров. Так, для выдерживания направления движения днем выбирают ориентиры, которые могут быть легко опознаны еще при подходе к ним, например, постройки башенного типа, отдельные деревья, т. е. точечные ориентиры. Однако ночью такие ориентиры слабо различаются издали, поэтому при ограниченной видимости используются в основном линейные и площадные

ориентиры. Таким образом, при выборе ориентиров необходимо всегда учитывать условия, в которых подразделение будет действовать на местности.

В боевой обстановке наряду с определением своего местоположения и направления движения ориентиры используются для целеуказания, управления подразделением и огнем в бою. Они назначаются старшим начальником. В необходимых случаях командиры подразделений выбирают дополнительные ориентиры. В качестве ориентиров следует выбирать наиболее устойчивые местные предметы и формы рельефа, например, высоты, насыпи, развилки дорог и т. п., которые могут сохраниться на поле боя.

Ориентиры выбираются по возможности равномерно по фронту и глубине, чтобы обеспечить быстрое и точное указание местоположения цели. Выбранные ориентиры нумеруются справа налево и по рубежам от себя в сторону противника. Каждому ориентиру для удобства запоминания кроме номера дается условное наименование, соответствующее его внешним отличительным признакам, например: высота плоская, желтый обрыв, дом с красной крышей. Номера и наименования ориентиров, назначенных старшим начальником, не изменяются.

По ориентирам командир подразделения ставит задачи подчиненным, например: «Наблюдать в секторе: справа ориентир два – желтый обрыв, слева ориентир три – высота плоская» или «Сектор огня – справа ориентир четыре – сломанное дерево, слева ориентир один – дом с красной крышей».

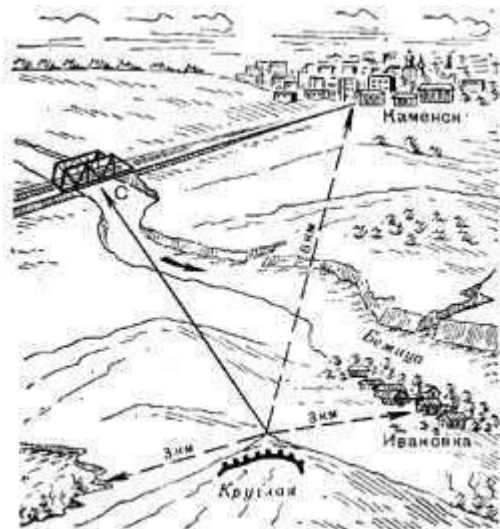


Рис. 9. Топографическое ориентирование на местности.

Способы ориентирования на местности. Ориентироваться на местности можно по топографической карте, аэроснимкам и приборам наземной навигации. Топографическая карта (аэроснимок) позволяет быстро разобраться в обстановке на сравнительно большом участке местности, что облегчает ориентирование. Приборы наземной навигации позволяют в любых условиях точно определить свое местоположение на местности и уверенно выдерживать нужное направление движения. Вместе с тем широко применяются и простейшие способы ориентирования на местности: по компасу, по небесным светилам и по признакам местных предметов.

Топографическое ориентирование заключается в ориентировании подчиненных на местности. Оно способствует быстрому выяснению подчиненными местоположения ориентиров, рубежей, целей и своих боевых задач. Топографическое ориентирование предшествует тактическому и является важным первичным этапом работы командира подразделения при постановке боевых задач подчиненным. При топографическом ориентировании вначале указывают направление на одну из сторон горизонта, обычно на север, затем местоположение подразделения и положение окружающих местных предметов, формы рельефа и расстояния до них. Например (рис. 9): «Север – железнодорожный мост, находимся на высоте «Круглая»; справа, 3 км-Ивановка; прямо, 3 км-река Бежица, далее, 6 км-город Каменск; слева, 3 км – озеро «Широкое». После этого командир указывает ориентиры и проводит тактическое ориентирование подчиненных.

Топографическое ориентирование может применяться при докладе по средствам связи о своем местоположении в тех случаях, если нет карты или потеряна ориентировка на местности. Например: «Нахожусь на кургане. 2 км на север-железнодорожный мост; 900 м на юго-запад-лес; 5 км на юг-разрушенный поселок сельского типа». По указанным ориентирам (местным предметам) старший начальник определяет местоположение подразделения на топографической карте. Поэтому при топографическом ориентировании выбираются наиболее характерные площадные и линейные ориентиры, которые легко и быстро можно найти на карте.

Ориентирование на местности может быть общее и детальное.

Общее ориентирование заключается в приближенном определении своего местонахождения, направления движения и времени, необходимого для достижения конечного пункта движения. Такое ориентирование чаще всего применяется на марше, когда экипаж машины не имеет карты, а использует лишь заранее составленную схему или список населенных пунктов и других ориентиров по маршруту. Для выдерживания направления движения в таком случае необходимо постоянно следить за временем движения, пройденным расстоянием, определяемым по спидометру машины, и контролировать по схеме (списку) прохождение населенных пунктов и других ориентиров.

Детальное ориентирование заключается в точном определении своего местоположения и направления движения. Оно применяется при ориентировании по карте, аэроснимкам, приборам наземной навигации, при движении по азимуту, нанесении на карту или схему разведанных объектов и целей, при определении достигнутых рубежей и в других случаях.

Целеуказание на местности

Общие правила и способы целеуказания. Умение быстро и правильно указывать цели, ориентиры и другие объекты на местности имеет важное значение для управления подразделением и огнем в бою. Целеуказание может производиться как непосредственно на местности, так и по карте или аэроснимку.

При целеуказании соблюдаются следующие основные требования: местоположение целей указывать быстро, кратко, ясно и точно; цели указывать в строго установленном порядке, пользуясь принятыми единицами измерения; передающий и принимающий должны иметь общие ориентиры и твердо знать их расположение, иметь единое кодирование местности.

Целеуказание на местности осуществляется от ориентира или по азимуту и дальности до цели.

Целеуказание от ориентира-наиболее распространенный способ. Вначале называют ближайший к цели ориентир, затем угол между направлением на ориентир и направлением на цель в тысячных и удаление цели от ориентира в метрах. Например: «Ориентир два, вправо сорок пять, дальше сто, у отдельного дерева – наблюдатель».

Если передающий и принимающий цель имеют приборы наблюдения, то вместо удаления цели от ориентира может указываться вертикальный угол между ориентиром и целью в тысячных. Например: «Ориентир четыре, влево тридцать, ниже десять-боевая машина в окопе».

В некоторых случаях, особенно при выдаче целеуказания по малозаметным целям, используются местные предметы, находящиеся вблизи цели. Например: «Ориентир два, вправо тридцать-отдельное дерево, дальше Двести-развалины, влево двадцать, под кустом -пулемет».

Целеуказание по азимуту и дальности до цели. Азимут направления на появившуюся цель определяют с помощью компаса в градусах, а дальность до нее в метрах с помощью бинокля (прибора наблюдения) или глазомерно. Получив эти данные, передают их, например: «Тридцать два, семьсот-боевая машина».

Определение направлений на стороны горизонта

Направления на стороны горизонта определяют по магнитному компасу, небесным светилам и по некоторым признакам местных предметов.

Устройство магнитного компаса. При ориентировании на местности наиболее широко применяются компас Адрианова и артиллерийский компас (АК).

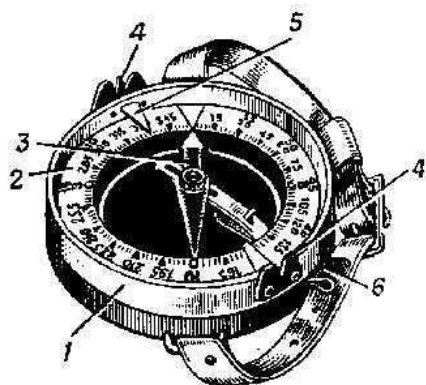


Рис. 10. Компас Адрианова:
 1 — корпус; 2 — шкала (лимб); 3 — магнитная стрелка; 4 — визирное приспособление (мушка и целик); 5 — указатель отсчетов; 6 — тормоз

Компас Адрианова (рис.10) состоит из корпуса 1, в центре которого на острие иглы помещена магнитная стрелка 3. При незаторможенном состоянии стрелки ее северный конец устанавливается в направлении на Северный магнитный полюс, а южный — на Южный магнитный полюс. В нерабочем состоянии стрелка закрепляется тормозом 6. Внутри корпуса компаса помещена круговая шкала (лимб) 2, разделенная на 120 делений. Цена одного деления составляет 3° , или 50 малых делений угломера (0-50). Шкала имеет двойную оцифровку. Внутренняя оцифровка нанесена по ходу часовой стрелки от 0 до 360° через 15° (5 делений шкалы). Внешняя оцифровка шкалы

нанесена против хода часовой стрелки через 5 больших делений угломера (10 делений шкалы). Для визирования на местные предметы (ориентиры) и снятия отсчетов по шкале компаса на вращающемся кольце компаса закреплено визирное приспособление (мушка и целик) 4 и указатель отсчетов 5.

Северный конец магнитной стрелки, указатели отсчетов и деления на шкале через 90° покрыты светящейся в темноте краской, что облегчает пользование компасом ночью.

Артиллерийский компас АК (рис.11) состоит из корпуса и угломерной шкалы 3, помещенной в корпусе 2 лимба. Угломерная шкала разделена на 60 делений. Цена одного деления равна 100 малым делениям угломера. Счет делений возрастает по ходу часовой стрелки. На корпусе компаса неподвижно укреплено визирное приспособление (прорезь и мушка). Вращение корпуса лимба позволяет, не изменяя положения компаса, быстро совмещать нулевое деление шкалы с северным концом магнитной стрелки. На внутренней стороне откидной крышки 4 компаса помещено металлическое зеркало а, которое дает возможность при визировании на предмет одновременно контролировать положение магнитной стрелки и производить отсчет по шкале. На крышке имеется вырез б для визирования и защелка.

Подобным образом устроен компас «Турист-2». Надписи шкалы лимба в этом компасе даны в градусах. Цена одного деления 5° .

При работе с компасом следует всегда помнить, что сильные электромагнитные поля или близко расположенные металлические предметы отклоняют стрелку от правильного ее положения. Поэтому при определении направлений по компасу необходимо отходить на 40- 50 м от линий электропередач, железнодорожного полотна, боевых машин и других крупных металлических предметов.

Определение направлений на стороны горизонта по компасу выполняется следующим образом. Мушку визирного устройства ставят на нулевое деление шкалы, а компас — в горизонтальное положение. Затем отпускают тормоз магнитной стрелки и поворачивают компас так, чтобы северный ее конец совпал с нулевым отсчетом. После этого, не меняя положения компаса, визированием через целик и мушку замечают удаленный ориентир, который и используется для указания направления на север.

Направления на стороны горизонта взаимосвязаны между собой (рис. 12), и, если известно хотя бы одно из них, можно определить остальные. В противоположном направлении по отношению к северу будет юг, справа-восток, а слева-запад.

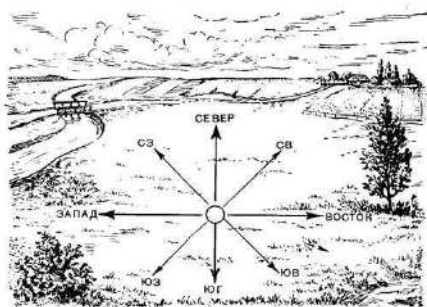


Рис. 12. Взаимное положение сторон горизонта

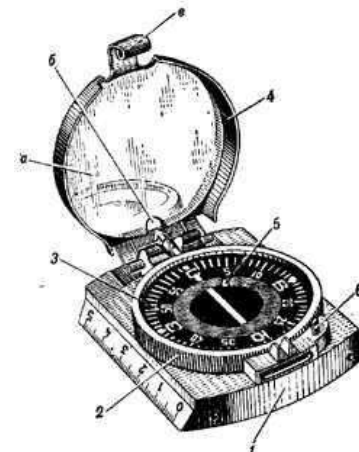


Рис. 11. Артиллерийский компас (АК):
 1 — корпус компаса; 2 — корпус лимба; 3 — угломерная шкала (лимб); 4 — крышка с зеркалом а, вырезом б для визирования, защелкой в; 5 — магнитная стрелка; 6 — выступ тормозного рычага стрелки

Определение направления на стороны горизонта по небесным светилам. При отсутствии компаса или в районах магнитных аномалий, где компас может дать ошибочные показания (отсчеты), стороны горизонта можно определить по небесным светилам: днем – по Солнцу, а ночью – по Полярной звезде или Луне.

В Северном полушарии Солнце примерно находится в 7.00 на востоке, в 13.00-на юге, в 19.00-на западе. Положение Солнца в эти часы и укажет соответственно направления на восток, юг и запад.

Для более точного горизонта по Солнцу используются горизонтальном положении они чтобы часовая стрелка была Угол между часовой стрелкой и на циферблате часов делится которая юг. До

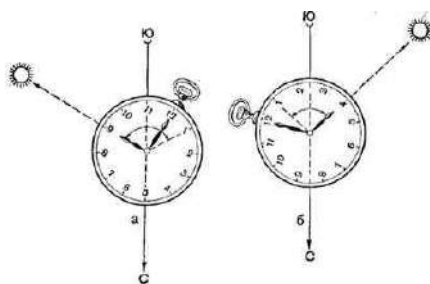


Рис. 13. Определение сторон горизонта по Солнцу и часам: а – до 13 часов; б – после 13 часов

определения сторон наручные часы. В устанавливаются так, направлена на Солнце. направлением на цифру 1 пополам прямой линией, указывает направление полудня надо делить ту дугу (угол), которую стрелка должна пройти до 13.00 (рис. 13, а), а после полудня-ту дугу, которую она прошла после 13.00 (рис. 13,б).

на



Рис. 14. Нахождение Полярной звезды на небосклоне

которая юг. До

пополам

стрелка должна пройти до 13.00 (рис. 13, а), а после полудня-ту дугу, которую она прошла после 13.00 (рис. 13,б).

Полярная звезда всегда находится на севере. Ночью на безоблачном небе ее легко найти по созвездию Большой Медведицы. Через две крайние звезды Большой Медведицы нужно мысленно провести прямую линию (рис. 14) и отложить на ней пять раз отрезок, равный расстоянию между крайними звездами. Конец пятого отрезка укажет положение Полярной звезды, которая находится в созвездии Малой Медведицы (конечная звезда малого ковша).

Полярная звезда может служить надежным ориентиром для выдерживания направления движения, так как ее положение на небосклоне с течением времени практически не изменяется. Точность определения направления по Полярной звезде составляет 2-3°.

По Луне стороны горизонта определяются более точно, когда виден весь ее диск (полнолуние). В табл. 1 приведены стороны горизонта, на которых находится Луна в различных фазах.

Полярная звезда всегда находится на севере. Ночью на безоблачном небе ее легко найти по созвездию Большой Медведицы. Через две крайние звезды Большой Медведицы нужно мысленно провести прямую линию (рис. 14) и отложить на ней пять раз отрезок, равный расстоянию между крайними звездами. Конец пятого отрезка укажет положение Полярной звезды, которая находится в созвездии Малой Медведицы (конечная звезда малого ковша).

Полярная звезда может служить надежным ориентиром для выдерживания направления движения, так как ее положение на небосклоне с течением времени практически не изменяется. Точность определения направления по Полярной звезде составляет 2-3°.

По Луне стороны горизонта определяются более точно, когда виден весь ее диск (полнолуние). В табл. 1 приведены стороны горизонта, на которых находится Луна в различных фазах.

Полярная звезда всегда находится на севере. Ночью на безоблачном небе ее легко найти по созвездию Большой Медведицы. Через две крайние звезды Большой Медведицы нужно мысленно провести прямую линию (рис. 14) и отложить на ней пять раз отрезок, равный расстоянию между крайними звездами. Конец пятого отрезка укажет положение Полярной звезды, которая находится в созвездии Малой Медведицы (конечная звезда малого ковша).

Полярная звезда может служить надежным ориентиром для выдерживания направления движения, так как ее положение на небосклоне с течением времени практически не изменяется. Точность определения направления по Полярной звезде составляет 2-3°.

По Луне стороны горизонта определяются более точно, когда виден весь ее диск (полнолуние). В табл. 1 приведены стороны горизонта, на которых находится Луна в различных фазах.

Полярная звезда может служить надежным ориентиром для выдерживания направления движения, так как ее положение на небосклоне с течением времени практически не изменяется. Точность определения направления по Полярной звезде составляет 2-3°.

Полярная звезда может служить надежным ориентиром для выдерживания направления движения, так как ее положение на небосклоне с течением времени практически не изменяется. Точность определения направления по Полярной звезде составляет 2-3°.

По Луне стороны горизонта определяются более точно, когда виден весь ее диск (полнолуние). В табл. 1 приведены стороны горизонта, на которых находится Луна в различных фазах.

Таблица 1			
Фаза Луны	Время		
Первая четверть (видна, правая половина диска Луны) Полнолуние (виден весь диск Луны) Последняя четверть (видна левая половина диска Луны)	19.00ЮгВосток-	1.00ЗападЮгВосток	7.00-ЗападЮг

Определение сторон горизонта по признакам местных предметов (рис. 15). Если нет компаса и не видно небесных светил, то стороны горизонта могут быть определены по признакам местных предметов:

- мох или лишайник покрывает стволы деревьев, камни и пни с северной стороны; если мох растет по всему стволу дерева, то на северной стороне, особенно у корня, его больше;
- кора деревьев с северной стороны обычно грубее и темнее, чем с южной;

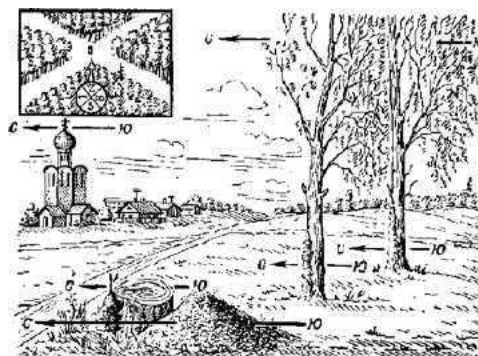


Рис. 15. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов

- весной трава на северных окраинах лесных прогалин и полян, а также с южной стороны отдельных деревьев, пней, бол камней растет гуще;
- муравейники, как правило, находятся к югу от ближайших деревьев и пней; южная сторона муравейника более пологая, чем северная;
- на южных склонах весной снег тает быстрее, чем на северных.

Имеются и другие признаки, по которым можно определить стороны горизонта. Например, просеки в лесных массивах, как правило, прорубаются по направлениям север-юг и восток-запад, а кварталы нумеруются с запада на восток.

Контрольные вопросы

1. Основные способы ориентирования
2. Устройство компаса Адрианова

Методические указания по выполнению практической работы на тему:

№ 13 «Работа с картой»

Цель:

Изучить систему координат топографических карт

Задание на практическую работу:

Определить по карте географические координаты точек, указанных преподавателем. Вычисленные координаты занести в рабочую табл. 5.

Рабочая таблица 5

Название карты, масштаб	Название точки на карте	Широта φ	Долгота λ
1:500 000			
1:50 000			

Оборудование:

Топографические карты
Средства измерения
Карандаши

Указания по выполнению работы

Местоположение точки на земном эллипсоиде определяется географическими координатами - широтой и долготой (рис. 1.7).

Широтой точки А называется угол φ_A , образованный отвесной линией в этой точке и плоскостью экватора.

Долготой точки А называется двугранный угол λ_A , образованный плоскостью нулевого (Гринвичского) меридиана и плоскостью меридиана данной точки.

Оцифровка широт и долгот на топографических картах дается вдоль линий внутренней рамки, представляющих собой дуги меридианов и параллелей.

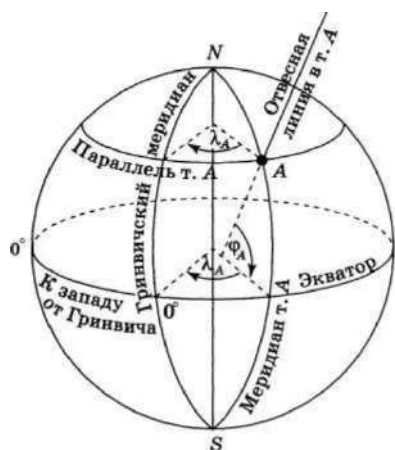


Рис. 1.7. Схема географических координат на сфере

а картах, имеющих масштаб 1:1 000 000, в пределах внутренней рамки проводятся меридианы и параллели через 1°; на картах масштаба 1:500 000 - через 30' и 20' соответственно.

На картах более крупных масштабов даются только выходы меридианов и параллелей на минутной рамке. На ней дана разграфка минут и секунд: по западной и восточной сторонам рамки - минуты широты, по северной и южной - минуты долготы. Полное значение долготы и широты подписано для угловых точек карты.

Долгота определяется по кратчайшему расстоянию от точки до ближайшего к западу меридиана (отрезок *ab* (в мм) на рис. 1.8).

Измеряют полное расстояние *ac* (в мм) между ближайшими к точке западным и восточным меридианами на широте данной точки. Учитывая, что расстояние *ac* соответствует 30' долготы, нужно определить искомый промежуток *ab* в минутах долготы, т. е. составить пропорцию:

$$\frac{ab \text{ (мм)} - x}{ac \text{ (мм)} - 30'}$$

Если $x = 10'$, тогда $\lambda = 40^\circ + 10' = 40^\circ 10'$ в. д.

Полное значение долготы будет состоять из значения в градусах, подписанных для меридиана, ближайшего к западу от точки, и долей градуса - минут, вычисленных по пропорции. Если точка лежит в Восточном полушарии, то нужно к полученной координате долготы приписать «в.д.», если в Западном полушарии - «з.д.».

Широта определяется аналогичным образом: измеряют кратчайшее расстояние от точки до ближайшей к югу параллели (*db*), затем измеряют весь промежуток между параллелями (*de*) и составляют пропорцию:

$$\frac{db \text{ (мм)} - x}{de \text{ (мм)} - 20'}$$

$$x = 13'$$

Значение широты определяется путем прибавления x к целым градусам широты параллели, ближайшей к югу от точки Б:

$$\varphi_b = 57^\circ 00' + 13' = 57^\circ 13' \text{ с. ш.}$$

Если отсчеты широт, подписанные в углах карты, увеличиваются к северу, то карта выполнена на территорию Северного полушария, и к координатам широты нужно приписать «с. ш.».

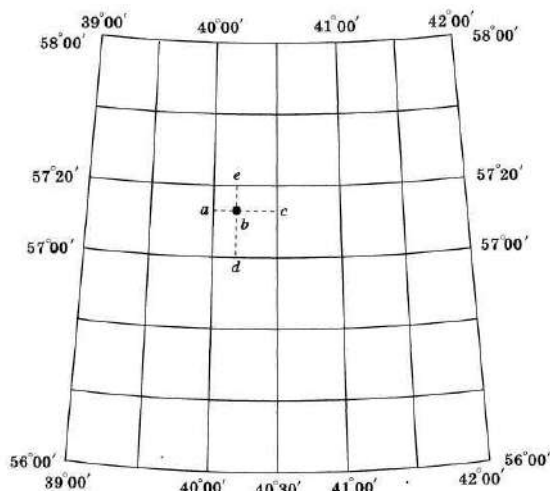


Рис. 1.8. Схема определения географических координат по карте масштаба 1:500 000

Контрольные вопросы

1. Дать определение географических координат. Как провести меридиан и параллель через точку на карте?
2. Вычислить по карте географические координаты точки.
3. В какой проекции создаются топографические карты России? Указать элементы системы прямоугольных координат на топографической карте.
4. Вычислить прямоугольные координаты точки.

Методические указания по выполнению практической работы на тему:

№ 14, № 15 «Отработка действий солдата в бою и обороне»

Время:

Цель:

Познакомить учащихся с действиями солдата в бою и обороне

Обобщить знания, полученные на других практических занятиях

Задание на практическую работу:

Ознакомиться

с обязанностями солдата в бою

со способами передвижения солдата в бою

Указания по выполнению работы

Памятка

Обязанности военнослужащих в бою

Каждый военнослужащий должен в совершенстве знать и содержать в постоянной боевой готовности свое оружие и военную технику, мастерски владеть ими и умело применять и, кроме того, быть в **готовности** заменить, при необходимости, выбывшего из строя товарища или командира.

Каждый военнослужащий обязан:

- знать **и понимать свою поставленную задачу**, задачу отделения и взвода;
- знать размеры, объем, последовательность и сроки оборудования фортификационных сооружений; уметь быстро оборудовать окопы и укрытия, в том числе с применением взрывчатых веществ, осуществлять их маскировку;
- при выполнении поставленной задачи постоянно вести наблюдение, своевременно обнаруживать и поражать противника;
- стойко и упорно действовать в обороне, смело и решительно – в наступлении; проявлять храбрость, инициативу и находчивость в бою, оказывать помощь товарищу;
- уметь вести огонь по низколетящим самолетам, вертолетам и другим воздушным целям противника из стрелкового оружия;
- знать способы защиты от оружия массового поражения и высокоточного оружия противника; умело использовать местность, средства индивидуальной защиты и защитные свойства машин; преодолевать заграждения, препятствия и зоны заражения, устанавливать и обезвреживать противотанковые и противопехотные мины; проводить специальную обработку;
- без разрешения командира не оставлять своего места в бою; при ранении или поражении радиоактивными, отравляющими веществами, биологическими средствами, а также зажигательным оружием принять необходимые меры само- и взаимопомощи и продолжать выполнение задачи; если будет приказано отправиться на медицинский пункт, взять с собой личное оружие; при невозможности следовать на медицинский пункт отползти с ружьем в укрытие и ждать санитаров;
- уметь готовить вооружение и боеприпасы к боевому применению, быстро и ловко снаряжать патронами обоймы, магазины, ленты; следить за расходом боеприпасов и заправкой боевой машины пехоты (бронетранспортера), танка горючим, своевременно докладывать своему командиру об израсходовании **0,5** и **0,75** носимого (возимого) запаса боеприпасов и заправки горючего, при повреждении боевой машины пехоты (бронетранспортера), танка быстро принимать меры к их восстановлению.

Каждый сержант и солдат, кроме того, обязан защищать командира в бою, в случае его ранения или гибели смело брать на себя командование подразделением.

Передвижение

В бою в зависимости от характера местности, условий обстановки и воздействия огня противника солдат при действиях в пешем порядке может передвигаться ускоренным шагом или бегом (в полный рост или пригнувшись), перебежками и переползанием.

Участки местности, скрытые от наблюдения и огня противника, преодолеваются ускоренным шагом или бегом. Темп ускоренной ходьбы в среднем—130—140 шагов в минуту, длина шага — 80—90 см.

Контрольные вопросы

1. Основные обязанности солдат в бою
2. Способы передвижения в бою

**Методические указания по выполнению практической работы на тему:
№ 16 «Отработка остановки кровотечений»**

Время: 1ч

Цель:

Закрепить навыки в остановке артериального и венозного кровотечений

Задание на практическую работу

Повторить порядок остановки кровотечений

Используя табельные и подручные средства произвести остановку кровотечения

Оборудование

5. Кровоостанавливающие средства (жгуты, косынки, ремни)

6. Плакаты по первой мед помощи

Указания по выполнению работы

НАЛОЖЕНИЕ РЕЗИНОВОГО КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩЕГО ЖГУТА НА БЕДРО (НА ПЛЕЧО)

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВА

Обучаемый стоит возле «пораженного», держа жгут в руках. «Пораженный» лежит. Выполнение норматива заканчивается закреплением жгута и обозначением времени его наложения

ОЦЕНКА ПО ВРЕМЕНИ

Отлично 25 с

Хорошо 30 с

Удовлетворительно 35 с

ОШИБКИ, СНИЖАЮЩИЕ ОЦЕНКУ НА 1 БАЛЛ:

1. Чрезмерное перетягивание конечности жгутом.
2. Наложение жгута на несоответствующую область.
3. Наложение жгута на голое тело без подкладки, ущемление жгутом кожи.
4. Не записано время наложения жгута.
5. Не произведен контроль пульса на периферическом сосуде

ОШИБКА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКУ «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»:

Неправильное наложение жгута, что может вызвать повторное кровотечение, угрожающее жизни «пораженного», расслабление или соскальзывание жгута

**НАЛОЖЕНИЕ ЗАКРУТКИ ПРИ ПОМОЩИ КОСЫНКИ И ДРУГИХ ПОДРУЧНЫХ СРЕДСТВ
НА БЕДРО (НА ПЛЕЧО)**

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВА

Обучаемый стоит возле «пораженного»; держа закрутку в руках. «Пораженный» лежит. Выполнение норматива заканчивается закреплением закрутки и обозначением времени ее наложения

ОШИБКИ, СНИЖАЮЩИЕ ОЦЕНКУ НА 1 БАЛЛ:

1. Чрезмерное перетягивание конечности закруткой.
2. Наложение закрутки на несоответствующую область.
3. Наложение закрутки на голое тело без подкладки, ущемление закруткой кожи.
4. Не записано время наложения закрутки.
5. Не произведен контроль пульса на периферическом сосуде

ОШИБКА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКУ «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»:

Неправильное наложение закрутки, что может вызвать повторное кровотечение, угрожающее жизни «пораженного», расслабление или соскальзывание закрутки.

ОЦЕНКА ПО ВРЕМЕНИ

Отлично 45 с

Хорошо 50 с

Удовлетворительно 55 с

Контрольные вопросы

1. Виды кровотечений
2. Порядок остановки артериального кровотечения

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 17 «Отработка наложения повязок»

Цель:

- Ознакомиться с процессом наложения повязок
- Отработать порядок наложения повязок

Задание на практическую работу:

- Пользуясь схемами и текстами, ознакомиться с видами повязок и способами их наложения
- Выполнить наложение повязки

Оборудование:

- Подручные и табельные перевязочные средства.
- Плакаты по мед помощи

Указания по выполнению работы:

ПАМЯТКА

В медицине общим словом «повязка» называется все то, что с лечебной целью накладывают на травмированное место: бинт, вата, косынка, шина, гипс и др.

По назначению повязки различают:

1. Покровные повязки (укрепляющие). Применяются для удержания перевязочного материала на ране и защищают рану или травму от внешнего воздействия.
2. Давящие повязки применяются для остановки кровотечения.
3. Имobilизирующие или фиксирующие повязки. Они обеспечивают неподвижность и покой травмированному участку, части тела, конечности.

Повязка состоит из стерильного перевязочного материала, который при необходимости пропитывается лекарством (марлевые салфетки, тампоны, ватно-марлевые шарики, чистая проглаженная горячим утюгом х/б ткань, кусочек бинта), и фиксирующего материала (бинт, косынка, лейкопластырь и др. - то, чем перевязочный материал закрепляется на поверхности тела). В зависимости от вида фиксирующего материала различают повязки: косыночные, лейкопластырные, рэтэластовые (с применением сетчато-трубчатого бинта) и др. Наиболее распространенными и надежными остаются бинтовые повязки.

Требования к повязке:

- Выбрать бинт нужной ширины, исходя из размера и местонахождения раны.
- Обеспечить удобное положение для пострадавшего и доступность бинтуемой области.
- В процессе наложения повязки следует наблюдать за состоянием пострадавшего, и постараться его успокоить.
- Начальные туры бинта следует располагать несколько в стороне от пораженного места (на периферии).
- Каждый новый тур должен закрывать предыдущий, как правило, на две трети ширины бинта.
- При бинтовании сверток (рулон) бинта надо держать в правой руке, левой придерживая туры бинта. (Только накладывая повязку на правую половину лица и груди - все наоборот: сверток бинта держать в левой руке, а придерживать туры - правой).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ перекручивать бинт при наложении повязки!

После наложения повязки бинт надо надежно закрепить, например, "английской" булавкой или на узел. лучше на стороне, противоположной травмированной.

ВНИМАНИЕ! Кольца, браслеты и т. п. посторонние предметы снимать с травмированной конечности обязательно!

Контрольные вопросы:

1. Что такое повязка?

2. Виды повязок по назначению
3. Типы повязок по материалу
4. Требования к повязке

**Методические указания по выполнению практической работы на тему:
№ 18 «Отработка иммобилизации.»**

Цель:

Ознакомиться с порядком действий при иммобилизации

Задание на практическую работу:

Используя подручные и табельные средства произвести иммобилизацию травмированной конечности в соответствии с рисунками.

Оборудование:

Плакаты по мед помощи

Учебники

Средства иммобилизации

Указания по выполнению работы:

Памятка

ИММОБИЛИЗАЦИЯ

(от лат. immobilis — неподвижный) метод создания неподвижности с целью обеспечения покоя пораженному участку тела при повреждениях и заболеваниях; основная мера предупреждения болевого шока (см.), особенно при тяжелых травмах опорно-двигательного аппарата. Без надежной иммобилизации невозможна транспортировка пострадавшего. Отсутствие или плохая иммобилизация при переломах конечностей может привести к вторичному смещению отломков, повреждению близлежащих нервных стволов, крупных сосудов и мышц острыми концами костных отломков. Различают иммобилизацию временную, или транспортную, и постоянную, или лечебную. Транспортная иммобилизация проводится в порядке оказания первой помощи (например, при травме) на время транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение. При огнестрельных ранах транспортная иммобилизация необходима даже при отсутствии перелома, если имеется значительное повреждение мягких тканей, так как покой в большой степени предупреждает развитие инфекции. Для временной иммобилизации применяют различного вида шины, а при отсутствии шин — различные подручные средства: доски, палки, пучки прутьев и т. п.

Требования к шине:

шина обязательно должна захватывать два сустава (выше и ниже перелома), а иногда три (при переломах бедра, плеча); при иммобилизации конечности необходимо по возможности придать ей естественное положение, а если это невозможно, то такое положение, при котором конечность меньше всего травмируется; при открытых переломах вправление отломков не производят, накладывают стерильную повязку на место повреждения и конечность фиксируют в том положении, в каком она находится в момент повреждения; при закрытых переломах снимать одежду с пострадавшего не нужно; нельзя накладывать жесткую шину прямо на тело, необходимо подложить под нее мягкую прокладку (вата, полотенце); во время перекладывания больного с носилок поврежденную конечность должен поддерживать помощник.

Несоблюдение этих принципов может привести к дополнительной травматизации. Так, недостаточная иммобилизация закрытого перелома может превратить его в открытый и тем самым утяжелить травму.

Не привязывайте шину слишком туго — это может нарушить кровообращение и вызвать боль. Ослабьте повязки, если: пальцы пострадавшего отекли и посинели, ими невозможно пошевелить; участок под шиной онемел, и в нем чувствуется покалывание, под шиной не прощупывается пульс; ногти не приобретают нормальный цвет через 2 с после нажатия.

Контрольные вопросы:

1. Назначение иммобилизации
2. Виды иммобилизации
3. Требования к шине

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 19 «Отработка СЛР»

Цель:

Закрепление навыков в проведения сердечно-лёгочной реанимации.

Задание на практическую работу

Произвести реанимационные мероприятия: искусственная вентиляция лёгких и непрямой массаж сердца.

Оборудование

1. Макет пострадавшего (фантом)
2. Плакаты по первой мед помощи

Указания по выполнению работы

Памятка:

Реанимация - восстановление основных жизненных функций организма в пограничных между жизнью и смертью состояниях, включает в себя искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

Непрямой массаж сердца - комплекс мер, направленных на поддержание кровообращения у человека при остановке сердцебиения.

Порядок выполнения реанимации:

Пострадавшего уложить на спину, обязательно на жёсткую поверхность. Если он лежит на кровати, его следует переложить на пол.

Освободить грудную клетку.

Спасатель стоит (в полный рост или на коленях) сбоку от пострадавшего.

Производится прекардиальный удар

Одна ладонь кладётся на нижнюю половину грудины больного так, чтобы пальцы были ей перпендикулярны. Поверх помещают другую руку. Приподнятые пальцы не касаются тела. Прямые руки спасателя располагаются перпендикулярно грудной клетке пострадавшего. Массаж производят быстрыми толчками, тяжестью всего тела, не сгибая руки в локтях. Грудина больного при этом должна прогибаться на 4-5 см.

30 нажатий + 2 вдоха

Контрольные вопросы

1. Сущность и назначение реанимации
2. Порядок проведения реанимации

Методические указания по выполнению практической работы на тему: № 20 «Отработка транспортировки пострадавшего»

Цель:

Закрепить, отработать

Задание на практическую работу

По схемам и текстам изучить способы транспортировки пострадавшего

Произвести транспортировку различными способами

Оборудование

Плакаты по мед помощи

Учебники

Средства транспортировки (носилки, брезент, подручные средства)

Указания по выполнению работы

Памятка:

Важнейшей задачей первой помощи является организация быстрой, безопасной, щадящей транспортировки (доставки) больного или пострадавшего в лечебное учреждение. Причинение боли во время транспортировки способствует ухудшению состояния пострадавшего, развитию шока. Выбор способа транспортировки зависит от состояния пострадавшего, характера травмы или заболевания и возможностей, которыми располагает оказывающий первую помощь.

При отсутствии какого-либо транспорта следует осуществить переноску пострадавшего в лечебное учреждение на носилках, на носилках с лямками, на руках, на спине, на плече

Один человек может нести больного на руках, на спине, на плече. Переноску способом «на руках впереди» и «на плече» применяют в случаях, если пострадавший очень слаб или без сознания.

Если больной в состоянии держаться, то удобнее переносить его способом «на спине». Эти способы требуют большой физической силы и применяются при переноске на небольшие расстояния. На руках значительно легче переносить вдвоем. Пострадавшего, находящегося в бессознательном состоянии, наиболее удобно переносить способом «друг за другом». Если больной в сознании и может самостоятельно держаться, то легче переносить его на «замке» из 3 или 4 рук. Значительно облегчает переноску на руках или носилках носилочная лямка.

В ряде случаев больной может преодолеть короткое расстояние самостоятельно с помощью сопровождающего, который закидывает себе на шею руку пострадавшего и удерживает ее одной рукой, а другой обхватывает больного за талию или грудь. Пострадавший свободной рукой может опираться на палку. При невозможности самостоятельного передвижения пострадавшего и отсутствии помощников возможна транспортировка волоком на импровизированной волокуше — на брезенте, плащ-палатке.

Оптимальные позы транспортировки пострадавших в зависимости от травмы

Сотрясение головного мозга На спине

Травмы передней части головы и лица На спине

Повреждение позвоночника . На спине

Переломы костей таза и нижних конечностей На спине

Шоковое состояние На спине

Травмы органов брюшной полости

На спине

Травмы груди На спине

Ампутация нижних конечностей На спине, с валиком под травмированной ногой

Острые хирургические заболевания (аппендицит, прободная язва, ущемленная грыжа) На спине

Кровопотеря На животе с валиком под грудью и головой

Травмы спины На животе или правом боку

Травмы затылочной части головы На животе

Травмы шеи Полусидячее положение со склоненной на грудь головой

Ампутированная верхняя конечность Сидя с поднятой вверх рукой

Травмы глаза, груди, дыхательных путей Сидя

Травмы верхних конечностей Сидя

Ушибы, порезы, ссадины Сидя

Травмы спины, ягодиц, тыльной поверхности ног На животе

Травмы плечевого пояса Сидя

Контрольные вопросы

1. Сущность и назначение транспортировки
2. В каком случае производится самостоятельная транспортировка
3. Виды и позы транспортировки

Приложение 2.1.04
к рабочей программе по ОПОП для специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

СГ.04
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Содержание

	Пояснительная записка
	Методические рекомендации по выполнению практических занятия по разделу 1 «Лёгкая атлетика»
	Методические рекомендации по выполнению практические занятия по разделу 2 «Спортивные игры»
	Методические рекомендации по выполнению практические занятия по разделу 3 «Гимнастика»
1.	Закрепление техники низкого старта
2.	Совершенствование техники бега на короткие дистанции
3.	Развитие скоростных качеств.
4.	Контрольный норматив: бег на короткие дистанции
5.	Совершенствование техники метания гранаты.
6.	Метание малого мяча.
7.	Совершенствование техники прыжка в длину.
8.	Контрольный норматив: прыжок в длину.
9.	Совершенствование техника передачи эстафетной палочки.
10.	Совершенствование техника эстафетного бега.
11.	Совершенствование техники бега на средние дистанции.
12.	Контрольный норматив: бег 1000м.
13.	Совершенствование техники передачи мяча в футболе.
14.	Совершенствование техники остановки мяча в футболе
15.	Совершенствование техники вбрасывания в футболе.
16.	Совершенствование техники перемещений футболиста
17.	Совершенствование техники владения мячом в футболе.
18.	Совершенствование техники ведения мяча в футболе
19.	Совершенствование вбрасывания, остановок и передач мяча в футболе
20.	Совершенствование технических приёмов в футболе
21.	Развитие координационных способностей с помощью технико-тактических навыков игры в футбол
22.	Подвижные игры как развивающие средства в футболе
23.	Закрепление элементов футбола по методу круговой тренировки
24.	Совершенствование технико-тактических навыков игры в футбол
25.	Совершенствовать технику нижней передачи в волейболе
26.	Совершенствовать технику нижней передачи в волейболе
27.	Совершенствовать технику верхней передачи в волейболе
28.	Совершенствование техники выполнения прямого нападающего удара в волейболе
29.	Совершенствование технических приемов в волейболе.
30.	Воспитывать умение у учащихся работать в команде в волейболе
31.	Совершенствование техники приёма с подачи в волейболе

32.	Совершенствование техники приёма с передач мяча в волейболе
33.	Развитие навыков, технических приемов игры в баскетбол
34.	Развитие навыков игры в баскетбол
35.	Совершенствование изученных навыков в подвижных играх и баскетболе
36.	Совершенствование ранее изученных элементов в баскетболе
37.	Совершенствование технических и тактических действий в баскетболе
38.	Совершенствование техники ведения мяча в баскетболе
39.	Совершенствование тактических приёмов в баскетболе.
40.	Совершенствование броска мяча в кольцо двумя руками в баскетболе
41.	Тактическое взаимодействие игроков в защите в баскетболе
42.	Тактическое взаимодействие игроков в нападении в баскетболе
43.	Специальный комплекс упражнений без отягощений
44.	Преодоление сопротивления собственного тела
45.	Комплекс упражнений на тренажерах, для развития мышц плечевого пояса, туловища, ног
46.	Специальный комплекс упражнений на снарядах массового типа
47.	Развитие силовой выносливости
48.	Развитие силовых качеств
49.	Комплекс общеразвивающих упражнений с гирями
50.	Комплекс общеразвивающих упражнений с гантелями.

Пояснительная записка

Общие требования к выполнению практических занятий.

1. К практическим занятиям по физической культуре допускаются студенты прошедшие медицинский осмотр (специальная медицинская группа к практическим занятиям не допускается) и инструктаж по технике безопасности.
2. Студенты должны быть в спортивных костюмах и спортивной обуви.
3. Перед началом занятия обязательно должна быть проведена разминка.

Методические рекомендации по выполнению практические занятия по разделу 1 «Лёгкая атлетика»

Цель данных практических занятий – Приобретение необходимых умений и навыков для поддержания высокого уровня физической работоспособности и состояния здоровья, улучшения физического развития, функциональных возможностей, основных жизнеобеспечивающих систем организма: дыхания, кровообращения, энергообмена.

Количество часов на выполнение практического задания по теме (см. таблицу).

Методические указания: Структура занятий должна состоять из трёх частей: подготовительной, основной и заключительной.

В подготовительной части занятия выполняется разминка, основная задача которой проработка всех мышечных групп и систем организма и вывести их на более высокий уровень функционирования. В комплекс средств для разминки включить упражнения с поочерёдным воздействием на основные мышечные группы и постепенным нарастанием нагрузки: медленный бег, упражнения для рук и плеч, затем для ног и туловища, прыжки. Завершать разминку упражнениями на «расслабление» и дыхательными упражнениями.

В основной части

ТЕМА 1.1 «Беговые упражнения»

При беге на скорость соблюдать хорошую осанку с наклоном туловища вперёд около 5 градусов, правильную схему всех движений; постановку маховой ноги на переднюю часть стопы; при беге с предельной скоростью и в стартовом разгоне опускаться с передней части стопы на всю подошву; достаточную длину шагов – не менее 130 см у девушек и 150 см у юношей; полное отсутствие закрепощённости движений при беге со скоростью близкой к предельной. Упражнения выполнять сначала в пол силы, затем переходить к их выполнению со всё увеличивающейся скоростью. Дыхание при беге на 3-4 шага – выдох, на 2-3 шага – вдох. При беге на длинные дистанции постепенно увеличивать дистанцию и скорость бега, голову во время бега не наклонять, туловище держать прямо, руки согнуть под прямым углом, ступню ставить на землю целиком.

ТЕМА 1.2. «Прыжковые упражнения»

Перед прыжком определить длину своего разбега. При отталкивании и взлёте следить за тем, чтобы толчок проводился под центр тяжести тела. Для этого не растягивать последний шаг разбега, отклонять туловище назад при отталкивании. Энергичное разгибание толчковой ноги должно сочетаться с предельно быстрым и высоким выносом бедра маховой, согнутой в колене.

ТЕМА 1.3. «Метание на дальность»

Разбег выполнять строго по прямой, скорость разбега не большая, на контрольную линию наступать левой ногой, на последних трёх шагах отвести руку назад, одновременно поворачивая корпус направо, скрестный шаг выполнить быстрее других, чтобы обогнать корпус, ступню развернуть немного вправо. Особое внимание обращать на то, чтобы рука не отставала от движения туловища, создавая этим условие для последующего хлёсткого движения.

В заключительной части занятий выполнять упражнения на снижение функциональной активности организма и приведение его в нормальное послерабочее состояние (дыхательные упражнения, медленный бег и ходьба в чередовании с дыхательными упражнениями)

Результат деятельности определяется сдачей контрольных упражнений по завершении темы.

Базисный и дополнительный источник информации, которыми может воспользоваться студент (например, список литературы необходимый для целенаправленной работы):

Методические рекомендации по выполнению практические занятия по разделу 2 «Спортивные игры»

Цель данных практических занятий – Уверенное владение умениями и навыками спортивных игр, знание структуры игры, техники и тактики.

Количество часов на выполнение практического задания по теме (см. таблицу).

Методические указания: Структура занятий должна состоять из трёх частей: подготовительной, основной и заключительной.

Подготовительная часть (20 мин.) – при помощи физических упражнений подготовить организм к намеченным нагрузкам. При помощи разминки получить двигательную настройку, оптимальную психологическую возбудимость, сосредоточенность необходимую для основной части занятий.

Основная часть (60 мин.) – Совершенствование техники движений, тактические взаимодействия игроков.

ТЕМА 2.1. «Баскетбол»

Ведение применять для передвижения с мячом по площадке с большим диапазоном скоростей и в любом направлении, а также для ухода от опеки защитника, организации стремительной атаки. Во всех остальных случаях злоупотреблять ведением

не следует. Ведение осуществляется последовательными мягкими толчками мяча одной рукой (или поочередно правой и левой) вниз-вперёд, несколько в сторону от ступней. Основные движения выполняют локтевой и лучезапястный суставы, Ноги необходимо сгибать, чтобы сохранять положение равновесия и быстро изменять направления движения. Туловище слегка подать вперёд; плечо и рука, свободная от мяча, должны не допускать соперника к мячу (но не отталкивать его). Для ведения характерна синхронность чередования шагов и движений руки, контактирующей с мячом. Игрок, продвигаясь таким образом, должен в то же время следить за расположением партнёров, соперников и ориентироваться на щит. Целесообразно периодически переключать зрительный контроль с мяча на поле и обратно.

Передачи – приём, с помощью которого игрок направляет мяч партнёру для продолжения атаки. Различные способы передачи мяча применяют в зависимости от игровой ситуации, расстояния, на которое нужно послать мяч, расположения или направления движения партнёра, характера и способов противодействия соперников. Для безошибочной передачи мяча нужно развивать периферическое зрение, быстроту движения рук, точный расчёт и тактическое мышление. Быстрота и точность передач зависит от энергичной работы кистей и пальцев. Во время передачи мяча партнёра надо видеть, но не смотреть на него.

Броски. Точность броска в корзину определяется рациональной техникой, стабильностью движений и управляемостью ими, правильным чередованием напряжения и расслабления мышц, силой и подвижностью кистей рук, их заключительным усилием, а также оптимальной траекторией полёта и вращением мяча. В бросках лучше придавать мячу вращение вокруг горизонтальной оси в сторону, противоположную направлению полёта мяча (обратное вращение). В броске из-под щита из трудных положений применять вращение мяча вокруг вертикальной оси. Траекторию полёта мяча выбирать в зависимости от дистанции, роста игрока, высоты его прыжка и активности противодействия защитника. Чем больше дистанция, тем больше должны быть амплитуда движений при замахе, мощное заключительное усилие при выпуске мяча.

Тактические взаимодействия предполагают овладением искусства ведения спортивной борьбы, способностям быстро и правильно анализировать складывающуюся ситуацию, находить оптимальное решение тактических задач. Для этого надо развивать быстроту сложных реакций, внимательность, ориентировку, сообразительность, творческую инициативность, овладевать индивидуальными действиями и типовыми взаимодействиями с партнёрами, основными системами командных действий в нападении и защите, формировать умения использовать средства игры и изученный тактический материал, учитывать собственные силы, возможности, внешние условия и особенности сопротивления соперника, развивать способности по ходу матча переключаться с одних вариантов командных действий на другие.

Заключительная часть – 10 мин выполнять упражнения на снижение функциональной активности организма и приведение его в нормальное послерабочее состояние (дыхательные упражнения, медленный бег и ходьба в чередовании с дыхательными упражнениями)

Результат деятельности определяется правильностью выполнения технических действий и тактических приёмов в учебных и контрольных играх.

ТЕМА 2.2 «Волейбол»

Передачи мяча сверху и снизу двумя руками. В исходном положении туловище располагать вертикально, степень сгибания ног должна зависеть от высоты траектории полёта мяча, стопы параллельны или одна (разноимённая сильнейшей руке) несколько впереди. Руки выносятся вверх, кисти в форме овала оптимально напряжены. При приближении мяча встречное движение начинают ноги – их разгибают в коленях. Несколько позже в движение включить руки: разгибаясь в локтевых суставах, они задают общее направление полёту мяча при передаче. Сообщение мячу нового направления с определённой траекторией требует увеличения мышечных усилий, что проявляется в согласованном движении ног, туловища и рук. Приём снизу – это основной приём защитных действий, он является основным способом приёма мяча от подачи и атакующего удара. При передачах важны, во-первых, тонкий расчёт движений в соответствии с направлением и скоростью полёта мяча для своевременного принятия исходного положения, во-вторых, правильное воздействие руками на мяч.

Подача, приём с подачи. Эффективность нижней прямой подачи обусловлена тремя основными факторами: направлением замаха – строго назад, высотой подбрасывания – небольшой, и точкой удара по мячу – примерно на уровне пояса. Перед выполнением принять устойчивую стойку, левая нога впереди правой на расстоянии шага. Ноги, согнутые в коленях, располагаются на ширине плеч. При этом, тело имеет угол поворота относительно фронтальной оси до 45 градусов, левое плечо находится впереди правого – это играет существенную роль в ударном движении. Удар осуществляется прямой рукой несколько впереди себя. Приём мяча осуществлять на нижнюю часть предплечий или кисти, руки в момент приёма мяча выпрямлены и приближаются к встрече с мячом за счёт разгибания ног. Степень сгибания ног зависит от траектории, своевременности выхода к мячу. Время контакта с мячом очень мало, поэтому сопровождающее движение имеет смысл контроля за направлением полёта мяча.

Тактические взаимодействия. Индивидуальные действия в защите: при выборе места для приёма в первую очередь занять наиболее удобную позицию, предугадать направление и возможную траекторию полёта мяча, учитывая общую схему построения. Она не должна сковывать действия рядом стоящих игроков. При выборе места необходимо помнить об условной зоне своих действий. К действиям с мячом относятся – одиночное блокирование, самостраховка, определение способов приёма подач или нападающих ударов. Индивидуальные действия в нападении: выбор места для приёма подач (первая передача, подготовка атаки), вторых передач (развитие атаки) и нападающего удара (завершение атаки). Эти действия носят постоянный характер в течении всей игры. К действиям с мячом относят выбор способа приёма нападения и своевременное и эффективное его применение, тактически разумное выполнение подач и нападающих ударов может затруднить сопернику их приём, нарушить организацию его нападающих действий.

Групповые тактические действия в защите предусматривают взаимодействия нескольких игроков или звеньев в различных игровых эпизодах. В связи с определением трёх линии обороны игроки делятся на блокирующих, страхующих и защитников. Однако один игрок может реализовывать и две тактические задачи. Взаимодействия игроков проявляются в групповом блокировании, в различных действиях при приёме нападающих ударов, при страховке. Групповые тактические действия в нападении. Принятое деление команды в момент расстановки игроков передней и задней линий выражается во взаимодействии их внутри и между линиями. Их действия определяются не только количеством касаний мяча (тремя, разрешаемыми правилами, или двумя по тактическим соображениям, не считая блокирования), но и зоной, откуда игрок будет выполнять нападающий удар.

Командные тактические действия. В зависимости от тактики подачи противника и распределения зон приёма условно выделяют расстановку в линию и уступами. При расстановке игроки стоят почти на одной линии не нарушая правил. При расстановке уступами, или в две линии, игроки стоят на различном расстоянии друг от друга, не загораживая один другого. Такое расположение игроков помогает лучше принимать разнообразные по способу выполнения и направлению подачи.

Методические рекомендации по выполнению практические занятия по разделу 3 «Гимнастика»

Цель данных практических занятий – гармоническое развитие форм и функций организма, направленное на укрепление здоровья, всестороннее совершенствование физических способностей и качеств, формирование жизненно важных прикладных и спортивных двигательных умений и навыков.

Методические указания: Структура занятий должна состоять из трёх частей: подготовительной, основной и заключительной.

В подготовительной части занятий использовать строевые упражнения для рационального размещения занимающихся в спортивном зале, формировать правильную осанку и строевую выправку, развивать ориентировку, чувство ритма и темпа движений. Обще развивающие упражнения должны быть с гимнастической направленностью: особое внимание уделять упражнениям на подвижность суставов и развития координационных способностей.

В основной части первыми осваивать упражнения, которые необходимо изучать, далее сложные по координации и требующие большой точности исполнения, В конце основной части занятия могут быть использованы интенсивные (на силу, гибкость) и эмоциональные упражнения соревновательного и игрового характера. Физическую нагрузку распределять равномерно на отдельные группы мышц, связки и суставы.

ТЕМА 3.1 «Строевые упражнения»

Строевые упражнения применяются во всех частях занятия и позволяют организованно и целесообразно размещать занимающихся на площадке. При перестроениях вначале указывать строй, далее – направление движения и в конце – способ исполнения, при размыкании и смыкании вначале указывается направление, далее расстояние (на которое производится размыкание) и в конце способ исполнения. Команды подаются чётко, громко с обязательным выделением предварительной и исполнительной части.

ТЕМА 3.2. «Акробатические упражнения и комбинации»

Акробатические упражнения должны быть направлены на развитие силы, ловкости, быстроты реакции, ориентировку в пространстве, совершенствовать вестибулярный аппарат и оказывать разностороннее воздействие на двигательный аппарат. Для составления акробатической комбинации использовать различные кувырки, стойки, перекаты, «мосты», перевороты, равновесия.

Кувырки выполняются вперёд и назад. Кувырок вперёд – из упора присев, выпрямляя ноги, перенести вес тела на руки. Сгибая руки, наклонить голову вперёд, отталкиваясь, перевернуться через голову, коснуться лопатками мата, сгруппироваться и перекатиться вперёд на спине. Кувырок назад – из упора присев сгруппироваться и выполнить перекат назад на лопатки, быстро подставить руки на уровне головы ладонями на мат (пальцы к плечам) и, опираясь на них, перевернуться через голову и прийти в упор присев. При выполнении кувырков вперёд руки близко к ногам не ставить, выполнять плотную и правильную группировку.

Стойка на лопатках – из положения лёжа на спине сгибаясь поднять ноги и таз, прогнуться, принять положение стойки на лопатках, опереться руками в поясницу, локти ближе друг к другу.

Стойка на голове – из упора присев, выпрямляя ноги, оттолкнуться, принять положение стойки на голове и руках. Вес тела равномерно распределить на руки и голову (опора верхней частью лба).

Переворот в сторону – из стойки лицом по направлению движения поднять руки вперёд-вверх, шагом левой, сгибая её, наклониться вперёд, опереться левой рукой на расстояние шага от левой ноги, махом правой ногой и толчком левой с поворотом на 90 градусов налево выйти в стойку на руках, ноги врозь (пошире); пройдя вертикаль, оттолкнуться левой рукой и прийти в стойку ноги врозь, руки в стороны, приставить правую ногу к левой, руки вниз.

«Мост» - максимально прогнутое положение тела спиной к полу с опорой на руки и ноги. Упражнение требует хорошей подвижности в плечевых, тазобедренных суставах и грудной части позвоночника. Упражнение выполнять сначала из исходного положения лёжа на спине и далее из стойки ноги врозь наклоном назад.

Акробатическая комбинация должна иметь чётко выраженное начало и окончание, включать в себя связующие элементы, придающие комбинации целостность и динамичность.

ТЕМА 3.3 «Атлетическая гимнастика»

Цель – функциональное воздействие на основные части тела.

Важнейшими требованиями при организации и проведении занятий по атлетической гимнастике на уроке физической культуры являются следующие:

- соблюдение правил техники безопасности и поведения в тренажерном зале
- профилактика травматизма;
- постоянный контроль над самочувствием учащихся;
- заранее продуманный порядок прохождения всех запланированных тренажеров и снарядов.

На первом занятии с учащимися проводится инструктаж по правилам поведения и технике безопасности при занятиях в тренажерном зале. Основным элементом техники безопасности является страховка. Многие упражнения требуют страховки и помощи партнера при их выполнении, а такие упражнения, как жим штанги, лежа и приседания со штангой на плечах, вообще недопустимы без страховки партнера (этим объясняется деление учащихся на группы по 2-3 человека). Учащимся следует объяснить, что во время занятий запрещается бегать по тренажерному залу, толкать друг друга, так как это может вызвать падения и травмы от ударов о тренажеры.

Профилактика травматизма достигается несколькими путями. Первый и основной - разминка - важнейший компонент тренировки. Сначала выполняется первая часть разминки - общая, состоящая из 10-15 упражнений общеразвивающего характера. Заканчивается общая часть разминки стретчингом (упражнения на "растяжку" мышц и связок). Особое внимание при выполнении стретчинга следует уделить тем группам мышц, которые планируется нагружать на предстоящем занятии. Сначала выполняется «активный» стретчинг (самостоятельно), затем следует переходить к «пассивному» (при помощи партнера). Наиболее интенсивным вариантом является стретчинг с задержкой на несколько секунд в точке максимальной растяжки (на фоне легкого болевого ощущения). Вторая часть разминки - специальная. Она выполняется в начале каждого упражнения тренировочной программы и представляет собой один - два подхода с легким весом (50% от максимального веса). Следующее на что следует обратить внимание при профилактике травматизма - это правильная техника выполнения упражнений. Этому аспекту нужно обратить особое внимание на начальном этапе занятий. Здесь особенно нужно отметить негативную фазу упражнения (опускание веса). Она должна быть в два раза длиннее по времени, чем позитивная фаза (поднимание веса). Правильный подбор веса также имеет большое значение при профилактике травматизма. Из-за чрезмерного, неадекватного физической подготовленности, веса могут произойти травмы мышц и связочно-суставного аппарата. Утомление или переутомление, наступившее во время занятий, может служить причиной травматизма. При появлении у занимающихся таких признаков, как слабость, тошнота, бледность, нарушение координации движения, следует немедленно прекратить выполнение упражнений. Учителя физкультуры должны научить учащихся как по объективным и субъективным факторам определить свое физическое состояние. В зависимости от состояния ма-

териально-спортивной базы, уроки физической культуры по атлетической гимнастике могут быть организованы как в оборудованном под тренажерный зал помещении, так и в спортивном зале. Для удобства проведения занятий все оборудование в тренажерном зале располагается по группам или секторам (сектор для работы с гантелями, комплекс тренажеров для мышц ног и т. д.). Наличие в тренажерном зале зеркал значительно повышает эффективность при работе над техникой выполнения упражнений. Все занятия, как правило, проводятся под музыку, что положительно влияет на психо - эмоциональный тонус учащихся. При организации занятий применяется групповой метод. Учащиеся делятся на группы по три (начальный этап подготовки) или два человека ("продвинутый" уровень). Связано это с тем, что в первом случае тренировка проходит по принципу один работает - двое отдыхают, а во втором случае - один работает - один отдыхает. Следовательно, во втором варианте интервал отдыха значительно меньше, что предъявляет более высокие требования к сердечно-сосудистой и дыхательной системам. Этот вариант может быть рекомендован только после определенного подготовительного периода (3-4 недели). Для более четкой организации занятий каждой группе выдается карточка, на которой указан порядок прохождения тренажеров (от "станции"- к "станции"). Например, одна группа начинает занятие с тренировки мышц груди, вторая — мышц спины, третья- мышц ног, четвертая - мышц рук и т. д. Выполнив указанное в плане-карточке число подходов и повторений, группа переходит к следующему тренажеру - "станции". Нужно заранее продумать порядок прохождения всех запланированных "станций" для каждой группы, чтобы избежать попадания нескольких групп на один тренажер. В начале занятия, после разминки, прорабатываются крупные группы мышц (ноги, спина, грудь). Затем прорабатываются малые группы мышц (бицепсы, трицепсы, предплечья, мышцы голени и шеи). Мышцы брюшного «пресса», как правило, прорабатываются на каждом тренировочном занятии. В зависимости от поставленных задач их можно прорабатывать как в начале, так и в конце занятия. В ходе тренировочного занятия мышечные волокна получают микроразрывы. Этим и объясняется боль в мышцах на второй и третий день после тренировочного занятия («запаздывающая» боль). Болезненные ощущения чаще всего возникают не в результате многократного поднимания веса, а в результате его медленного опускания (так называемые «негативные» повторения). Именно в процессе восстановления этих повреждений и происходит рост мышечной ткани. Существенный рост возможен только в течение продолжительного отрезка времени. Восстановление обеспечивается в условиях адекватного питания, достаточного сна и активного отдыха. Если в процессе тренировочного занятия возникла «запаздывающая» боль, то не нужно прорабатывать «больную» группу мышц до ее полного восстановления или работать над ней только с минимальной нагрузкой. При занятиях атлетической гимнастикой применяются три основных метода спортивной тренировки:

1. Повторный метод – основной метод для избирательной проработки конкретной мышечной группы. Выполняется несколько подходов одного упражнения (от 3 до 5) с интервалом отдыха одна - две минуты между подходами. Используя повторный

метод тренировки, следует наращивать тренировочные веса по принципу «пирамиды». Например, для тренировки грудных мышц и плечевого пояса нужно выполнить жим штанги, лёжа в трёх подходах с интервалом отдыха в одну – две минуты между ними.

Первый подход – 50% от максимального результата – 12-15 раз.

Второй подход – 65% от максимального результата – 10-12 раз.

Третий подход – 80% от максимального результата – 6-8 раз.

Каждый подход выполняется до «упора» (до полного мышечного «отказа»). После выполнения одного упражнения переходят к следующему. Для более глубокой и детальной проработки используют от трёх до пяти упражнений на одну мышечную группу. Исходя из вышесказанного, комплекс упражнений для грудных мышц и плечевого пояса будет выглядеть следующим образом:

1) Жим штанги, лёжа – 12,10,8 раз.

2) Разводы гантелей лёжа – 15,12,10 раз.

3) Сведения рук на параллельных блоках – 15,12,10 раз.

Для того чтобы усилить воздействие на тренируемую мышечную группу, используют принцип суперсета (объединение двух упражнений в одно, выполняемых одно за другим без отдыха). Например, жим штанги, лежа и сразу же без отдыха – разводы гантелями. После этого - две минуты отдыха и затем очередной подход суперсета.

2. Круговой метод. Метод круговой тренировки используется для развития общей и силовой выносливости, для тренировки дыхательной и сердечно - сосудистой систем, а также для развития мышечного рельефа. При круговом методе выполняется по одному подходу каждого упражнения для различных мышечных групп. Все упражнения выполняются одно за другим без отдыха. Здесь используется принцип «сверху - вниз» (плечевой пояс, грудь, спина, ноги) или наоборот «снизу -вверх». Порядок проработки определяется поставленными задачами.

3. Повторно – круговой метод. Этот метод представляет собой сочетание двух предыдущих, а именно: круговая тренировка упражнений, выполняемых одно за другим без отдыха), затем следует отдых 3 -5 минут. После чего выполняется еще один «круг». В зависимости от поставленных задач и степени тренированности учащихся выполняется от 1 до 3 «кругов» в течение учебного занятия. Термины, применяемые при занятиях атлетической гимнастикой. Физическая нагрузка при занятиях атлетической гимнастикой регулируется двумя показателями: объемом и интенсивностью. Под объемом физической нагрузки понимается суммарное количество выполненной работы, выражаемое чаще всего временем выполнения всех упражнений. Интенсивность- количество проделанной работы за определенный отрезок времени. Кроме того, интенсивность измеряется количеством поднятого веса в одном подходе.

Исходя из этого, нагрузку на занятии по интенсивности условно делят на 5 зон (по отношению к максимальному результату).

Максимальная - 95-100% от максимального результата. Выполняется 1-3 повторения в подходе. Предназначена для развития собственно - силовых и скоростно - силовых качеств («взрывной» силы).

Субмаксимальная - 80-90% от максимального результата. Выполняется от 4 до 8 раз в подходе. Предназначается для развития мышечной массы и силы.

Большая - 60-70% от максимального результата. Выполняется от 9 до 15 раз в подходе. Предназначается для развития мышечной массы и силовой выносливости.

Средняя - 50% от максимального результата. Выполняется от 12 до 20 раз в подходе. Предназначается для развития силовой выносливости, мышечного рельефа, укрепления связочно-суставного аппарата и для разминки перед выполнением основных подходов. Малая - ниже 50% от максимального результата. Выполняется более 20 раз в подходе. Предназначается для разминки перед основными подходами, развития мышечного рельефа и восстановления после травм. Повторения - возвратно - поступательные движения, которые составляют подход упражнения. Повторение состоит из позитивной фазы (поднимание веса) и негативной фазы (опускание веса). Идеальным ритмом считается выполнение

движения на подъем веса за 2 секунды, а на опускание - за 4 секунды. Подходы (сеты) – комплексы последовательно выполняемых повторений. Суперсеты – объединение двух упражнений в одно целое с целью повышения интенсивности.

Выполняется на мышцы – антагонисты (противоположные по значению). Например, за подходом упражнения для мышц груди, без отдыха выполняется подход упражнения на мышцы спины (жим штанги, лежа широким хватом – подтягивание к груди). «Шраги» - подъёмы плеч с гантелями или со штангой в опущенных руках. Предназначаются для развития трапециевидных мышц. «Гиперэкстензия» - разгибание туловища, лежа лицом вниз на скамье. Предназначено для развития мышц нижней части спины и двуглавой мышцы бедра. Стретчинг («растягивание») – система специальных упражнений для растягивания мышц, связок и повышения подвижности в суставах. Применяется как разминочное и восстановительное средство.

Методические приемы повышения нагрузки на этом уровне обучения:

1. Увеличение числа повторений в подходе.
2. Увеличение числа самих подходов.
3. Увеличение числа упражнений, рассчитанных на одну мышечную группу.
4. Сокращение времени отдыха между подходами и упражнениями.
5. Использование Принципа Приоритета (начинать каждую тренировку с отстающей группы мышц).

Занятия по атлетической гимнастике органично сочетаются с проведением занятий по другим разделам учебной программы. Исходя из этого, оптимальным вариантом будет проведение одного урока в неделю по атлетической гимнастике, а второго по кроссовой подготовке или спортивным играм.

Оценка «5» - двигательное действие выполнено правильно (заданным способом), точно в надлежащем темпе, легко и чётко.

Оценка «4» - двигательное действие выполнено правильно, но недостаточно легко и четко, наблюдается некоторая скованность движений.

Оценка «3» - двигательное действие выполнено в основном правильно, но допущена одна грубая или несколько мелких ошибок, приведших к неуверенному или напряжённому выполнению.

Практическая работа № 1 ***Закрепление техники низкого старта***

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формированию знаний и умений об основах техники бега с низкого старта.

2. Задачи:

Развитие двигательных качеств (скорости и быстроты реакции).

Содействовать развитию внимания и воспитанию чувства коллективизма.

Совершенствование техники бега с низкого старта.

3. Инвентарь: секундомер, гантели

4. Место занятий: спорт.стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач урока
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с гантелями, СБУ)

Основная часть

1.Серия упражнений на быстроту

Упр. 1. ИП — стойка ноги врозь правой, наклон вперед — кверху, руки вниз, предплечья вперед. Работа как в беге.

Упр. 2. ИП — см упр. 1. Бег с высоким подниманием бедра на месте.

Упр. 3. ИП — Выпад правой, руки вниз предплечье вниз.

Широкая «разножка».

Упр. 4. ИП — упор присев, последующее положение упор лежа.

2.Бег по сигналу

Упр. 1. ИП — высокий старт, бег с максимальной скоростью.

Упр. 2. ИП — низкий старт, бег с максимальной скоростью.

Упр. 3. ИП — высокий старт. Бег прыжками вперед с ноги на ногу с максимальной скоростью.

Упр. 4. ИП — низкий старт. Бег прыжками вперед с ноги на ногу с максимальной скоростью.

Заключительная часть

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 2
Совершенствование техники бега на короткие дистанции
(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники бега на короткие дистанции

2.Задачи:

Развитие двигательных качеств (скорости и быстроты реакции).

Содействовать развитию внимания и воспитанию чувства коллективизма.

Совершенствование техники бега с низкого старта

3. Инвентарь: секундомер, мячи.

4.Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач урока по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячом, СБУ)

Основная часть:

1.Серия упражнений на быстроту

Упр. 1. Челночный бег 3 × 10 м

Упр. 2. Бег с низкого старта по 30 м

Упр. 3. Переменный бег 5 × 50 м через 100 м медленного бега

2.Бег по сигналу

Упр. 1. ИП — высокий старт, бег с максимальной скоростью.

Упр. 2. ИП — низкий старт, бег с максимальной скоростью.

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок

Практическая работа № 3
Развитие скоростных качеств.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формированию знаний и умений об основах скоростных качеств.

2.Задачи:

Развитие двигательных качеств (быстроты реакции).

Развитие скоростных качеств.

Содействовать развитию внимания и воспитанию чувства коллективизма.

3. Инвентарь: секундомер

4.Место занятий: спортивный стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач урока
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть

Бег по сигналу

Упр. 1. ИП — высокий старт. Челночный бег 310 м

Упр. 2. ИП — высокий старт, бег с максимальной скоростью 30м.

Упр. 3. ИП — низкий старт, бег с максимальной скоростью 30м.

Упр. 4. ИП — высокий старт, бег с максимальной скоростью 100м.

Упр. 5. ИП — низкий старт, бег с максимальной скоростью 100м.

Заключительная часть

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 4

Контрольный норматив: бег на короткие дистанции

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний об основах техники бега с низкого старта

2. Задачи:

Развитие двигательных качеств (скорости и быстроты реакции).

Содействовать развитию внимания и воспитанию чувства коллективизма.

Совершенствование техники бега с низкого старта на максимальной скорости

3. Инвентарь: секундомер, гантели

4. Место занятий: спортивный стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач урока
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с гантелями)

Основная часть

1.. Беговые упражнения:

Упр. 1. Бег с высоким подниманием бедра;

Упр. 2. Бег захлестом голени назад;

Упр. 3. Бег приставными шагами правым боком

Упр. 4. Тоже левым боком

Упр. 5 Бег прыжками вперед («Олень»)

Упр. 6 Шаг правой, прыжок левое колено вверх; шаг левой — прыжок правое колено вверх.

2. Бег по сигналу

Упр. 1. ИП — высокий старт, бег с максимальной скоростью.

Упр. 2. ИП — низкий старт, бег с максимальной скоростью.

3. Бег 100м по команде на результат.

Заключительная часть

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 5

Совершенствование техники метания гранаты.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники метания.

2. Задачи:

Развитие двигательных качеств (силы и быстроты реакции).

Содействовать развитию внимания и воспитанию чувства коллективизма.

Совершенствование техники метания гранаты.

3. Инвентарь: секундомер, гантели, рулетка, граната

4. Место занятий: спортивный стадион

5. Ход работы:

Водная часть

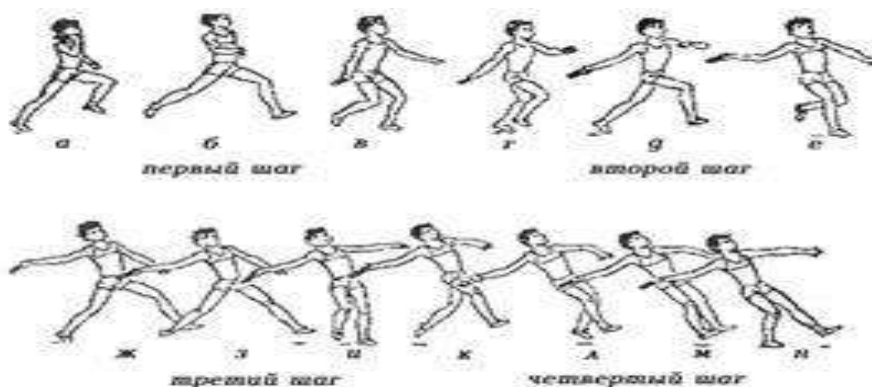
1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач урока

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с гантелями)

Основная часть:

Одновременно всей группой в строю одной шеренгой, интервал 1.5м. Напомнить технику финального усилия, скрестного шага. Две попытки выполнить медленно под счёт преподавателя. Бросок без усилия. Все действия только по команде учителя. Третья-пятая попытки самостоятельно, увеличивая темп и силу.



Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 6

Метание малого мяча.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Используя приобретённые знания и умения об основах техники метания, показать максимальный результат.

2.Задачи:

Развитие скоростно-силовых качеств.

Содействовать развитию внимания и воспитанию чувства коллективизма.

Развитие ловкости, быстроты, координации движений; формированию морально-волевых качеств.

3. Инвентарь: секундомер, малый мяч, баскетбольные мячи

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

4. Построение в одну шеренгу, приветствие

5. Сообщение задач практической работы

6. Разминка (разминочный бег, ОРУ с малым мячом, СБУ)

Основная часть

1.Беговые упражнения:

Упр. 1.Броски малого мяча выполняются подряд 3-5 бросков фронтально, затем сбор снарядов, замечания учителя, выявление лучших исполнителей и повтор.

Упр. 2.Броски двумя руками из-за головы в стену и в парах. Расстояние варьируется. Используя соревновательный метод.

2. Упражнения для метания в стену:

Упр. 1.Кто меньше уронит мяч с отскока от стены;

Упр. 2.Кто больше попадет в круг: 1) за определенное количество бросков; 2) за определенное время; 3) то же другой рукой;

Упр. 3.Кто больше поймает мяч с отскока от стены без падения его на пол (правой + левой с более близкого расстояния);

Упр. 4.У кого дальше отскочит мяч от стены. Первый бросок пробный, затем три на результат. Партнер становится на место отскока. Победители определяются как в парах (тройках).

3.Подвижная игра “Перестрелка”. Одновременно играет вся группа, в ходу 4 волейбольных или резиновых средних или больших мячей.

Практическая работа № 7

Совершенствование техники прыжка в длину.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники прыжка в длину с разбега.

2.Задачи:

Развитие скоростно-силовых качеств;

Совершенствованием навыков прыжка в длину с разбега;

Развитию ловкости, быстроты, координации движений;

Формированию морально-волевых качеств.

Совершенствование техники бега с низкого старта на максимальной скорости

3. Инвентарь: секундомер, гантели, рулетка

4. Место занятий: спортивный стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач урока.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с гантелями).

Основная часть

1. Беговые упражнения:

Упр. 1. Бег с высоким подниманием бедра;

Упр. 2. Бег захлестом голени назад;

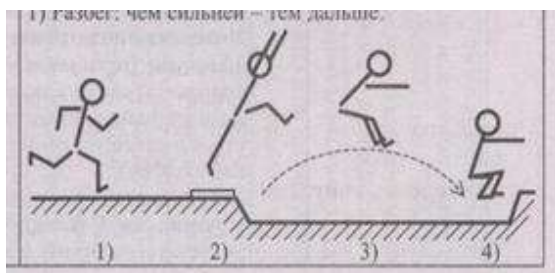
Упр. 3. Бег приставными шагами правым боком

Упр. 4. То же левым боком

Упр. 5. Бег прыжками вперед («Олень»)

Упр. 6. Шаг правой, прыжок левое колено вверх; шаг левой — прыжок правое колено вверх.

2. Напомнить фазы прыжка и их влияние на результат. Поточно, дистанция - свободная яма, прыжки с разбега вначале на технику, три последние попытки - на результат.



Заключительная часть

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 8

Контрольный норматив: прыжок в длину.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Используя приобретенные знания и умения об основах техники прыжка в длину с разбега, показать максимальный результат.

2. Задачи:

Совершенствованием навыков прыжка в длину с разбега;

Развитию ловкости, быстроты, координации движений;

Формированию морально-волевых качеств.

Совершенствование техники бега с низкого старта на максимальной скорости

3. Инвентарь: секундомер, гантели.

4. Место занятий: спортивный стадион.

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач урока
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть

1.. Беговые и прыжковые упражнения:

Упр. 1. Бег с высоким подниманием бедра;

Упр. 2. Бег с захлестом голени назад;

Упр. 3 Бег прыжками вперед («Олень»);

Упр. 4 Тройной прыжок (для юношей – пятикратный),

Упр. 5 Прыжки толчком двумя ногами;

2. Поточно, дистанция- свободная яма, прыжки с разбега вначале на технику, три последние попытки- на результат.

Заключительная часть

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 9

Совершенствование техника передачи эстафетной палочки.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формированию знаний и умений об основах техники передачи эстафетной палочки.

2.Задачи:

Развитие двигательных качеств (быстроты реакции).

Развитие скоростных качеств.

Совершенствование техники передачи эстафетной палочки.

3. Инвентарь: секундомер, гимнастические палки, эстафетные палочки.

4.Место занятий: спортзал

5.Ход работы:

Водная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач практической работы

3. Разминка (Разминочный бег, ОРУ с гимнастическими палками, СБУ)

Основная часть

1. Бег по сигналу:

Упр. 1. ИП — высокий старт. Челночный бег 310 м

Упр. 2. ИП — высокий старт, бег с максимальной скоростью 30м.

Упр. 3. ИП — низкий старт, бег с максимальной скоростью 30м.

2. Упражнения с эстафетной палочкой:

Упр. 1. Передача эстафетной палочки на месте (работа в парах).

Упр. 2. Передача эстафетной палочки в ходьбе (работа в четвёрках).

Упр. 3. Передача эстафетной палочки в медленном беге (работа в четвёрках).

3. Встречная эстафета дистанция - 100 метров.

Заключительная часть

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 10

Совершенствование техника эстафетного бега.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники эстафетного бега.

2. Задачи:

Развитие двигательных качеств (быстроты реакции).

Развитие скоростной выносливости.

Совершенствование техники эстафетного бега.

3. Инвентарь: секундомер, гимнастические палки, эстафетные палочки.

4. Место занятий: спортивный стадион.

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач практической работы

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть

1. Упражнения с эстафетной палочкой:

Упр. 1. Передача эстафетной палочки на месте (работа в парах).

Упр. 2. Передача эстафетной палочки в ходьбе (работа в четвёрках).

Упр. 3. Передача эстафетной палочки в медленном беге (работа в четвёрках).

2. Встречная эстафета дистанция - 100 метров.

3. Круговая эстафета дистанция – 500 метров.

Заключительная часть

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 11

Совершенствование техники бега на средние дистанции.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники бега на средние дистанции

2. Задачи:

Развитие скоростной выносливости.

Совершенствование техники бега на средние дистанции.

Совершенствование техники бега с высокого старта

3. Инвентарь: секундомер, мячи.

4. Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

Серия беговых упражнений на развитие скоростной выносливости.

Упр. 1. Повторный бег с высокого старта 300м+400м+500м (бег с соревновательной скоростью, отдых до полного восстановления)

Упр.2. Переменный бег 3□300 м через 150 м медленного бега.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок

Практическая работа № 12 **Контрольный норматив: бег 1000м.**

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Используя приобретённые знания и умения об основах техники бега на средние дистанции, показать максимальный результат бега на средние дистанции

2.Задачи:

Развитие скоростной выносливости.

Совершенствование техники бега на средние дистанции.

Совершенствование техники бега с высокого старта

3. Инвентарь: секундомер, мячи.

4.Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть:

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1. Бег 1000м по команде на результат.

2. Серия беговых упражнений на развитие скоростной выносливости.

Переменный бег 4□300 м через 150 м медленного бега

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 13

Совершенствование техники передачи мяча в футбол.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Способствовать развитию технико-тактических навыков игры в футбол.

2.Задачи:

Закрепить технику передачи мяча.

Закрепить технику ведения мяча.

Совершенствование технике передвижения и перемещения футболиста.

Воспитание ловкости, скоростно-силовой выносливости.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток, стойки.

4.Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1.Спортивная эстафета с футбольными мячами:

1. Ведение мяча правой ногой по прямой внешней частью стопы к стене, разворот, мяч в руки не брать, ведение мяча назад.

2. Ведение мяча левой ногой по прямой внешней частью стопы к стене, разворот, мяч в руки не брать, ведение мяча назад.

3. Ведение мяча между фишками: 1 игрок ведет мяч к стене, мяч оставляет около линии, назад двигается обычным бегом. Второй игрок вперед бежит обычным бегом, а назад ведет мяч между фишками.

2.Передача мяча в движении в четверках со сменой мест:

- внутренней стороны стопы;

- головой в прыжке.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 14
Совершенствование техники остановки мяча в футбол.
(время на работу 1 час)

1.Цель:

Способствовать развитию технико-тактических навыков игры в футбол.

2.Задачи:

Закрепить технику ударов по воротам внутренней стороной подъема в движении.
Закрепить технику тактические элементы игры в футбол по методу круговой тренировки.

Воспитание ловкости, скоростно-силовой выносливости.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток, стойки.

4.Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

- 1.Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
- 3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

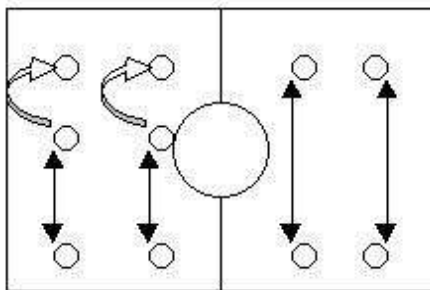
Основная часть:

1.Круговая тренировка.

Группу разделить на 4 группы по 6-8 человек (1 мяч на 3-4 человека).

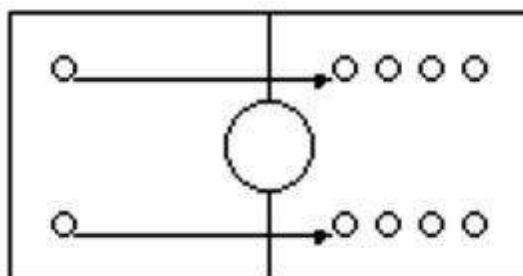
Задание № 1

Остановка мяча на месте. (10 повторов со сменой ног)



Задание № 2.

Остановка мяча в движении (6 повторов со сменой ног)



Задание № 3.

Остановка подошвой в движении, с ударом по мячу серединой подъема (удар правой ногой).



Задание № 4.

Остановка подошвой в движении, с ударом по мячу серединой подъема (удар левой ногой)



2. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 15

Совершенствование техники вбрасывания в футбол.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Способствовать развитию технико-тактических навыков игры в футбол.

2. Задачи:

Совершенствование техник выполнения вбрасывания, ведения, передач и остановки мяча.

Развитие ловкости, скоростно-силовой выносливости.

Воспитывать морально-волевые качества.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток, стойки.

4. Место занятий: стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1. Вбрасывания, остановка и передача мяча внутренней стороной стопы на месте.

а) передача мяча внутренней стороной стопы левой-правой ногами на месте.

б) вбрасывание мяча остановка и передача низом.

в) вбрасывание мяча головой в парах на месте.

г) вбрасывание мяча из-за головы партнеру, ведение и удар по воротам;

2. Круговая тренировка

1 группа – игра в квадрат 4*2 (3 касания)

2 группа – удары по воротам головой

3 группа – скоростно-силовая подготовка (прыжки - бег с ускорением 2*15 м, «пресс» 20 р)

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практической работы № 16

Совершенствование техники перемещений футболиста.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить полученные обучающимися навыки и умение по технике перемещений.

2. Задачи:

Совершенствование технике передвижения и перемещения футболиста.

Развитие быстроты, ловкости.

Воспитание внимательности, дисциплинированности.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть

1. Беговые упражнения

- ходьба - ускорение; бег на месте, ускорение;
- ускорение, поворот на 360°, ускорение
- бег с изменением направления: ("змейкой"); лицом вперед; спиной вперед; приставными шагами; приставными шагами; спиной вперед.

2. Совершенствование технике перемещения, стойки:

- Принять положения защитной стойки. По звуковому сигналу приподняться на носках, а затем вернуться в исходное положение.
- Принять положения защитной стойки, выполнять ходьбу вперед-назад, вправо-влево, а затем бег в медленном темпе
- Упражнения в парах.

Встав лицом друг к другу в положении защитной стойки, игроки по сигналу передвигаются по площадке в таком положении, активно работая руками и стремясь осалить партнера рукой в голень

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 17

Совершенствование техники владения мячом в футбол.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Совершенствование техник выполнения ведения, передач и остановки мяча ногой.

Развивать скоростно-силовые качества

Воспитывать морально-волевые качества

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

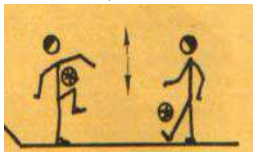
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

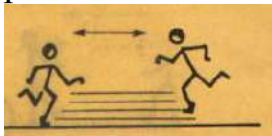
Основная часть:

1. Круговая тренировка

Станция №1: Жонглирование футбольным мячом при помощи стопы, бедра



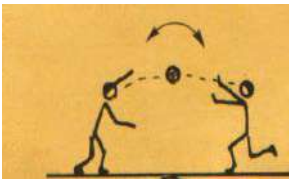
Станция № 2. Из высокого старта челночный бег с ускорением до середины отрезка



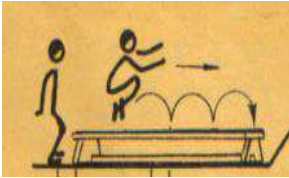
Станция № 3. Нижняя передача футбольного мяча в паре между партнерами



Станция № 4. Передача в парах пасом головы



Станция № 5. Прыжки через скамейку змейкой с последующим повторением задания



Станция № 6. Ведение футбольного мяча с обводкой 3-4 стоек и пасом партнеру



2. Подвижная игра «Уголки».

Правила игры: ведение мяча по заданному курсу (по стрелкам).

Группа делится на 2 команды. Каждая команда по очереди выполняет ведение мяча на время. Выигрывает та команда, игроки которой за меньшее время сделают ведение мяча любым способом.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 18

Совершенствование техники ведения мяча в футбол.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить полученные обучающимися навыки и умение по технике ведения мяча

2. Задачи:

Совершенствование техники остановки мяча подошвой и удару серединой подъема в движении и на месте.

Развитие скоростной выносливости.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (Разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть

1. Ходьба:

1. на носках;

2. на пятках;
3. на внутренней и внешней стороне стопы;

1. в полуприседе, в полном приседе;

2. спортивная ходьба

3. Остановка мяча:

- на месте (10 повторов со сменой ног)
- в движении (6 повторов со сменой ног)
- Остановка подошвой в движении, с ударом по мячу серединой подъема (удар правой ногой, удар левой ногой)

4. Круговая тренировка

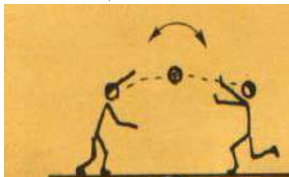
Станция №1: Жонглирование футбольным мячом при помощи стопы, бедра



Станция № 2. Нижняя передача футбольного мяча в паре между партнерами



Станция № 3. Передача в парах пасом головы



Станция № 4. Ведение футбольного мяча с обводкой 3-4 стоек и пасом партнеру



Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 19

Совершенствование вбрасывания, остановок и передач мяча в футбол.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Способствовать развитию технико-тактических навыков игры в футбол.

2.Задачи:

Закрепить технику ударов по воротам внутренней стороной подъема в движении.

Закрепить технику тактические элементы игры в футбол по методу круговой тренировки.

Воспитание ловкости, скоростно-силовой выносливости.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток, стойки, скакалки, набивные мячи.

4.Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1.Вбрасывания, остановка и передача мяча внутренней стороной стопы на месте.

а) передача мяча внутренней стороной стопы левой-правой ногами на месте.

б) вбрасывание мяча остановка и передача низом.

в) вбрасывание мяча головой в парах на месте.

2.Передача мяча в движении в четверках со сменой мест:

- внутренней стороны стопы;

- головой в прыжке.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 20

Совершенствование технических приёмов в футбол.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Способствовать развитию технико-тактических навыков игры в футбол.

2.Задачи:

Совершенствование техник выполнения ведения, передач и остановки мяча ногой.

Развивать ловкости, скоростно-силовые выносливости

Воспитывать морально-волевые качества

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток, стойки, скакалки, набивные мячи.

4.Место занятий: стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1.. Беговые и прыжковые упражнения:

Упр. 1. Бег с высоким подниманием бедра;

Упр. 2. Бег с захлестом голени назад;

Упр. 3 Бег прыжками вперед («Олень»);

Упр. 4 Тройной прыжок (для юношей – пятикратный),

Упр. 5 Прыжки толчком двумя ногами;

1. Вбрасывания, остановка и передача мяча внутренней стороной стопы на месте.

а) передача мяча внутренней стороной стопы левой-правой ногами на месте.

б) вбрасывание мяча остановка и передача низом.

в) вбрасывание мяча головой в парах на месте.

2. Передача мяча в движении в четверках со сменой мест:

- внутренней стороны стопы;

- головой в прыжке.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок

Практическая работа № 21

Развитие координационных способностей с помощью технико-тактических навыков игры в футбол.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2.Задачи:

Совершенствование техник выполнения ведения, передач и остановки мяча ногой.

Развивать скоростно-силовые качества.

Воспитывать морально-волевые качества.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток.

4.Место занятий: стадион.

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ).

Основная часть:

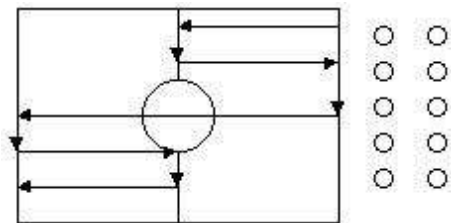
1. Работа по станциям:

- Станция №1: Жонглирование футбольным мячом при помощи стопы, бедра
 Станция № 2. Из высокого старта челночный бег с ускорением до середины отрезка
 Станция № 3. Нижняя передача футбольного мяча в паре между партнерами
 Станция № 4. Передача в парах пасом головы
 Станция № 5. Прыжки через скамейку змейкой с последующим повторением задания
 Станция № 6. Ведение футбольного мяча с обводкой 3-4 стоек и пасом партнеру.

2. Подвижная игра «Уголки».

Правила игры: ведение мяча по заданному курсу (по стрелкам).

Группа делится на 2 команды. Каждая команда по очереди выполняет ведение мяча на время. Выигрывает та команда, игроки которой за меньшее время сделают ведение мяча любым способом.



Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 22

Подвижные игры как развивающие средства в футболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений игры в футбол.

2. Задачи:

- Совершенствование техник выполнения ведения, передач и остановки мяча ногой.
- Развивать скоростно-силовые качества.
- Воспитывать морально-волевые качества.

3. Инвентарь:

секундомер, футбольные мячи, свисток.

4. Место занятий:

стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

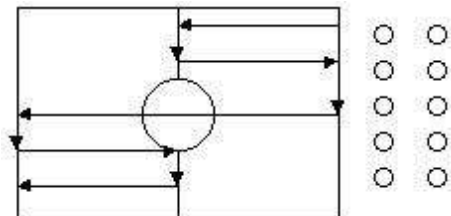
Подвижная игра "Салки с футбольным мячом" По сигналу "салка" старается дотронуться и осалить одного из игроков, которому остальные играющие стараются ногой своевременно передать мяч. Игрока, владеющего мячом, салить нельзя. "Салка" должен преследовать другого игрока, которому также стараются

передать мяч. Если "салка" коснулся мяча ногой или завладел им, то водящий сменяет того, кто сделал не точную передачу. Выигрывает тот, кто ни разу не был водящим или водил меньшее число раз.

2. Подвижная игра «Уголки».

Правила игры: ведение мяча по заданному курсу (по стрелкам).

Группа делится на 2 команды. Каждая команда по очереди выполняет ведение мяча на время. Выигрывает та команда, игроки которой за меньшее время сделают ведение мяча любым способом.



3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 23

Закрепление элементов футбола по методу круговой тренировки.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Способствовать развитию технико-тактических навыков игры в футбол.

2. Задачи:

Совершенствование техник выполнения передачи, ударов и остановки мяча.

Развивать ловкости, скорости, быстроты реакции.

Воспитывать морально-волевые качества.

3. Инвентарь: секундомер, футбольные мячи, свисток, стойки, набивные мячи, скакалка.

4. Место занятий: стадион

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1. Круговой тренировки

1 группа – игра в квадрат 4*2 (3 касания)

2 группа – удары по воротам головой

3 группа – скоростно-силовая подготовка (прыжки - бег с ускорением 2*15 м, «пресс» 20 р

или:

1 группа – «квадрат» 4*2 (3 касания)

2 группа – обработка пенальти или удары с лета

3 группа – скоростно-силовая (скакалка 2*50, набивной мяч 20 передач).

20 передач

или:

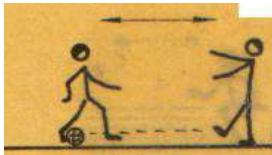
Двухсторонняя учебная игра (команды по 5 человек до первого гола или 3')

2.Круговая тренировка

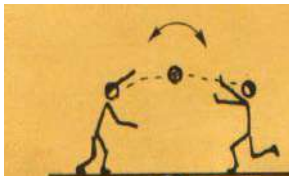
Станция №1: Жонглирование футбольным мячом при помощи стопы, бедра



Станция № 2. Нижняя передача футбольного мяча в паре между партнерами



Станция № 3. Передача в парах пасом головы



Станция № 4. Ведение футбольного мяча с обводкой 3-4 стоек и пасом партнеру



3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 24

Совершенствование технико-тактических навыков игры в футбол.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2.Задачи:

Совершенствование техник выполнения ведения, передач и остановки мяча ногой.

Развивать быстроты, ловкости.

Воспитывать морально-волевые качества.

3. Инвентарь:

секундомер, футбольные мячи, свисток.

4.Место занятий:

стадион

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ).

Основная часть:

1.Повторить технику вбрасывания, остановок и передач мяча внутренней стороной стопы на месте:

а) передача мяча внутренней стороной стопы левой-правой ногами на месте.

б) вбрасывание мяча остановка и передача низом.

в) вбрасывание мяча головой в парах на месте.

2.Закрепить технику передач мяча в движении.

а) в четверках со сменой мест:

– внутренней стороны стопы

– головой в прыжке

3.Отработка технических навыков:

а) вбрасывание мяча из-за головы партнеру, ведение и удар по воротам;

б) жонглирование мяча ногами;

в) обводка стоек, передача ведение и удар по воротам;

г) жонглирование мяча головой

2.Подвижная игра «Уголки».

Правила игры: ведение мяча по заданному курсу (по стрелкам).

Группа делится на 2 команды. Каждая команда по очереди выполняет ведение мяча на время. Выигрывает та команда, игроки которой за меньшее время сделает ведение мяча любым способом.

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 25
по разделу волейбол
Совершенствование техники передвижений в волейболе.
(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2.Задачи:

Создать представление о технике верхней и нижней передаче мяча.

Совершенствование техники передвижений, остановок, поворотов и стоек для игры в волейбол.

Воспитывать умение работать в команде в условиях повышенного эмоционального напряжения.

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячами, волейбольные мячи, свисток.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 26
по разделу волейбол
Совершенствовать технику нижней передачи в волейболе.
(время на работу 1 час)

1.Цель:

Контролировать физическую нагрузку и развивать основные физические качества посредством волейбола.

2.Задачи:

Совершенствовать технику нижней, верхней передачи.

Совершенствовать умение работать в парах.

Развивать быстроту реакции, ориентировку, быстроту перемещения, прыгучесть, силу.

Воспитывать чувство коллективизма.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Работа в парах

Совершенствование верхней передачи:

- Один учащийся набрасывает мяч другому, тот выполняет верхний приём над собой.
- Один учащийся с собственного набрасывания выполняет верхнюю передачу партнёру.
- Один учащийся с собственного набрасывания выполняет верхнюю передачу над собой и передаёт партнёру.
- Партнёры выполняют верхнюю передачу, не ловя мяч.

2. Работа в парах.

Совершенствование нижней прямой передачи:

- Один учащийся набрасывает мяч другому, тот выполняет нижний приём над собой.
- Один учащийся с собственного набрасывания выполняет верхнюю передачу партнёру, тот принимает нижним приёмом над собой;
- Один учащийся с собственного набрасывания выполняет верхнюю передачу над собой и нижним приёмом передаёт партнёру.
- Партнёры выполняют верхнюю, нижнюю передачи, не ловя мяч.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 26

по разделу волейбол

Совершенствовать технику верхней передачи в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Создать представление о технике верхней и нижней передаче мяча.

Развитие скоростно-силовых качеств.

Воспитывать умение работать в команде в условиях повышенного эмоционального напряжения.

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячами, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Водная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (Разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Совершенствование техники верхней и нижней передач мяча.
 - верхняя передача мяча после набрасывания партнером.
 - передача над собой пас партнеру после набрасывания мяча.
 - передачи мяча друг другу без ловли.
 - передачи мяча стоя, в приседе, сидя, поочередно в каждом положении и меня их, не прерывая передач.
 - верхняя передача мяча в перемещении приставным шагом.
- выполнение техники верхней передачи мяча над собой, стоя в кругу 3 м.
2. Упражнения со скакалкой:
 - прыжки, вращения
 3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 27 по разделу волейбол

Совершенствование техники выполнения прямого нападающего удара в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Совершенствование техники выполнения прямого нападающего удара и блокирования

Закрепить технику выполнения нижней передачи мяча у обучающихся.

Способствовать развитию скоростно-силовых качеств.

Воспитывать заботливое отношение учащихся друг к другу.

3. Инвентарь: секундомер, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Совершенствование техники верхней и нижней передач мяча.
 - выполнение техники нижней и верхней передачи мяча в игровом взаимодействии
 - вдоль сетки
 - через сетку
 - в игровой комбинации
2. Совершенствование техники нападающего удара:

- имитация броска мяча двумя руками
- из 4 зоны, поочередно наносится удар по мячу подброшенным преподавателем. Сетка слегка опущена.
- выбивания мяча с площадки кулаком у верхнего края сетки после самостоятельного набрасывания над тросом (лицом по ходу, боком по ходу)
- броски теннисных мячей в площадку, имитируя нападающий удар
- прямой нападающий удар по ходу из зоны 4,3,2 (с самостоятельного подбрасывания мяча, с передачи)
- блокирование имитации нападающего удара в 2,3,4 зонах

3. Упражнения со скакалкой:

- прыжки, вращения

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку. Игра на внимание «Запрещенное движение»
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 28

по разделу волейбол

Совершенствование технических приемов в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Закрепить умение технических приемов во время выполнения тактических игровых действий.

Ознакомить с правилами заполнения технического протокола.

Способствовать развитию скоростно-силовых качеств.

Воспитывать умение у учащихся работать в команде.

3. Инвентарь: секундомер, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал.

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Прием мяча с подачи и с нападения.

- взаимодействие игроков зон 1,6,5 и игроком 3 зоны при приеме в доигровках для нападающего удара.

2. Нападающий удар:

- прямой нападающий удар из зоны 4,2 с передачи.

- одновременная организация атаки с приемом мяча, вторая передача после приема сразу направляется в зону 2 или 4 для атаки.

-судейство на учебных играх, выполнение обязанностей первого, второго судей или ведение технического протокола.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку. Игра на внимание «Запрещенное движение»

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 29

по разделу волейбол

Совершенствовать приём мяча сверху в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Контролировать физическую нагрузку и развивать основные физические качества посредством волейбола.

2. Задачи:

Совершенствовать приём мяча сверху и снизу;

Формировать правильную осанку;

Развивать силу мышц рук и брюшного пресса;

Развивать быстроту реакции и координацию движений;

Воспитывать чувство коллективизма, взаимовыручку;

Воспитывать чувство ответственности за порученное задание.

3. Инвентарь: секундомер, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Водная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Совершенствование передачи мяча сверху и снизу.

I отделение

Передачи мяча в парах сверху и снизу с выходом под мяч.

II отделение

Передачи мяча во встречных колоннах с последующим перемещением в противоположную колонну

2. Совершенствовать нападающий удар.

а) I отделение

В парах: один выполняет нападающий удар без прыжка с собственного подбрасывания, партнёр принимает мяч снизу.

II отделение

В тройках: один принимает мяч и направляет его поочередно партнёрам; два партнёра выполняют нападающий удар без прыжка по летящему мячу.

б) I отделение

Нападающий удар с трёх шагов разбега по неподвижному мячу.

II отделение

Нападающий удар по летящему мячу со второй передачи после 3-5 шагов разбега.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку. Игра на внимание «Запрещенное движение»

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 30 по разделу волейбол

Воспитывать умение у учащихся работать в команде в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Закрепить умение технических приемов во время выполнения тактических игровых действий.

Ознакомить с правилами заполнения технического протокола.

Способствовать развитию скоростно-силовых качеств.

Воспитывать умение у учащихся работать в команде.

3. Инвентарь: секундомер, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Водная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (Разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Прием мяча с подачи и с нападения.

- взаимодействие игроков зон 1, 6, 5 и игроком 3 зоны при приеме в доигровках для нападающего удара

2. Нападающий удар:

- прямой нападающий удар из зоны 4, 2 с передачи

- одновременная организация атаки с приемом мяча, вторая передача после приема сразу направляется в зону 2 или 4 для атаки

- судейство на учебных играх, выполнение обязанностей первого, второго судей или ведение технического протокола

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку. Игра на внимание «Запрещенное движение»

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 31 по разделу волейбол

Совершенствование техники приёма подачи в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Совершенствование в технике приёма с подачи и передача мяча.

Закрепление в технике выполнения нападающего удара.

Воспитывать умение у учащихся работать в команде.

3. Инвентарь: секундомер, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Совершенствование в технике приёма подачи и передача мяча

1). В паре (через сетку).

Один ученик подаёт нижнюю прямую подачу, другой выполняет приём мяча двумя руками снизу над собой с последующей передачей двумя сверху, через сетку

2). В паре (через сетку).

Один ученик подаёт верхнюю прямую подачу, другой выполняет приём мяча двумя руками снизу над собой с последующей передачей мяча двумя сверху, через сетку

3). Приёма мяча двумя руками снизу после подачи (верхняя прямая подача) и передача мяча из зоны 1, 6, 5 в зону 3.

2. Закрепление в технике выполнения нападающего удара.

В парах:

а) броски мяча левой и правой рукой;

б) удары правой (левой) рукой по мячу, лежащему на ладони выставленной вперёд-вверх левой (правой) руки, направляя его в пол с места;

в) Один ученик выполняет верхнюю передачу мяч партнеру, другой выполняет прием мяча двумя руками снизу, направляя его партнёру;

г) один ученик после наброса мяча выполняет нападающий удар с места, другой принимает мяч снизу, направляя его партнёру для очередного удара.

3. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку. Игра на внимание «Запрещенное движение»
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 32 по разделу волейбол

Совершенствование техники приёма передач мяча в волейболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Закрепление в технике выполнения нападающего удара.

Совершенствование в технике приёма мяча с подачи и передача мяча.

Игра с элементами волейбола.

3. Инвентарь: секундомер, волейбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал.

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Совершенствование в технике приёма подачи и передача мяча.

1). В паре (через сетку).

Один ученик подаёт верхнюю прямую подачу, другой выполняет приём мяча двумя руками снизу над собой с последующей передачей мяча двумя сверху, через сетку.

2). Приём мяча двумя руками снизу после подачи (верхняя прямая подача) и передача мяча из зоны 1, 6, 5 в зону 3.

2. Закрепление в технике выполнения нападающего удара.

В парах:

а) один студент выполняет верхнюю передачу мяча партнёру, другой выполняет приём мяча двумя руками снизу, направляя его партнёру.

б) один студент после наброса мяча выполняет нападающий удар с места, другой принимает мяч снизу, направляя его партнёру для очередного удара.

в) игрок зоны 4 набрасывает мяч игроку зоны 3, игрок зоны 3 передачей двумя руками сверху выводит на нападающий удар игрока зоны 4.

г) игрок зоны 2 набрасывает мяч игроку зоны 3, игрок зоны 3 передачей двумя руками сверху выводит на нападающий удар игрока зоны 2.

3. Совершенствование в технике игры в различных игровых ситуациях. Розыгрыш мяча только на 3 касания, играть на три передачи с подачей мяча снизу (подача для девочек на расстоянии 5-6 м от сетки).

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 33
по разделу баскетбол

Развитие навыков, технических приемов игры в баскетбол.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Учить двойному шагу в баскетболе.

Совершенствование ведения баскетбольного мяча.

Содействовать развитию быстроты в баскетболе.

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Водная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (Разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Упражнения с мячом:

- подбросить мяч, вверх сделав хлопок;
- подбросить мяч, вверх сделав хлопок перед собой и сзади;
- подбросить мяч вверх, упор присев и встать затем поймать мяч;
- вращения мяча вокруг головы, туловища, ног «восьмерка»;
- перебрасывания мяча с кисти правой руки на кисть левой и обратно;
- подбросить мяч над головой, и поймать его двумя руками за спиной;
- ведения мяча как левой, так и правой рукой.

2. Обучение двойному шагу в баскетболе:

- имитация броска на месте выпуск мяча вверх;
- выполнение двойного шага в ходьбе, без выпуска мяча;
- выполнение двойного шага после ведения на месте с выпуском вверх;
- снимая мяч в движении с кисти вытянутой в сторону руки партнера с использованием двухтактного ритма работы ног;
- выполнение приема в целом после передач партнера.

3. Совершенствование ведения баскетбольного мяча.

- «Кросс с ведением мяча».

Упр. выполняют во время бега в среднем темпе, учитель дает сигнал и способ работы.

- В парах оба игрока выполняют ведение на ограниченной площадке. Нужно выбить или коснуться до мяча своего партнера.

- «Салки с ведением».

- 1 номера без мяча всовывают веревочки в штаны сзади.
- 2 с ведением мяча пытаются догнать и сорвать веревочку.
- 4.Развитию быстроты в баскетболе.
 - короткие рывки из стойки баскетболиста, прыжков, поворотов, работ на месте;
 - пятнашки с раздельного старта (1-1,5м друг от друга).
- 5.Учебная двухсторонняя игра.

Заключительная часть:

- 1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
- 2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 34
по разделу баскетбол
Развитие навыков игры в баскетбол.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2.Задачи:

Повторение передвижений, остановок, ловли, передач мяча, ведения.
Обработка бросков в движении, с двух шагов, в тройках.
Развитие интереса и желания к занятиям баскетболом, пропаганда здорового образа жизни.

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

- 1.Построение в одну шеренгу, приветствие.
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
- 3.Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

- 1.Перестроение в колонну по три
 - 1). Ведение мяча правой и левой руками поочередно.
 - 2). Ведение мяча с различными заданиями.
 - 3). Ведение мяча с прыжками.
 - 4). Ходьба с выпадами
 - 5). Ходьба с вращением мяча
 - 6). Отработка остановок прыжком и вышагивание.
 - 7). Отработка вырывания и выбивания мяча.
- 2.Отработка передач на месте.
 - а). двумя руками от груди
 - б). ловля катящегося по полу мяча;
 - в). 30 передач на быстроту и точность.
- 3.Перестроение в две команды.
 - 1). Атака кольца с двух шагов.
 - 2). Эстафета.

3). Отработка добивания в щит, кольцо:

4. Учебная двухсторонняя игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 35

по разделу баскетбол

Совершенствование изученных навыков в подвижных играх и баскетболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Формирование знаний и умений об основах техники владения мячом.

2. Задачи:

Повторение передвижений, остановок, ловли, передач мяча, ведения.

Обработка бросков в движении, с двух шагов, в тройках.

Совершенствование изученных навыков в подвижных и спортивных играх.

Развитие интереса и желания к занятиям баскетболом, пропаганда здорового образа жизни.

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (Разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Перестроение в колонну по три.

1). Ведение мяча правой и левой руками поочередно.

2). Ведение мяча с различными заданиями.

3). Ведение мяча с прыжками.

4). Отработка остановок прыжком и вышагивание.

5). Отработка вырывания и выбивания мяча.

2. Отработка передач на месте.

а). двумя руками от груди.

б). ловля катящегося по полу мяча;

в). 10 передач на быстроту и точность

3. Передачи в тройках с атакой кольца:

а). через середину,

б). восьмеркой,

в). через середину с активным защитником

4. Отработка в тройках бросков в кольцо со штрафной линии и ближе.

5. Подвижная игра «Салочки с мячом».

6. Учебная игра «Баскетбол».

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 36

по разделу баскетбол

Совершенствование ранее изученных элементов в баскетболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Знакомство учащихся с новыми приёмами игры в баскетбол, совершенствование ранее изученных элементов

2. Задачи:

Обучить учащихся владению мячом, опеке игрока, ведущего мяч, использованию изученных

Совершенствование элементов и приёмов во время игры, обучать игре в защите при численном перевесе нападающих;

Развивать координацию движений, ловкость, быстроту;

Воспитывать уверенность в себе, чувство коллективизма, стремление к победе;

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Личная опека игрока, ведущего мяч.

Выполнение: игроки первой шеренги ведут мяч по направлению к своему партнёру в третьей шеренге. Вторая шеренга (защитники) пытаются отобрать мяч при ведении первого игрока, дойдя до середины, нападающие выполняют передачу игрокам третьей шеренги

2. Действия защитника против двух нападающих.

Группа делится на тройки. Сомкнуть студентов к штрафной линии. Первая тройка начинает движение к противоположенному щиту. Двое нападающих выполняют передачу мяча в паре с продвижением, защитник делает рывки в сторону игрока с мячом, имитируя, что он начинает атаку игрока с мячом, после того как игрок начинает брать мяч в руки, резко отбегает к игроку без мяча, пытаясь сделать перехват мяча. У щита защитник противодействует броску в кольцо, после броска защитник подбирает мяч, игроки по боковым линиям возвращаются в конец колонны, начинает следующая тройка.

6. Учебная игра «Баскетбол»

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 37 по разделу баскетбол

Совершенствование технических и тактических действий в баскетболе
(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить знания и практические умения игры в баскетбол.

2. Задачи:

Обучение технике ловли и передачи мяча на месте и в движении, технике перемещений, остановке прыжком, поворотам, передаче с отскоком.

Развитие координации, силы, внимания, быстроты, повышение функциональных возможностей организма.

Воспитание трудолюбия, коллективизма, активности.

Воспитывать уверенность в себе, чувство коллективизма, стремление к победе;

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Подвижная игра «Салки с мячом».

2. Передачи мяча в парах на месте:

1) двумя руками от груди;

2) правой рукой от плеча;

3) левой рукой.

3. Ведение мяча с обводкой пассивного защитника.

В одну сторону правой рукой, в другую – левой. Остановка прыжком с поворотом и передачей двумя руками от груди с отскоком от пола.

4. Обводка пассивного защитника по кругу.

Первые номера обводят, а вторые перестраиваются через одного на 2 шага вперед (затем наоборот).

5. Ведение, 2 шага, бросок одной рукой сверху:

1) с правой стороны

2) с левой стороны

6. Учебная игра в мини-баскетбол на одной половине (стритбол 3х3):

- 4 игры по 3 мин.

- 5 передач = +1 очко

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 38

по разделу баскетбол

Совершенствование техники ведения мяча в баскетболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить знания и практические умения игры в баскетбол.

2. Задачи:

Совершенствование техники ведения мяча с изменением направления и высоты отскока.

Совершенствование элементов и приёмов во время игры, обучать игре в защите при численном перевесе нападающих;

Развивать координацию движений, ловкость, быстроту;

Воспитывать уверенность в себе, чувство коллективизма, стремление к победе;

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ)

Основная часть:

1. Совершенствование техники ведения мяча

А) ведение мяча с изменением направления

- по кругу

- «змейкой»

- по разметке спортивного зала

Б) Ведение с изменением скорости ведения

В) Ведение с изменением высоты отскока

2. Действия защитника против двух нападающих.

Группа делится на тройки. Сомкнуть студентов к штрафной линии. Первая тройка начинает движение к противоположному щиту. Двое нападающих выполняют передачу мяча в паре с продвижением, защитник делает рывки в сторону игрока с мячом, имитируя, что он начинает атаку игрока с мячом, после того как игрок начинает брать мяч в руки, резко отбегает к игроку без мяча, пытаясь сделать перехват мяча. У щита защитник противодействует броску в кольцо, после броска защитник подбирает мяч, игроки по боковым линиям возвращаются в конец колонны, начинается следующая тройка.

6. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 39
по разделу баскетбол
Совершенствование тактических приёмов в баскетболе.
(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения игры в баскетбол.

2.Задачи:

Совершенствование техники ведения мяча с изменением направления и высоты отскока.

Совершенствование элементов и приёмов во время игры, обучать игре в защите при численном перевесе нападающих;

Развивать координацию движений, ловкость, быстроту;

Воспитывать уверенность в себе, чувство коллективизма, стремление к победе;

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4.Место занятий: спортивный зал.

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Совершенствование техники ведения мяча.

А) ведение мяча с изменением направления.

- по кругу

- «змейкой»

- по разметке спортивного зала

Б) Ведение с изменением скорости ведения.

В) Ведение с изменением высоты отскока.

2. Действия защитника против двух нападающих.

Группа делится на тройки. Сомкнуть студентов к штрафной линии. Первая тройка начинает движение к противоположенному щиту. Двое нападающих выполняют передачу мяча в паре с продвижением, защитник делает рывки в сторону игрока с мячом, имитируя, что он начинает атаку игрока с мячом, после того как игрок начинает брать мяч в руки, резко отбегает к игроку без мяча, пытаясь сделать перехват мяча. У щита защитник противодействует броску в кольцо, после броска защитник подбирает мяч, игроки по боковым линиям возвращаются в конец колонны, начинает следующая тройка.

6. Учебная игра.

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 40 по разделу *баскетбол*

Совершенствование броска мяча в кольцо двумя руками в баскетболе.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения игры в баскетбол.

2.Задачи:

Совершенствование техники ведения мяча с изменением направления и высоты отскока.

Совершенствование броска мяча в кольцо двумя руками.

Развивать координацию движений, ловкость, быстроту;

Воспитывать уверенность в себе, чувство коллективизма, стремление к победе;

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Совершенствование техники ведения мяча.

А) ведение мяча с изменением направления.

- по кругу.

- «змейкой».

- по разметке спортивного зала.

Б) Ведение с изменением скорости ведения.

В) Ведение с изменением высоты отскока.

2. Совершенствование броска мяча в кольцо двумя руками.

Броски в кольцо со средней дистанции (3 точек). Следить за траекторией полета мяча.

3. Эстафета с ведением мяча и броском в кольцо.

Играющие делятся на 2 команды. По сигналу учителя первые номера в команде начинают ведение правой (левой) рукой «змейкой» с последующим броском мяча в кольцо, подбирают мяч и ведут его до передачи следующему игроку. За попадание дается очко, дополнительно очко получает команда пришедшая первой. Победившая команда набирает наибольшее кол-во очков.

4. Учебная игра.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 41

по разделу баскетбол
Тактическое взаимодействие игроков в защите в баскетболе.
(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения игры в баскетбол.

2.Задачи:

Совершенствовать взаимодействие игроков в позиционном нападении и зонной защите;

Развивать игровую выносливость и быстроту двигательной реакции;

Воспитывать психологическую устойчивость (противостояние утомлению, психологическому напряжению).

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4.Место занятий: спортивный зал.

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1.подвижная игра “Салки”.

а) Построение в 2 шеренги у лицевой линии баскетбольной площадки. Расстояние между шеренгами 1,5-2 м. Игроки обеих шеренг выполняют прыжки на месте с поворотом на 180°. По сигналу игроки обеих шеренг выполняют ускорение вперед. Игроки 2-ой шеренги должны осалить игроков 1-ой. В исходное положение игроки возвращаются шагом. Смена шеренг.

б) Построение в 2 шеренги у лицевой линии баскетбольной площадки. Расстояние между шеренгами 1,5-2 м. Игроки обеих шеренг выполняют прыжки вверх - колени к груди. По сигналу игроки обеих шеренг выполняют ускорение вперед. Игроки 2-ой шеренги должны осалить игроков 1-ой. В исходное положение игроки возвращаются шагом. Смена шеренг.

в) Построение в 2 шеренги у лицевой линии баскетбольной площадки. Игроки 2-ой шеренги соединяют кисти в замок. Игроки 1-ой шеренги, взявшись правой (левой) рукой за кистевой замок, тянут игроков 2-ой шеренги до противоположной лицевой линии. На средней линии зала происходит смена рук. В обратном направлении происходит смена шеренг.

г) Построение в 2 шеренги у лицевой линии баскетбольной площадки. Игроки 2-ой шеренги упираясь руками в спины игрокам 1-ой, толкают их до противоположной лицевой линии. В обратном направлении происходит смена шеренг.

2.Упражнения с применением быстрого прорыва.

Построение в 3 колонны у лицевой линии баскетбольной площадки. Два игрока (защитники) у противоположного щита. Передача мяча в движении в тройках с последующим перемещением игрока в сторону выполненной передачи. Пересекая среднюю линию зала, тройка нападающих играет против двойки защитников (действия 3х2).

3. Учебная игра 4x4 в трех командах.

4. Учебно-тренировочная 5 x 5.

Взаимодействие игроков в нападении выполняется по системе “передал – выходи” или, применяя заслоны. Зонная защита: одна команда (3:2), а другая (1:3:1).

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 42 **по разделу баскетбол**

Тактическое взаимодействие игроков в нападении в баскетболе.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить знания и практические умения игры в баскетбол.

2. Задачи:

Совершенствовать взаимодействие игроков в позиционном нападении и зонной защите;

Развивать игровую выносливость и быстроту двигательной реакции;

Воспитывать психологическую устойчивость (противостояние утомлению, психологическому напряжению).

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ с мячами, СБУ).

Основная часть:

1. Упражнения в парах:

а) подвижная игра “Салки в парах”.

Игроки должны перемещаться с изменением направления и скорости.

Разрешается выполнять остановки.

б) подвижная игра “Салки в парах” спиной вперед.

Игроки должны перемещаться в низкой стойке только приставными прыжками правым или левым боком.

2. Перемещение защитников и нападающих.

Построение в парах в противоположных углах спортивного зала у лицевой линии баскетбольной площадки. Игроки нападения с мячами. Два игрока перемещаются лицом друг к другу (защитник спиной вперед) на расстоянии вытянутой руки. Нападающий, выполняя ведение мяча и используя обманные движения (финты), должен обойти защитника. Защитник должен своим корпусом закрывать возможный проход для нападающего при этом не идти с ним на столкновение. В противоположном углу спортивного зала происходит смена ролей.

3. Упражнения с применением быстрого прорыва.

Построение в 3 колонны у лицевой линии баскетбольной площадки. Два игрока (защитники) у противоположного щита. Передача мяча в движении в тройках с последующим перемещением игрока в сторону выполненной передачи. Пересекая среднюю линию зала, тройка нападающих играет против двойки защитников (действия 3х2).

4. Упражнения в заслонах.

Действия 3х3 с применением комбинации “треугольник”, “тройка”. Игроки разбиваются на группы.

5. Учебно-тренировочная

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 43
по разделу атлетическая гимнастика
Специальный комплекс упражнений без отягощений.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2.Задачи:

Развития мышц плечевого пояса.

Развития мышц брюшного пресса.

3. Инвентарь: секундомер.

4.Место занятий: спортивный зал.

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

1.Упражнения для развития мышц брюшного пресса

1. И. п. – лёжа на спине, ноги согнуты в коленях, стопы на полу, руки за головой: отрываем от пола голову, плечи, лопатки. Локти не сводить. 20 раз.

2. И. п. – лёжа на спине, руки под ягодичными мышцами: поочередно прямые ноги вверх, носок на себя. По 10 раз каждой ногой.

3. И. п. – то же: прямые ноги вверх на угол 60 градусов от пола. 20 раз.

4. И. п. – то же: «велосипед» - по 15 раз движение ног от себя и на себя.

5. И. п. – то же: правой ногой круговые движения в тазобедренном суставе – по 10 приводящих и отводящих движений. То же самое левой ногой.

6. И. п. – то же: круговые движения двумя ногами вправо и лево. По 15 раз.

И. п. – то же: на 4 счета скрестные движения ногами вверх и на 4 счета вниз.

2.Упражнения для развития мышц спины и пояса нижних конечностей.

1. И. п. – лёжа на животе, руки согнуты, ладони под подбородком: поочередно сгибать ноги в коленных суставах. По 15 раз каждая.

2. И. п. – то же: одновременное сгибание ног в коленных суставах. 20 раз.

3. И. п. – то же: поочередно прямая нога вверх. По 15 раз каждая.

4. И. п. – то же: прямые ноги вверх. 15 раз.

5. И. п. – лежа на животе, руки за головой: 15 раз оторвать корпус от пола.

6. И. п. – то же: одновременно оторвать корпус и прямые ноги от пола. 15 раз.

7. И. п. – лежа на животе, руками взять ноги за голень: 1 – 3 прогнуться, руки и ноги вверх «рыбка»; 4 – и. п. 10 раз.

3.Упражнения на развитие мышц пояса верхних конечностей.

1. И. п. – упор лежа: сгибание и разгибание рук в упоре. 4 * 15 раз.

2. И. п. – сидя на стуле, опора о передний край стула, прямые ноги вперёд: таз отвести от стула – сгибание и разгибание рук в упоре. 4 * 15 раз.

3. Подтягивание на высокой перекладине – 15 раз.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 44
по разделу *атлетическая гимнастика*
Преодоление сопротивления собственного тела.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2. Задачи:

Развития мышц плечевого пояса

Развития мышц брюшного пресса

3. Инвентарь: секундомер, баскетбольные мячи, свисток.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ).

Основная часть:

1. Упражнения для развития мышц брюшного пресса

1. И. п. – сидя, упор сзади: поочередное подтягивание колена к груди. По 10 раз каждой ногой.
2. И. п. – то же: 20 раз подтянуть колени к груди.
3. И. п. – то же: поочередно прямые ноги вверх, носок на себя. По 10 раз каждой ногой.
4. И. п. – то же: прямые ноги вверх, носки на себя. 20 раз.
5. И. п. – то же: «велосипед» - 15 движений от себя; 15 движений на себя.
6. И. п. – то же: 1- согнуть ноги в коленях, подтянув к груди; 2- выпрямить ноги вверх; 3- согнуть ноги; 4- и. п. 15 раз.
7. И. п. – то же: на 1- 3 сед углом, 4- и.п. 15 раз.

2. Упражнения для развития мышц спины и пояса нижних конечностей.

1. И. п. – лежа на правом боку, верхняя рука опирается сзади: 15 раз подтянуть левое колено к груди. То же на другом боку правой ногой.
2. И. п. – то же: 10 раз колени к груди на правом боку и 10 раз на левом.
3. И. п. – лежа на правом боку: левая прямая нога вперед. 15 раз. То же на левом боку.
4. И. п. – то же: левое колено к плечу. То же на другом боку. По 15 раз каждой ногой.
5. И. п. – то же: прямая левая нога вверх. 15 раз. То же на другом боку.
6. И. п. – то же: прямая левая нога назад. 15 раз. То же на другом боку.
7. И. п. – то же: одновременно оторвать две ноги от пола. 10 раз. То же на другом боку.

3. Упражнения на развитие мышц пояса нижних конечностей.

1. И. п. – стойка ноги на ширине плеч: приседания – 50 раз.
2. И. п. – стойка ноги шире плеч: приседания – 50 раз.
3. И. п. – стойка ноги вместе: приседания – 50 раз.
4. И. п. – упор присев: толчком ноги назад в упор лежа – 30 раз.
5. И. п. то же: толчком ноги назад в упор лежа ноги врозь – 30 раз.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.
2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 45 по разделу *атлетическая гимнастика*

Комплекс упражнений на тренажерах, для развития мышц плечевого пояса, туловища, ног.

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2. Задачи:

Развития плечевого пояса, туловища, ног.

Совершенствование двигательных навыков на различных снарядах («станциях»)

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели, штанга, тренажёры.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

Методические приемы повышения нагрузки на этом уровне обучения:

1. Увеличение числа повторений в подходе.

2. Увеличение числа самих подходов.

3. Увеличение числа упражнений, рассчитанных на одну мышечную группу.

4. Сокращение времени отдыха между подходами и упражнениями.

5. Использование Принципа Приоритета (начинать каждую тренировку с отстающей группы мышц).

Грудные мышцы

Жим штанги, лёжа широким хватом: 12,10,8 раз.

Разводы гантелей лёжа:

15,12,10 раз.

Мышцы спины (широчайшие)

Подтягивания к груди средним хватом:

3 подхода до предела.

Тяга за голову широким хватом:

12,10,8 раз.

Плечи (дельтовидные мышцы)

Жим из – за головы широким хватом:

12,10,8 раз.

Подъём гантелей в стороны:

15,12,10 раз.

Мышцы ног

Жим ногами лёжа: 20,15,10 раз.

Разгибания ног сидя: 15,12,10 раз.

Сгибания ног лёжа: 15,12,10 раз.

Голень в станке стоя: 10,15,10 раз.

Мышцы живота

«Скручивания» на верхнем блоке: 3x20 раз.

Подъёмы согнутых ног в висе: 3x20 раз.

Мышцы рук (бицепсы и трицепсы)

Сгибания рук со штангой: 12,10,8 раз.

Сгибания рук в тренажере Скотта: 12,10,8 раз.

Жим на верхнем блоке: 15,12,10 раз.

Разгибания руки с гантелью из-за головы:

12,10,8 раз.

Мышцы предплечий

Сгибания рук в лучезапястных суставах:

хватом сверху: 15,12,10 раз.

Грудные мышцы

Жим штанги, лёжа под углом:

12,10,8 раз.

Сведения рук на блочной машине:

15,12,10 раз.

Мышцы спины (широчайшие)

Тяга на верхнем блоке к груди средним хватом: 12,10,8 раз.

Тяга гантелей к животу стоя в наклоне:

12,10,8 раз.

Плечи (дельтовидные мышцы)

Жим гантелей сидя (стоя):

12,10,8 раз.

Тяга штанги к подбородку узким хватом:

12,10,8 раз.

Мышцы ног и низа спины

Приседания со штангой на плечах: 15,12,10 раз.

Наклоны со штангой на плечах: 12,10,8 раз.

Голень в станке сидя: 20,15,10 раз.

Мышцы живота

Подъёмы туловища на наклонной скамье: 3x20 раз.

Скручивания на верхнем блоке стоя на коленях: 3x20 раз.

Мышцы рук (бицепсы и трицепсы)

Сгибания рук со штангой хватом сверху:

12,10,8 раз.

Сгибания рук с гантелями стоя (сидя):

15,12,10 раз.

Жим штанги, лёжа узким хватом:

12,10,8 раз.

Жим на верхнем блоке обратным хватом: 15,12,10 раз.

Мышцы предплечий

Сгибания рук в лучезапястных суставах хватом снизу:

15,12,10 раз.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 46

по разделу *атлетическая гимнастика*

Специальный комплекс упражнений на снарядах массового типа.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2.Задачи:

Развития плечевого пояса, туловища, ног.

Совершенствование двигательных навыков на различных снарядах («станциях»)

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели, штанга, тренажёры.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

Методические приемы повышения нагрузки на этом уровне обучения:

1. Увеличение числа повторений в подходе

2. Увеличение числа самих подходов

3. Увеличение числа упражнений, рассчитанных на одну мышечную группу.

4. Сокращение времени отдыха между подходами и упражнениями

5. Использование Принципа Приоритета (начинать каждую тренировку с отстающей группы мышц)

Грудные мышцы

Жим штанги, лёжа под углом:

12,10,8 раз.

Сведения рук на блочной машине:

15,12,10 раз.

Мышцы спины (широчайшие)

Тяга на верхнем блоке к груди средним хватом: 12,10,8 раз.

Тяга гантелей к животу стоя в наклоне:

12,10,8 раз.

Плечи (дельтовидные мышцы)

Жим гантелей сидя (стоя):

12,10,8 раз.

Тяга штанги к подбородку узким хватом:

12,10,8 раз.

Мышцы ног и низа спины

Приседания со штангой на плечах: 15,12,10 раз.

Наклоны со штангой на плечах: 12,10,8 раз.

Голень в станке сидя: 20,15,10 раз.

Мышцы живота

Подъёмы туловища на наклонной скамье: 3x20 раз.

Скручивания на верхнем блоке стоя на коленях: 3x20 раз.

Мышцы рук (бицепсы и трицепсы)

Сгибания рук со штангой хватом сверху:

12,10,8 раз.

Сгибания рук с гантелями стоя (сидя):

15,12,10 раз.

Жим штанги, лёжа узким хватом:

12,10,8 раз.

Жим на верхнем блоке обратным хватом: 15,12,10 раз.

Мышцы предплечий

Сгибания рук в лучезапястных суставах хватом снизу:

15,12,10 раз.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 47 **по разделу атлетическая гимнастика** **Развитие силовой выносливости.**

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2.Задачи:

Совершенствование двигательных навыков на различных снарядах.

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели, штанга, тренажёры.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие
2. Сообщение задач по выполнению практической работы.
3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ).

Основная часть:

Методические приемы, повышающие плотность и интенсивность занятий:

1. Принцип суперсета. Более всего подходит среднеподготовленным учащимся. Представляет собой сочетание двух упражнений, выполняемых одно за другим без отдыха. Если за мышцей (бицепсом плеча) "проработать" мышцу - антагонист (трицепс плеча), то восстановление бицепса идет намного быстрее.

2. Принцип комбинированной тренировки. Мышцы человека устроены так, что могут выполнять два противоположных в физиологическом смысле движения. Либо с большим весом и малым числом повторений, либо с малым весом и большим числом повторений. Заставить мышцу работать разносторонне - вот цель этого принципа.

Грудь-Спина

1. Жим штанги, лежа широким хватом.

Тяга за голову широким хватом.

2. Разводы гантелей лёжа.

Тяга к груди средним хватом.

3. Отжимания от брусьев.

Тяга штанги в наклоне к животу.

Бицепс – Трицепс

1. Сгибания рук со штангой стоя.

Жим штанги, лёжа узким хватом.

2. Сгибания рук с гантелями попеременно.

Жим на верхнем блоке книзу.

Плечи

1. Жим штанги из-за головы.

Подъёмы гантелей в стороны.

2. Тяга штанги к подбородку.

Подъёмы гантелей в стороны в наклоне.

Квадрицепс – Бицепс бедра

1. Приседания со штангой

Бицепс бедра в станке лёжа.

2. Жим ногами

Тяга штанги с прямыми ногами.

3. Гакк – приседания.

Наклоны со штангой на плечах.

Мышцы голени.

Голень в станке стоя.

Голень в станке сидя.

Мышцы живота

«Скручивания» туловища в станке.

Подъем согнутых ног в станке

«Скручивания» туловища, лёжа на спине.

Подъем согнутых ног в вися.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 48 **по разделу *атлетическая гимнастика*** ***Развитие силовых качеств.***

(время на работу 1 час)

1. Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2. Задачи:

Развития плечевого пояса, туловища, ног.

Совершенствование двигательных навыков на различных снарядах.

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели, штанга, тренажёры.

4. Место занятий: спортивный зал

5. Ход работы:

Вводная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3. Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

Методические приемы, повышающие плотность и интенсивность занятий:

1. Принцип суперсета. Более всего подходит среднеподготовленным учащимся. Представляет собой сочетание двух упражнений, выполняемых одно за другим без отдыха. Если за мышцей (бицепсом плеча) "проработать" мышцу - антагонист (трицепс плеча), то восстановление бицепса идет намного быстрее.

2. Принцип комбинированной тренировки. Мышцы человека устроены так, что могут выполнять два противоположных в физиологическом смысле движения. Либо с большим весом и малым числом повторений, либо с малым весом и большим числом повторений. Заставить мышцу работать разносторонне - вот цель этого принципа.

3. Принцип Сплита (раздельные тренировки). Невозможно "прорабатывать" все мышечные группы на одном занятии с одинаковой интенсивностью. Поэтому все мышцы тела условно делят пополам и тренируют их раздельно: на первом занятии - мышцы верха тела, на втором - мышцы нижней части тела.

Грудь-Спина

Жим штанги, лёжа под углом.

Подтягивания к груди

Жим гантелей под углом лёжа

Тяга гантели в наклоне к животу

Отжимания от пола

Тяга на нижнем блоке к животу.

Бицепс - Трицепс

Сгибания рук со штангой обратным хватом.

Жим гантели из-за головы.

Сгибания рук в станке Скотта.

Жим на верхнем блоке книзу обратным хватом.

Плечи

Жим штанги с груди, стоя (сидя).

Тяга штанги к подбородку.

Жим гантелей сидя (стоя).

Подъёмы гантелей в стороны.

Квадрицепс – бицепс бедра

Жим ногами лёжа.

Бицепс бедра в станке лёжа

Приседания со штангой на груди.

Гиперэкстензия.

Мышцы голени

Подъёмы на носки с партнёром на плечах.

Голень в станке сидя.

Мышцы живота

«Скручивания» туловища в станке.

Наклоны в стороны с гантелью.

Подъём согнутых ног в станке.

Частичные подъёмы туловища, лежа на спине.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 49
по разделу атлетическая гимнастика
Комплекс общеразвивающих упражнений с гирями

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2.Задачи:

Совершенствование двигательных навыков на различных снарядах.

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

Комплекс общеразвивающих упражнений с гирями

1) Жим гири от плеча вверх 8-12 раз

2) Тяга гири двумя руками к подбородку 8-12 раз

3) Жим гири двумя руками из-за головы 8-10 раз

4) Тяга гири одной рукой к животу, стоя в наклоне 8-10 раз

5) Наклоны с гирями вперёд 8-10 раз

6) Приседания, держа гири в руках у плеч 8-10 раз

7) Наклоны с гирями вперёд, держа ноги прямыми 8-10 раз

8) Приседания, держа гири в опущенных вниз руках 8-10 раз

9) Подъёмы на носки одной ногой, стоя у гимнастической стенки (гири в другой руке) 10-15 раз каждой ногой.

10) Наклоны в стороны, держа гири в одной руке (другая рука за головой) 20 раз в каждую сторону.

11) Подъём гирь от пола к плечам и жим вверх 8-10 раз.

12) Жонглирование гирей (гирями) 10-15 раз.

13) Рывок гири одной рукой 10-15 раз

14) Толчок гирь двумя руками 10-15 раз

15) Вращение влево - вправо в лучезапястном суставе, держа гири в опущенной вниз руке 15-20 раз.

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 49

по разделу атлетическая гимнастика

Комплекс общеразвивающих упражнений с гантелями.

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2.Задачи:

Совершенствование двигательных навыков.

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Водная часть

1. Построение в одну шеренгу, приветствие

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ)

Основная часть:

Комплекс общеразвивающих упражнений с гантелями.

1) Поочерёдный жим гантелей вверх 8-12 раз каждой рукой

2) Подъём гантелей в стороны, стоя (сидя) 8-12 раз

3) Поочерёдный подъём гантелей вперёд – вверх 10-12 раз каждой рукой

4) Подъём гантелей в стороны, стоя в наклоне 10-12 раз

5) Поочерёдное сгибание рук в локтевых суставах 8-12 раз каждой рукой

6) Поочередное сгибание рук в локтевых суставах («молотковым» хватом) каждой рукой 8-12 раз

7) Жим гантели из-за головы 8-12 раз каждой рукой

8) Разгибание руки в локтевом суставе, стоя в наклоне 8-12 раз каждой рукой

9) Тяга гантели к поясу, стоя в наклоне 8-12 раз каждой рукой

10) Наклоны с гантелями вперёд 8-12 раз

11) Приседания, держа гантели в руках у плеч 8-12 раз к

12) Приседания держа гантели в опущенных вниз руках 8-12 раз

13) Наклоны с гантелями вперёд, держа ноги прямым и 20-25 раз

14) Подъёмы на носки одной ногой, стоя у гимнастической стенки (гантель в другой руке) 20-25 раз.

15) Подъёмы плеч вверх, держа гантели в опущенных вниз руках 10-15 раз.

16) Наклоны в стороны, держа гантель в одной руке (другая за головой) 10-15 раз.

17) Поднимание туловища, лежа на спине, держа гантель за головой (ноги согнуты в коленных суставах) 20-25 раз.

18) Сгибания рук в запястьях, держа гантели хватом сверху и снизу (предплечья лежат на опоре) 20-25 раз.

Заключительная часть:

1. Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку.

2. Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

Практическая работа № 50.
по разделу *атлетическая гимнастика*
Развитие двигательных качеств круговым методом

(время на работу 1 час)

1.Цель:

Закрепить знания и практические умения на занятиях по атлетической гимнастике.

2.Задачи:

Совершенствование двигательных навыков.

Развитие силовой выносливости.

Воспитание самостоятельности при занятиях атлетической гимнастикой.

3. Инвентарь: гантели, штанга.

4.Место занятий: спортивный зал

5.Ход работы:

Вводная часть

1.Построение в одну шеренгу, приветствие.

2. Сообщение задач по выполнению практической работы.

3.Разминка (разминочный бег, ОРУ, СБУ).

Основная часть:

Развитие двигательных качеств круговым методом:

- жим штанги лежа
- тяга за голову широким хватом
- жим из-за головы широким хватом
- сгибание рук со штангой
- жим на блоке книзу
- подъем рук с гантелями в стороны
- тяга штанги к подбородку
- наклоны со штангой на плечах
- приседания со штангой на плечах
- голень в станке стоя
- сгибания ног в станке лежа
- голень в станке сидя
- гиперэкстензия
- «скручивания» туловища
- подъемы ног в станке

Заключительная часть:

1.Построение в одну шеренгу, упражнение на растяжку, висы.

2.Подведение итогов. Оценка степени решения задач, выявление мнения учащихся о результативности их деятельности. Выделение лучших и выставление оценок.

**КОМПЛЕКТЫ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО УЧЕБНЫМ
ДИСЦИПЛИНАМ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

СГ.01 История России.....	2
СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности	33
СГ.03 Безопасность жизнедеятельности.....	56
СГ.04 Физическая культура	70
ОП.01 Математика	76
ОП.02 Техническая механика	85
ОП.03 Электротехника и электроника	93
ОП.04 Материаловедение	103
ОП.05 Инженерная графика	115
ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация	126
ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности	132
ОП.08 Основы авиационной метеорологии	140
ОП.09 Основы аэродинамики и динамики полета	152
ОП.10 Основы психологии в профессиональной деятельности	159
ОП.11 Безопасность полетов	169
ОП.12 Нормативное правовое обеспечение профессиональной деятельности ...	179
ОП.13 Основы экономики воздушного транспорта	187

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ

1. Контрольно-оценочные средства по видам контроля

Каждый вид контроля включает: паспорт, задания для студентов, описание задания и порядка выполнения, критерии оценки.

1.1. Контрольно-оценочные средства входного контроля

1. Задания для входного контроля

Описание самого задания:

- форма проведения – тестирование
- количество заданий по вариантам и их соизмеримость между собой: 2 варианта равных по уровню сложности по 18 заданий в каждом
- время выполнения задания: на выполнение заданий отводится 20 минут

Порядок выполнения задания студентам

1. Внимательно прочитать вопрос
2. Дать правильный ответ, на поставленный вопрос

Задание

Вариант 1

1. Как называется наиболее полный из источников, освещающих историю Древней Руси?
А) Новгородская первая летопись;
Б) «Повесть временных лет»;
В) Остромирово Евангелие;
Г) Лаврентьевская летопись.
2. Назовите науку, которая помогает лучше изучить историю?
А) биология;
Б) нумизматика;
В) экология;
Г) геодезия.
3. Первый свод письменных законов Древнерусского государства назывался:
А) «Русская Правда»;
Б) «Урок Ярославичей»;
В) Судебник;
Г) Соборное Уложение.
4. Создателем державы монголов являлся:
А) Батый
Б) Чингисхан
В) Ахмат
Г) Кочубей.
5. Самая известная икона Андрея Рублева называется:
А) «Спас»
Б) «Церковь воинствующая»
В) «Молящиеся новгородцы»
Г) «Троица»
6. С чьим именем начало освоения Россией Сибири?
А) хан Ахмад;
Б) Ермак;
В) Пётр I;
Г) Александр II.
7. Крупным учёным XVIII века был:
А) М.В. Ломоносов;
Б) Екатерина II;
В) В.В. Радищев;
Г) Н.И. Пирогов.

8. Укажите дату начала войны Франции с Россией в начале XIX в.:
- А) 1810 г.; Б) 1812 г.;
 - В) 1814 г.;
 - Г) 1815 г.
9. Укажите дату образования СССР:
- А) 1918 г.;
 - Б) 1920 г.;
 - В) 1922 г.;
 - Г) 1936 г.
10. Какие события завершили коренной перелом в ходе Великой Отечественной войны?
- А) выход советских войск на государственную границу СССР;
 - Б) Московская битва;
 - В) Курская битва;
 - Г) Сталинградская битва.
11. Первым и последним президентом СССР был:
- А) М. Горбачев;
 - Б) Б. Ельцин;
 - В) В. Путин;
 - Г) В.С. Черномырдин.
12. Что такое Конституция?
- А) Декларация прав человека;
 - Б) Основной Закон государства; В) Судебник Российской империи;
 - Г) Сборник всех законов государства.
13. Первыми странами, образовавшими СНГ, были
- А) Россия, Казахстан, Узбекистан;
 - Б) Россия, Украина, Белоруссия; В) Украина, Казахстан, Киргизия; Г) Россия, Украина, Казахстан.
14. Вторая мировая война произошла в:
- а) 1941-1945 гг.
 - б) 1939-1941 гг.
 - в) 1939-1945 гг.
 - г) 1914-1918 гг.
15. Назовите исторического деятеля, начавшего в 1906 году аграрную реформу
- А. Витте
 - Б. Брусилов
 - В. Столыпин
16. Система оказания Соединенными Штатами Америки помощи союзникам путем поставок техники и продовольствия в годы Второй мировой войны называлась
- А) контрибуцией
 - Б) кооперацией
 - В) концессией
 - Г) ленд-лизом
17. Соперничество враждующих держав в области наращивания военной мощи – это
- А) «План Маршалла»
 - Б) «Холодная война»
 - В) Гонка вооружений
 - Г) «Политика мирного сосуществования»
18. Какой из указанных периодов был назван периодом «оттепели»?
19. А) 1945- 1953г.г.

- Б) 1953- 1964г.г.
- В) 1965- 1985г.г.
- Г) 1981-1991г.г

Вариант 2

1. Происхождение восточных славян описал в летописи:
«Повесть временных лет»:
 - А) Нестор
 - Б) Карамзин
 - В) Татищев
 - Г) Ярослав Мудрый Земля за службу во временное пользование
2. Назовите науку, которая помогает лучше изучить историю?
 - А) архитектурника;
 - Б) археология;
 - В) биогеография;
 - Г) химия.
3. Победитель в Невской битве и Ледовом побоище – это:
 - А) Всеволод Большое Гнездо;
 - Б) Ярослав Всеволодович;
 - В) Владимир Святославович;
 - Г) Александр Невский.
4. Период 1240 -1480 гг. вошёл в историю:
 - А) как время установления господства тевтонского ордена;
 - Б) как период феодальной раздробленности;
 - В) как время установления монголо-татарского ига;
 - Г) как период борьбы с Католической Церковью.
5. Современники называли XVII век в России:
 - А) «воровским»;
 - Б) «лихим»;
 - В) «бунташным»;
 - Г) «разбойным».
6. С чьим именем связаны события Северной войны?
 - А) Василий Шуйский;
 - Б) Иван IV;
 - В) Пётр I;
 - Г) Екатерина II.
7. Крестьянская реформа второй половины XIX века была проведена в:
 - А) 1855 г.
 - Б) 1861 г.
 - В) 1864 г.
 - Г) 1874 г.
8. Последним русским царём был:
 - А) Александр II;
 - Б) Николай I;
 - В) Николай II;
 - Г) Александр III.
9. Операция по взятию Москвы называлась:
 - А) «Гайфун»;
 - Б) «Барбаросса»;
 - В) «Штурм»;
 - Г) «Цитадель».
10. Укажите дату распада СССР:
 - А) 1990 г.;

- Б) 1991 г.;
В) 1992 г.;
Г) 1993 г.
11. Политика перестройки проводилась под руководством:
А) Ю.В.Андропова;
Б) М.С. Горбачёва;
В) Б.Н.Ельцина;
Г) В.В. Путина.
12. Что такое гражданская война?
А) массовые выступления хулиганов на улицах городов;
Б) вооруженная форма борьбы за государственную власть между классами и социальными группами внутри страны;
В) массовые забастовки с политическими требованиями;
Г) массовые выступления рабочего класса.
13. Первыми странами, образовавшими СНГ, были
А) Россия, Казахстан, Узбекистан;
Б) Украина, Казахстан, Киргизия;
В) Россия, Украина, Белоруссия;
Г) Россия, Украина, Казахстан.
14. Поводом к резкому ухудшению советско-китайских отношений стала(-о):
а) критика в СССР И.В.Сталина
б) недовольство китайского руководства работой советских специалистов в КНР
в) просьба Китая предоставить ему ядерное оружие
г) установки советских ракет на Кубе и нежелания правительства США смириться с ней
15. Венский конгресс завершил
А) войну России со Швецией
Б) эпоху наполеоновских войн
В) Крымскую войну
16. После какой битвы Великой Отечественной войны был развеян миф непобедимости фашистской армии.
А) Битвы под Москвой.
Б) Сталинградской битвы.
В) Битвы на Курской Дуге.
Г) Берлинской операции.
17. Название «Дорога жизни» связано с сопротивлением врагу в годы Великой Отечественной войны защитников города
А) Москвы
Б) Севастополя
В) Ленинграда
18. Какая международная организация была создана в 1955 году?
А) Организация Варшавского договора.
Б) Организация Объединенных Наций.
В) Совет экономической взаимопомощи.
Г) Североатлантический блок.

Критерии оценки: максимальное количество набранных баллов

– 18:

Отлично: 16-18 баллов

Хорошо: 11-15 баллов

Удовлетворительно: 6-10 баллов

Неудовлетворительно: 0-5 баллов

Эталоны ответов

№	1 вариант	2 вариант
1.	Б	А
2.	Б	Б
3.	А	Г
4.	Б	В
5.	Г	В
6.	Б	В
7.	А	Б
8.	Б	В
9.	В	А
10.	В	Б
11.	А	Б
12.	Б	Б
13.	Б	Б
14.	В	А
15.	В	Б
16.	Г	А
17.	В	В
18.	Б	А

2.2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

1. Паспорт

Назначение:

КОС текущего контроля предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины» учебной дисциплины История 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Формами проверки знаний, обучающихся по данной учебной дисциплине, являются: устный опрос, контрольная работа, тестирование, практическое задание, самостоятельная работа и т.д.

В КОС текущего контроля входят материалы оценочных средств, по которым планируется контроль знаний. Результаты текущего контроля выставляются в учебный журнал.

Устный опрос

1. Тема: «Холодная война».

Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: Начало Холодной войны.

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос. Перечень вопросов:

1. Означала ли «холодная война» отказ от использования военных средств для достижения своих целей?
2. Была ли опасность перерастания «холодной войны» в новую мировую войну с применением ядерного оружия?
3. Какие цели преследовал СССР на международной арене после завершения Второй мировой войны? Насколько успешно они были реализованы?
4. Почему советское руководство отрицательно отнеслось к «плану Маршалла»? Какие последствия были бы в СССР при его осуществлении?
5. Какую политику проводил Советский Союз в отношении своих союзников?
6. Зачем и когда Уинстон Черчилль подготовил план войны против СССР?
7. Что предполагала доктрина Трумэна?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

2. Тема: «Послевоенные годы». – 70 мин.

Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофильм: Изменение положения СССР в мире.

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос. Перечень вопросов:

1. Как изменилось после Второй мировой войны соотношение сил на мировой арене?
2. Какое значение имело создание в СССР атомного оружия и средств его доставки?
3. Как была восстановлена советская экономика после войны?
4. Каких успехов добились советские люди в экономическом развитии?
5. С чем здесь были связаны трудности?
6. Назовите основные черты жизни общества после войны.
7. Каковы были основные особенности внутренней политики после войны?
8. Охарактеризуйте развитие науки и культуры после войны.

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

3. Тема: «События второй половины 60-х – начала 80-х гг. XX вв.».

Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: Л. И. Брежнев – встречи у океана.

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос. Перечень вопросов:

1. Почему характерной чертой брежневской эпохи была социальная и национальная стабильность?
2. Насколько впечатлительны результаты восьмой пятилетки? 3 На что была направлена косыгинская реформа?
4. В преамбуле Конституции 1977 г. Констатировалось...
5. Что значит СОИ?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

4. Тема: «Годы перестройки».

- Время проведения: 70 мин.

- Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст:электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: Горбачев и перестройка. Оборудование: проектор.

2. Устный опрос. Перечень вопросов:

1. Каковы были цели реформ, начатых М. С. Горбачевым? С каких мероприятий началась перестройка?
2. Как реформировалась экономика СССР в годы перестройки? Каковы были результаты реформ?
3. Какие изменения пережило политическое устройство СССР в годы перестройки?
4. Как национальные конфликты и национальные движения повлияли на события времен перестройки?
5. Что такое политика гласности? Какие последствия она имела?
6. Как распался СССР?
7. Существовала ли, на ваш взгляд, возможность сохранить СССР? Свое мнение аргументируйте фактами.

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

5. Тема: «Россия в начале XXI века».

- Время проведения: 70 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Как В. В. Путин пришел к власти».

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос. Перечень вопросов:

1. Какие задачи в политике и экономике, требовали немедленного решения?
2. Что такое монетизация льгот?
3. Каким было решение так называемого «Чеченского вопроса»?
4. Что усложнило отношения между РФ и США?
5. Какие волны «цветных революций», при поддержке США прокатилась по странам бывшего СССР: Как они влияли на жизнь населения стран?
6. В чем суть новой пенсионной реформы в РФ?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

6. Тема: «Развитие советской и мировой культуры».

- Время проведения: 70 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: Культурное развитие во второй половине XX в.

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. Каковы были условия развития и основные достижения советской культуры в послевоенное время?
2. Развитие культуры и ее главные достижения в период правления Н. С. Хрущева?
3. Каковы были особенности развития культуры в период правления Л. И. Брежнева?
4. Составить сообщения о важных достижениях советской науки после 1945 г.
5. Как развивалась система образования в СССР в 1945 - 1991 гг.?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

7. Тема: «Страны Западной Европы».

- Время проведения: 70 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст:электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Страны Западной Европы в послевоенное время».

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. Каковы особенности НТР постиндустриальной эпохи?
2. Охарактеризуйте основные тенденции экономического развития на рубеже XX– XXI вв.
3. Приведите примеры интеграционных процессов в современном мире.
4. Почему группировки социального протеста принято объединять термином «антиглобалисты»?
5. В чём причины роста конфликтов в современном мире?
6. Почему сопротивление процессам унификации и вестернизации наиболее распространено в странах мусульманского Востока?
7. Какие причины способствовали тому, что в начале XXI в. международный терроризм превратился в одну из главных общемировых проблем?
8. Какое место занимает Россия в мировой экономике и международной политике?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

8. Тема: «Крушение колониальной системы».

- Время проведения: 70 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Год

Африки». Оборудование:

проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. Назовите причины усиления национально-освободительного движения после Второй мировой войны. Что такое Деколонизация?
2. Какие из Африканских стран первые получили независимость?
3. Расскажите о борьбе Анголы и Мозамбика за независимость и особенностях дальнейшего развития этих стран.
4. Какими путями шли развивающиеся страны во второй половине XX в? Каковы результаты их развития?
5. Какое решение вынес Совет национальной безопасности США в марте 1950?

6. Какая из развитых европейских держав оказывала активную помощь освободившимся странам?

7. Укажите основные причины распада колониальной системы.

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

9. Тема: «Индия, Пакистан, Китай во второй половине XX в.».

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. Как повлияла Вторая мировая война на развитие Индии?
2. Каковы обстоятельства создания новых государств в Южной Азии?
3. Как образовались государства Индия и Пакистан? Расскажите об их развитии.

4. Почему рост религиозной нетерпимости ставит Индию на грань распада?

Соотнесите данные, укажите политических лидеров Индии:

1. Премьер-министр Индии, убийство 31 октября 1984 года.
2. Возглавил первое правительство Индии, поддерживал дружественные отношения с СССР. В период его правления появилось государство Бангладеш.
3. Лидер Индийского национального конгресса, требовал создания приемлемых условий для мусульман, живущих в Индии, убийство 30 января 1948 г.

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

10. Тема: «Международные отношения и региональные конфликты».

- Время проведения: 70 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Карибский кризис», «Война во Вьетнаме». Оборудование: проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. В чем состояли причины образования военно-политических блоков? В чем заключались их задачи?
2. Каковы причины кризисов в 40 - 50-х гг.? Каковы были их последствия?
3. Каковы причины и последствия крупных военных конфликтов 60 - 80х гг.?
4. Что такое разрядка? В чем ее причины? Какие были достигнуты соглашения?

5. Как изменилось соотношение сил в мире в конце XX - начале XXI в.?
6. Составьте таблицу, отражающую хронологию крупнейших международных конфликтов, которые произошли во второй половине XX - начале XXI в.

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

11. Тема: «Международные отношения и региональные конфликты».

- Время проведения: 70 мин.

- Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Война в Афганистане», «Ближневосточный конфликт».

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. В чем состояли причины образования военно-политических блоков? В чем заключались их задачи?
2. Каковы причины кризисов в 40 - 50-х гг.? Каковы были их последствия?
3. Каковы причины и последствия крупных военных конфликтов 60 - 80х гг.?
4. Что такое разрядка? В чем ее причины? Какие были достигнуты соглашения?
5. Как изменилось соотношение сил в мире в конце XX - начале XXI в.?
6. Составьте таблицу, отражающую хронологию крупнейших международных конфликтов, которые произошли во второй половине XX - начале XXI в.

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

12. Тема: «Важнейшие законодательные и правовые акты мирового и регионального значения».

- Время проведения: 70 мин.

- Зуев, М.Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Всеобщая Декларация прав человека».

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. Перечислить положения международных актов по правам и свободам человека.
2. Что закрепляет Всеобщая Декларация прав человека?
3. Что провозглашает Международный пакт о гражданских и

политических правах?

4. Что декларирует Европейская Конвенция о защите прав человека и основных свобод?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема: «Внешняя политика РФ».

- **Время проведения: 70 мин.**

- Зуев, М.Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

Видеофрагменты: «Борьба с терроризмом».

Оборудование: проектор.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. Перечислите и дайте краткую характеристику всем направлениям внешней политики РФ.
2. Как Россия продемонстрировала способность к обеспечению суверенитета?
3. Чем сопровождается процесс формирования новой полицентричной модели мироустройства?
4. Как США превращают Украину в долгосрочный очаг нестабильности в Европе?
5. Какие действия США нарушают устойчивость системы международных экономических отношений?
6. Как Россия повысит эффективность экономики?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

13. Тема: «Религия в современном мире».

- **Время проведения: 70 мин.**

- Зуев, М.Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>. Схема: «Роль религии в современном мире».

Оборудование: доска.

2. Устный опрос.

Перечень вопросов:

1. В чем состоят особенности положения католической церкви в современном мире?
2. Каковы основные вехи истории Русской православной церкви в XX в.?
3. Когда, по инициативе И. В. Сталина, произошла нормализация отношений церкви и государства?

4. Какую роль играет ислам в современном мире?

3. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, с некоторыми неточностями.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Самостоятельная

работа Тема №1

1. Послевоенное устройство

мира - внеаудиторная работа -

90 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Написание реферата по пройденной теме. Подготовка к семинарскому занятию.

- «Решения Потсдамской конференции»

- «Японский вопрос в послевоенное время»

- «Германский вопрос в послевоенное время»

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Отчет о проделанной работе представляется в виде выступления во время аудиторного занятия по теме.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №2

1. События 50-х – начала 60-х гг.

XX в. - внеаудиторная работа - 90

мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Подготовка развернутых ответов на заданные по изученной теме вопросы.

Вопросы:

1. В каком году скончался И. В. Сталин, и какие перемены произошли после его смерти?
2. В каком году состоялся XX съезд КПСС, какие решения и чем он известен?
3. Опишите основные этапы борьбы за получения власти после смерти Сталина?
4. Какого значение доклада Хрущёва о культуре личности и его последствиях?
5. В каком году, что на ваш взгляд является наиболее значимыми действиями

Хрущёва в социальной сфере?

б. Какие отрасли «сталинской» экономики обеспечили будущее развитие науки и промышленности СССР? **3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы** Устный ответ на вопросы.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №3

1. Россия в начале XXI века - внеаудиторная работа - 90 мин.

- Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы Подготовка к семинарскому занятию.

План.

1. Первый срок президентства В.В. Путина.

2. Чеченский вопрос.

3. Отношение со странами постсоветского пространства.

4. Россия сегодня.

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Устные ответы на вопросы преподавателя в ходе обсуждения темы занятия.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №4

1. Развитие советской и мировой культуры - внеаудиторная работа - 90 мин.

- Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Повторение тем учебной программы. Подготовка к контрольной работе. **3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы** Выполнение заданий Текущего (рубежного) контроля.

4. Критерии оценки

В соответствии с итогами Текущего (рубежного) контроля.

Тема №5

1. Ведущие капиталистические страны мира - внеаудиторная работа - 90 мин.

- Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. –

Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Подготовить доклад.

- США во второй половине XX в.

- Президент США (на выбор). Внутренняя и внешняя политика.

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Отчет о проделанной работе представляется в виде выступления во время аудиторного занятия по теме.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №6

1. Страны Восточной Европы

- Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Составить таблицу. Основные направления политики правительств «народной демократии».

Направление	Особенности
Социалистические преобразования	
Экономика	
Политика	
Идеология	
Образование СЭВ	
Образование ОВД	

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Предоставить в письменном виде.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №7

1. Страны Латинской Америки - внеаудиторная работа - 90 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Составить таблицу.

Развитие стран Латинской Америки в послевоенное время.

Страна	Особенности развития

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Предоставить в письменном виде.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №8

1. Международные отношения и региональные конфликты - внеаудиторная работа - 90 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренев. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы Подготовить ответы на вопросы.

1. В чем состояли причины образования военно-политических блоков? В чем заключались их задачи?

2. Каковы причины кризисов в 40 - 50-х гг.? Каковы были их последствия?

3. Каковы причины и последствия крупных военных конфликтов 60 - 80х гг.?

4. Что такое разрядка? В чем ее причины? Какие были достигнуты соглашения?

5. Как изменилось соотношение сил в мире в конце XX - начале XXI в.?

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы Устные ответы на вопросы.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №9

1. Международные организации - внеаудиторная работа - 90 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренев. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Презентация, доклад или реферат по теме «Международные организации».

- ООН;
- ВТО;
- БРИКС;
- ЕФЭС;
- ЕС;
- АТЭС;
- АСЕАН;
- НАФТА; - ОПЕК.

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы.

Выступление во время проведения аудиторного занятия.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №10

1. Внешняя политика РФ - внеаудиторная работа – 90 мин.

- Учебник: Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы Презентация по теме «Внешняя политика РФ».

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы.

Выступление во время проведения аудиторного занятия.

4. Критерии оценки

«отлично» - полный ответ, без фактических ошибок.

«хорошо» - полный ответ, содержащий некоторые неточности.

«удовлетворительно» - ответ неполный, содержащий фактические ошибки.

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа.

Тема №11

1. Религия в современном мире.

Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 706 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15483-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507946>.

- Интернет-ресурсы

2. Задание и/или вопросы для самостоятельной работы

Повторение тем учебной программы. Подготовка к дифференцированному зачету.

3. Формы отчетности результатов самостоятельной работы Выполнение заданий дифференцированного зачета.

4. Критерии оценки

В соответствии с результатами дифференцированного зачета.

2.2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО (РУБЕЖНОГО) КОНТРОЛЯ

1. Задания для текущего (рубежного) контроля Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование.
- Текущий (рубежный) контроль состоит из 2 вариантов равных по уровню сложности, в каждом по 20 вопросов.
- время выполнения задания – 45 минут.

Порядок выполнения задания студентами:

- 1 Прочитать внимательно вопрос
- 2 Дать правильный ответ

Задание

Вариант 1

1.1 съезд народных депутатов СССР

- A) 1939
- B) 1948
- C) 1989
- D) 1991

2. Совещание в Хельсинки по безопасности в Европе

- A) 1980
- B) 1969
- C) 1975
- D) 1991

3. Что предусматривала «Доктрина Трумэна»: укажите НЕВЕРНЫЙ ответ

- A) создание военно-политического союза западных стран и размещение вдоль границ СССР сети военных баз США.
- B) финансовую помощь Балканским странам Албании и Югославии
- C) политику «сдерживания» в отношении СССР во всем мире и использование ядерного оружия для шантажа советского руководства
- D) ограничение роста сил социализма и поддержку внутренней оппозиции в странах Восточной Европы

4. Что явилось причиной Берлинского кризиса 1948-1949 гг? (укажите НЕВЕРНЫЙ ответ)

- A) реабилитация нацизма
- B) включение западногерманского государства в «план Маршалла»
- C) отход США, Великобритании и Фракции выполнять решение Потсдамской конференции 1945 г. Сохранении политической и экономической целостности Германии
- D) создание ФРГ

6. На каких принципах объединилась созданная в 1961 г. международная организация «Движение неприсоединения»?

- A) на принципах экологического союза
- B) на принципах коллективной безопасности
- C) на принципах экономического сотрудничества
- D) на принципах неучастия в военных блоках

7. Когда была создана международная военная организация НАТО?

- A) 1955
- B) 1949
- C) 1951
- D) 1957

8. Начало «холодной войны» было положено в марте 1946 г. фултонской речью У. Черчилля в которой он заявил:
- А) о необходимости противопоставить СССР мощь западного мира для защиты западных демократий от коммунизма.
 - В) об открытии второго фронта в Нормандии
 - С) о созыве Совета Безопасности ООН по вопросу испытания атомной бомбы в СССР
9. Каковы были причины Корейской войны (укажите НЕВЕРНЫЙ)
- А) была результатом геополитического противостояния СССР и США и их союзников
 - В) желание обеих сторон объединить Корею под своим началом (у Ким Ир Сена - про социалистическую идеологию, а Ли Сын Мана - с прокапиталистической)
 - С) в 1945 году СССР и США и их союзники были заняты дележом сфер влияния в Китае, Манчжурии и Японии. Корея была медвежьим углом Азии, ей карту просто черкнули по 38 параллели и отложили вопрос о будущем устройстве на потом
 - Д) Лидеры "большой тройки" на Потсдамской конференции не рассматривали послевоенное мирное устройство на Корейском полуострове
10. Когда был создан военный союз европейских социалистических государств Организация Варшавского договора?
- А) 1949
 - В) 1947
 - С) 1955
 - Д) 1957
11. «План Маршалла» предусматривал: (укажите НЕВЕРНЫЙ ответ)
- А) создание ЕЭС
 - В) восстановление разрушенной войной экономики Европы и устранение торговых барьеров
 - С) модернизацию промышленности
 - Д) вытеснение коммунистов из властных структур
12. Почему 1960 год назван «годом Африки»?
- А) была построена Асуанская высотная плотина в Египте
 - В) на карте мира появилось 17 самостоятельных государств
 - С) 21 марта 1960 г. в поселке Шарпевиль провинции Трансвааль в Южной Африке произошел расстрел мирной демонстрации протеста чернокожих
 - Д) Совет Безопасности ООН наложил запрет политике апартеида и расовой сегрегации
13. На какой оккупационной зоне нацистской Германии в 1949 г. была провозглашена Федеративная Республика Германии (выделите НЕВЕРНЫЙ ответ)
- А) советской
 - В) американской
 - С) французской
 - Д) британской
14. Когда была создана международная организация СЭВ?
- А) 1955
 - В) 1957
 - С) 1949
 - Д) 1948
15. Пограничный конфликт между СССР и КНР произошел 1969 года на ...
- А) острове Даманский на реке Уссури
 - В) острове Тарабаров на реке Амур
 - С) острове Большой Уссурийский на реке Амур

- D) острове Большой на реке Аргунь
16. Главная идея «жилищной революции» Н. Хрущева
- A) Строительство доступного дешевого жилья
- B) обеспечение горожан благоустроенными квартирами
- C) улучшение экологической обстановки в городах
- D) популизм власти
17. В 1950-е годы в Советском Союзе завершился процесс создания общества
- A) Социалистического
- B) Индустриального
- C) Коммунистического
- D) феодального
18. В 1954 г. первая атомная электростанция была построена в
- A) Москве
- B) Ленинграде
- C) Мурманске
- D) Обнинске
19. Олимпийские игры в Москве проводились в А) 1965 г.
- B) 1980 г.
- C) 1970 г.
- D) 1985 г.
20. Вместо совнархозов в 1965 г. было создано 29 союзных и союзно-республиканских
- A) министерств
- B) государственных комитетов
- C) народных комиссариатов
- D) департаментов
21. Первые всенародные выборы президента России состоялись в
- A) январе 1990 г.
- B) июне 1990 г.
- C) марте 1991 г.
- D) июне 1991 г.

Вариант 2

1. Что положило начало «холодной войне»?
- A) Доктрина Трумэна
- B) речь Черчилля
- C) заявление Сталина
2. Война в Корее завершилась
- A) победой Северной Кореи
- B) победой Южной Кореи
- C) победой СССР
- D) сохранением статус-кво
3. Экономическое следствие «Холодной войны» в СССР
- A) рост безработицы
- B) расширение ГУЛАГа
- C) рост валовой продукции военного назначения
- D) усиление социальной дифференциации
4. Что из ниже перечисленного не относится к числу задач внутренней политики Советского правительства после окончания Великой Отечественной войны?

- A) восстановить народное хозяйство
 - B) добиться мощного подъема экономики и культуры
 - C) оказать всестороннюю помощь братским социалистическим странам
 - D) обеспечить благосостояние и достойный жизненный уровень советских людей
5. Денежная реформа в СССР была проведена в
- A) 1945 г.
 - B) 1946 г.
 - C) 1947 г.
 - D) 1948 г.
6. В число стран, выбравших путь строительства социализма в 1946 г. не входила
- A) Болгария
 - B) Румыния
 - C) Албания
 - D) Греция
7. Самым спорным между недавними союзниками по антигитлеровской коалиции стал
- A) вопрос о демилитаризации Японии
 - B) вопрос о членстве в ООН
 - C) вопрос о членстве в НАТО
 - D) вопрос о статусе Западного Берлина
8. Какое название получил американский план экономической помощи странам Европы, пострадавшим от фашизма?
- A) план Маршалла
 - B) доктрина Трумэна
 - C) концепция «холодной войны»
 - D) Совет экономической взаимопомощи
9. Целинная эпопея, начатая Н. Хрущевым в 1954 г. охватила (выбрать лишнее)
- A) Северный Казахстан
 - B) Сибирь
 - C) Урал
 - D) Восточную Прибалтику
10. В 1957 г., выступая в Ленинграде, Н. Хрущев сформулировал сверхзадачу момента: «Догнать и перегнать Америку по производству на душу населения!» (выбрать лишнее)
- A) мяса
 - B) молока
 - C) масла
 - D) хлеба
11. В марте 1958 г. был принят закон о реорганизации МТС и
- A) передаче техники колхозам
 - B) ликвидации сельскохозяйственной техники
 - C) продаже техники колхозам
 - D) продаже техники колхозникам
12. Летом 1975 г. в Хельсинки
- A) состоялись переговоры между СССР и США
 - B) прошло Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе
 - C) был подписан мирный договор с Финляндией
 - D) состоялось первое испытание финской сауны на мирном атоме
13. Начиная с 1973 г. шел переговорный процесс между представителями НАТО и ОВД
- о/об
- A) совместном освоении космоса

- В) статусе Западного Берлина
 С) Афганской войне
 D) сокращении вооружений
14. Один из авторов программы «500 дней»
 А) Л. Абалкин
 В) Г. Явлинский
 С) Г. Попов
 D) М. Горбачев
15. Встреча президентов России, Украины и Белоруссии в декабре 1991 г. в Беловежской Пуще завершилась соглашением о
 А) создании СНГ
 В) взаимопомощи и ненападении
 С) разделе сфер влияния на постсоветском пространстве
 D) совместном освоении космоса
16. После Карнбского кризиса 1962 г. мир вступил в новый этап
 А) разрядки
 В) "холодной войны"
 С) локальных войн между НАТО и ОВД
 D) мирового политического кризиса
17. Что получило на Западе название «доктрины Брежнева»?
 А) принцип ограниченного суверенитета для стран соцлагеря
 В) наращивание гонки вооружений
 С) новый виток «холодной войны»
 D) концепция объединения двух Германий под эгидой ГДР
18. События на острове Даманский, это
 А) Вооруженный конфликт с Японией
 В) Вооруженный конфликт с Южной Кореей
 С) Вооруженный конфликт с Южным Вьетнамом
 D) Вооруженный конфликт с КНР
19. Экономические реформы начала 90-х получили название
 А) либеральные
 В) либерально-демократические
 С) буржуазные
 E) шоковая терапия
20. Автор программы приватизации
 А) Б.Ельцин
 В) А.Чубайс
 С) Г.Явлинский
 D) В.Черномырдин

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 20:

«отлично» – 17-20 баллов;

«хорошо» – 12-16 балла;

«удовлетворительно» – 7-11 балла; «неудовлетворительно» – 0-6 балла.

Эталоны ответов

1 вариант		2 вариант	
1.	С	1.	В
2.	С	2.	Д
3.	В	3.	С

4.	D	4.	C
5.	D	5.	C
6.	B	6.	D
7.	A	7.	D
8.	D	8.	A
9.	C	9.	D
10.	A	10.	D
11.	B	11.	C
12.	A	12.	B
13.	C	13.	D
14.	A	14.	B
15.	A	15.	A
16.	B	16.	A
17.	D	17.	A
18.	B	18.	D
19.	A	19.	D
20.	D	20.	D

2.3. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

1. Паспорт Назначение:

КОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины» учебной дисциплины СГ.01. История
Результаты дифференцированного зачета выставляются в журнал и ведомость.

2. Дифференцированный зачет

Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование.
- 20 заданий в 2 вариантах. Вопросы закрытого и открытого типов.
- Подготовка и инструктаж – 10 минут, время выполнения задания – 70 минут.

Порядок выполнения задания студентами:

- 1 Внимательно прочитать вопрос
- 2 Дать правильный ответ.

Задание

Вариант № 1

1. Выберите причину начала «холодной войны» из предложенных вариантов. А) Требования США о возвращении СССР долгов по ленд-лизу
Б) Соперничество США в военно-технической сфере
В) Стремление правящих кругов США и СССР утвердить свою систему ценностей, образ жизни и миропонимания в качестве универсальных Г) Борьба за сферы влияния между СССР, США и Великобританией.
2. Дайте определение понятию - «холодная война».
3. Цель «доктрины Трумэна» состояла в том, чтобы:
 - А) предотвратить переход стран под контроль СССР;
 - Б) изолировать СССР на международной арене, исключить его из ООН;

В) запретить в США Коммунистическую партию;

Г) подготовиться к ядерной войне с СССР.

4. Назовите страны, оказавшиеся расколотыми в результате конфликтов «холодной войны»:

А) Китай, Корея, Германия, Вьетнам;

Б) Иран, Турция, Греция, Египет;

В) Япония, Индия, Югославия, Чехословакия;

Г) Индия, Китай, Венгрия, Болгария

5. По программе СОИ, о начале работы над которой было заявлено в США в 1983г., предполагалось:

А) осуществить совместный с СССР пилотируемый полет на Марс;

Б) создать систему противоракетной обороны подводного базирования;

В) создать систему космических вооружений, защищающих США от ракетно-ядерного оружия;

Г) осуществить совместную программу космических исследований

6. О ком из президентов США идет речь в следующем предложении: «В годы пребывания его у власти произошла значительная эволюция политики в отношении СССР

– от полного отказа поддерживать какие-либо отношения с советской «империей зла» до установления отношений сотрудничества в деле уменьшения угрозы ядерной войны»:

А) Р. Рейгана

Б) Дж. Буша

В) Дж. Кеннеди

Г) Р. Никсона

7. Режим апартеида предполагал:

а) раздельное обучение детей белой и черной расы

б) запрещение смешанных браков

в) непризнание гражданских прав темнокожего населения

г) все перечисленное вместе

8. С каким из утверждений относительно демократических революций в странах Восточной Европы в конце 1980-х гг. вы бы согласились:

А) демократические революции носили мирный характер;

Б) революции в странах Восточной Европы победили в результате вооруженного восстания;

В) в большинстве стран Восточной Европы демократические восстания победили без вооруженной борьбы

Г) революции проводились жесткими методами и сопровождались массовым уничтожением людей

9. Китайская народная республика (КНР) образовалась:

а) в 1947 г.

б) в 1949 г.

в) в 1954 г.

г) в 1953 г.

10. Распределите даты и названия крупнейших локальных конфликтов «холодной войны». В ответе записать последовательность цифр.

А) 1950-1953	1. Карибский кризис
Б) 1950-1954	2. Корейская война
В) 1956	3. Берлинский кризис
Г) 1962	4. Война в Индокитае
Д) 1948	5. Ближневосточный конфликт

11. Расставьте события в хронологической последовательности А.

«Пражская весна»

Б. Создание СЭВ

В. Разрушение Берлинской стены Г.

Создание ОВД

12. Индия и Пакистан получили независимость:

а) в 1945 г.

б) в 1946 г.

в) в 1947 г.

г) в 1950 г.

13. Что послужило причиной обострения конфликта, вызванного английскими властями в 1946 году между Индийским национальным конгрессом и Мусульманской лигой

А) Установление системы выборов в Центральное законодательное собрание по религиозным куриям

Б) Подъем национально-освободительного движения

В) Перевод сельскохозяйственных угодий в частные крупные землевладения

Г) Увеличение налога на сельскохозяйственную продукцию

14. В 1992 - 1993 гг. в центре политической жизни России был

А) проект Федеративного договора

В) Б) проект Союзного договора

В) вопрос о статусе республики Дагестан

Г) конфликт между исполнительной и представительной властями

15. В декабре 1990 г. IV Съезд народных депутатов принял решение о проведении референдума по вопросу о ...

А) доверии Президенту

Б) новом статусе Союза ССР

В) выходе из Союза Латвии и Грузии Г)

сохранении Союза ССР

16. Определите хронологическую последовательность событий

А) принятие Декларации ООН о предоставлении независимости бывшим колониальным странам

Б) дата организации Движения неприсоединения

В) создание государства Израиль

Г) провозглашение Индии республикой

17. соотнесите фамилии правителей и события, происходившие в период их правления.

Ответ записать в виде последовательности букв.

	Правитель	Событие
1	Н. С. Хрущев	А) курс на ускорение социально- экономического развития
2	М. С. Горбачев	Б) борьба с космополитизмом
3	Л. И. Брежнев	В) Косыгинская хозяйственная реформа
4	И. В. Сталин	Г) создание совнархозов

18. Какое событие произошло 8 декабря 1991 г.? А)

катастрофа на Чернобыльской АЭС

Б) открытие I Съезда народных депутатов СССР В)

начало работы XIX конференции КПСС

Г) подписание соглашения о прекращении существования СССР

Прочтите отрывок из исторического источника и кратко ответьте на вопросы 19 - 20. Из резолюции XIX Всесоюзной партийной конференции

«XIX Всесоюзная партийная конференция... констатирует: выработанный партией на

апрельском Пленуме ЦК и XXVII съезде партии стратегический курс на всестороннее и революционное обновление советского общества и ускорение его социально-экономического развития неуклонно претворяется в жизнь. Приостановлено сползание страны к экономическому и социально-политическому кризису...

Начался процесс оздоровления экономики страны, её поворот к удовлетворению насущных потребностей людей. Набирают силу новые методы хозяйствования. В соответствии с Законом о государственном предприятии (объединении) идёт перевод объединений и предприятий на хозрасчет и самокупаемость. Разработан, широко обсуждён и принят Закон о кооперации. Входят в жизнь новые, прогрессивные формы внутрипроизводственных трудовых отношений на основе подряда и аренды, а также индивидуальная трудовая деятельность. Идёт перестройка организационных структур управления, направленная на создание благоприятных условий для эффективного хозяйствования первичных звеньев экономики.

Развёрнутая по инициативе партии работа позволила возобновить рост реальных доходов трудящихся. Реализуются практические меры по увеличению производства продуктов питания и предметов потребления, расширению жилищного строительства. Осуществляются реформы образования и здравоохранения. Духовная жизнь становится мощным фактором прогресса страны. Значительная работа проведена по переосмыслению современных реальностей мирового развития, обновлению и приданию динамизма внешней политике. Таким образом, перестройка всё глубже входит в жизнь советского общества, оказывает на него всё возрастающее преобразующее воздействие».

19. Каковы итоги реализации рассматриваемого стратегического курса партии?

20. Привлекая исторические знания, укажите не менее двух причин, приведших к таким итогам.

Вариант № 2

1. Что препятствовало углублению разрядки международной напряженности 1970-х гг.?

А) Лидеры СССР и США проявляли понимание лежащей на них ответственности за судьбу мира

Б) Возрастающее влияние на политику ведущих стран мира стало оказывать антивоенное движение

В) Политика «холодной войны» встречала возрастающее осуждение большинства стран мира, входящих в движение неприсоединения Г) Военные СССР и США стремились создать новые системы оружия

2. Дайте определение понятию - «бархатная революция».

3. Почему идеи Нового политического мышления, предложенные М.С. Горбачевым, позволили улучшить международную обстановку, отойти от политики «холодной войны»?

А) Они были настолько убедительны, апеллировали к чувству самосохранения народов, что их невозможно было отвергнуть

Б) Они сопровождались конкретными шагами, односторонними уступками СССР, что убедило лидеров стран НАТО в серьезности советских намерений

В) Они встретили настолько сильную поддержку общественности стран НАТО, что их лидеры не смогли их проигнорировать

4. Причина возникновения «холодной войны»:

А) разногласия между православной церковью и другими направлениями христианства;

Б) требования США о возвращении СССР долгов по ленд-лизу;

В) соперничество между СССР и США в военно-технической сфере;

Г) стремление правящих кругов СССР и США утвердить свою систему ценностей, образ жизни и миропонимания в качестве универсальных; 5. Государство Израиль было создано

а) в 1946 г. б) в

1947 г. в) в 1948

г. г) в 1949 г.

6. Продолжите фразу: «Согласно «плану Маршалла», США...»

- А) обязались обеспечить проведение демократических выборов в странах, освободившихся от гитлеровского ига;
- Б) выделяли странам Европы экономическую помощь для преодоления последствий войны;
- В) предоставляли военную помощь странам Западной Европы;
- Г) объявляли СССР агрессором и прекращали с ним дипломатические отношения.

7. Что побуждало лидеров стран, освободившихся от колониальной зависимости, обращаться к вопросу о выборе модели (пути) развития:

- А) желание разрушить традиционный уклад жизни;
- Б) стремление к скорейшему осуществлению модернизации, преодоление экономической отсталости;
- В) расчет на завоевание голосов избирателей на парламентских выборах;
- Г) намерение укрепить военную мощь и подготовиться к завоеванию соседних стран.

8. Целями модернизации 1980-х гг. в США и странах Западной Европы являлось достижение следующих результатов:

- А) поддержка нерентабельных предприятий;
- Б) создание автоматизированных и роботизированных производственных комплексов, овладение высокими технологиями;
- В) переход к административно - командным методам управления экономикой;
- Г) ликвидация профсоюзного движения.

9. Какие события последовали после предоставления Индии независимости

10. а) страна была разделена на Индию и Пакистан по религиозному принципу

- б) произошло восстание сикхов
- в) в стране началась гражданская война
- г) Индия исключена из Британского Содружества Наций

11. Распределите даты и названия крупнейших локальных конфликтов «холодной войны». В ответе записать последовательность цифр.

А) 1950-1953	1. Карибский кризис
Б) 1950-1954	2. Корейская война
В) 1956	3. Берлинский кризис
Г) 1962	4. Война в Индокитае
Д) 1948	5. Ближневосточный конфликт

12. Определите хронологическую последовательность событий

- а) образование КНР
- б) год Африки
- в) революция на Кубе
- г) провозглашение независимости Индии и Пакистана

13. Лидером кубинской революции, ставший премьер-министром Кубы, был...

- а) С. Альеде
- б) А. Пиночет
- в) Ф. Кастро
- г) Ф. Батиста

14. Что из перечисленного не имеет отношения к причинам японского «экономического чуда»:

- А) низкий удельный вес расходов на военные цели в бюджете страны
- Б) наличие квалифицированной, дисциплинированной и относительно дешевой рабочей силы
- В) протекционистская политика японских властей
- Г) атомная бомбардировка Хиросимы и Нагасаки во время второй мировой войны

15. Какой из документов был принят в годы, перестройки?

- А) закон «О кооперации в СССР»
- Б) постановление «О журналах
- В) указ о передаче Крыма из состава РСФСР в состав Украинской ССР
- Г) декрет о рабочем контроле

16. Курс на ускорение социально-экономического развития на начальном этапе «перестройки» в СССР предполагал

- А) интенсификацию производства на основе достижений НТР
- Б) усиление централизации управления экономикой
- В) переход к рыночной экономике
- Г) переход на семилетнее планирование

17. Заполнить пустые ячейки.

Государство	Год начала конфликта	Лидер СССР
А)	1979	Б)
КНДР	В)	И. В. Сталин
Г)	1968	Л. И. Брежнев
Д)	1956	Н. С. Хрущев

- 1) Афганистан
- 2) Н. С. Хрущев
- 3) Венгрия
- 4) 1950
- 6) 1980
- 7) Польша
- 8) Л. И. Брежнев
- 9) Чехословакия

18. соотнесите фамилии правителей и события, происходившие в период их правления. Ответ записать в виде последовательности букв.

Руководитель	Событие
1) Н. С. Хрущев 2) М. С. Горбачев 3) Л. И. Брежнев 4) И. В. Сталин	А) курс на ускорение социально-экономического развития Б) борьба с космополитизмом В) Косыгинская хозяйственная реформа Г) создание совнархозов

19. О роспуске каких международных организаций было официально объявлено странами-участницами, в том числе СССР, в 1991 г.?

- А) НАТО и ЕЭС
- Б) СЭВ и ОВД
- В) ООН и ЮНЕСКО
- Г) Коминтерна и Коминформа

Прочтите отрывок из исторического источника и кратко ответьте на вопросы 19 -

20. Из резолюции XIX Всесоюзной партийной конференции

«XIX Всесоюзная партийная конференция... констатирует: выработанный партией на апрельском Пленуме ЦК и XXVII съезде партии стратегический курс на всестороннее и революционное обновление советского общества и ускорение его социально-экономического развития неуклонно претворяется в жизнь. Приостановлено сползание страны к экономическому и социально-политическому кризису...

Начался процесс оздоровления экономики страны, её поворот к удовлетворению насущных потребностей людей. Набирают силу новые методы хозяйствования. В соответствии с Законом о государственном предприятии (объединении) идёт перевод объединений и предприятий на хозрасчет и самоокупаемость. Разработан, широко обсуждён и принят Закон о кооперации. Входят в жизнь новые, прогрессивные формы внутрипроизводственных трудовых отношений на основе подряда и аренды, а также индивидуальная трудовая деятельность. Идёт перестройка организационных структур управления, направленная на создание благоприятных условий для эффективного хозяйствования первичных звеньев экономики.

Развёрнутая по инициативе партии работа позволила возобновить рост реальных доходов трудящихся. Реализуются практические меры по увеличению производства продуктов питания и предметов потребления, расширению жилищного строительства. Осуществляются реформы образования и здравоохранения. Духовная жизнь становится мощным фактором прогресса страны. Значительная работа проведена по переосмыслению современных реальностей мирового развития, обновлению и приданию динамизма внешней политике. Таким образом, перестройка всё глубже входит в жизнь советского общества, оказывает на него всё возрастающее преобразующее воздействие».

20. Каковы итоги реализации рассматриваемого стратегического курса партии?

21. Привлекая исторические знания, укажите не менее двух причин, приведших к таким итогам.

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 20:

«отлично» – 18-20 баллов;

«хорошо» – 14-17 балла;

«удовлетворительно» – 9-13 балла;

«неудовлетворительно» – 0-8 балла.

Эталоны ответов

№ п/п	Вариант 1	Вариант 2
1	В	Г
2	геополитическое, военное, экономическое и идеологическое противостояние в период с 1946 года до конца 1980-х между двумя блоками государств с различными социально-экономическими системами	массовые народные выступления в 1989-1990 гг., в результате которых были свергнуты коммунистические режимы в странах Восточной Европы
3	А	Б
4	А	Г
5	В	В
6	А	Б
7	Г	Б
8	В	Б
9	Б	А
10	24513	24513
11	БГАВ	ГАВБ
12	В	В
13	А	Г

14	Г	А
15	Г	А
16	ВГАД	18594
17	ГАВБ	ГАВБ
18	Г	Б
19	<ul style="list-style-type: none"> - неудача в преодолении кризиса; - распад СССР; - ограниченность возможностей реформирования командной модели экономики; - отсутствие общественного согласия; - сепаратизм союзных республик 	
20		

Приложение 2.2.2
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС) ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
СГ.02 Иностраный язык в профессиональной деятельности**

1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОЭСГ.02 Иностраный язык в профессиональной деятельности программы подготовки специалистов среднего звена и рекомендован 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Фонд оценочных средств представляет собой комплект контрольно- оценочных средств для проведения:

- входного контроля;
- текущего контроля;
- текущего (рубежного) контроля;
- промежуточной аттестации.

1.2. Система контроля и оценки освоения учебной дисциплины

1.2.1. Организация контроля и оценки освоения учебной дисциплины

Оценка освоения курса учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

Виды и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины СГ.02 Иностраный язык в профессиональной деятельности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем можно представить в виде таблицы.

1.2. Система контроля и оценки освоения учебной дисциплины

1.2.1. Организация контроля и оценки освоения учебной дисциплины

Оценка освоения курса учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

Виды и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины СГ.02 Иностраный язык в профессиональной деятельности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем можно представить в виде таблицы.

Таблица 1

**Виды, формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02.
Иностраный язык в профессиональной деятельности**

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль
Тема 1.1. Страна изучаемого языка, ее культура и обычаи	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 1.2. Роль образования в современном мире	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 1.3. Значение иностранного языка в освоении профессии	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)

Тема № 1.4. Основы делового общения	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 1.5. Рынок труда, трудоустройство и карьера	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 2.1. Достижения и инновации в науке и технике и их изобретатели. Отраслевые выставки	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема № 3.1. Чемпионаты World Skills International: от прошлого к настоящему	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема № 4.1. Страхование и страховая деятельность	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема № 4.2. Деловая коммуникация	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 4.3. Техника безопасности и охрана труда	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 4.4. Решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)
Тема 4.5. Саморазвитие в профессии	практическая работа (письменный и устный опрос, лист портфолио по теме)

1.2.2. Критерии оценки освоения учебного материала

Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются личностные и предметные результаты. Организация контроля и оценки освоения учебной дисциплины проводится с учетом результатов посещения учебных занятий и текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине.

Обучающиеся, имеющие в течение семестра высокую посещаемость и работу на занятиях, имеют возможность получить дополнительные баллы при оценивании выполнения заданий текущего (рубежного) контроля и/ или промежуточной аттестации.

Итоговая оценка знаний определяется дифференцированно по всем видам контроля и проставляется в ведомости текущего (рубежного) контроля, промежуточной аттестации в соответствии с Положением о промежуточной аттестации и оценивается в баллах:

- 5 (отлично);

- 4 (хорошо);
- 3 (удовлетворительно);
- 2 (неудовлетворительно).

Дисциплина осваивается в течение 1 семестра. Оценка в диплом выставляется на основании полученных студентом оценок по результатам промежуточных аттестаций за все семестры изучения данной дисциплины (согласно среднеарифметическому расчету).

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Шкала уровней сформированности компетенций

Баллы	90-100	70-89	50-69	Менее 50
Уровень	Продвинутый Оценка «5»	Достаточный Оценка «4»	Предостаточный Оценка «3»	Начальный Оценка «2»

В соответствии с рейтинговой системой оценивания конкретной дисциплины по каждому виду контроля предполагается максимальное количество баллов.

При выставлении итоговой оценки учитывается уровень достигнутых результатов и посещаемость учебных занятий (рейтинг). Баллы рейтинга конвертируются в пятибалльную систему.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ВИДАМ КОНТРОЛЯ

Каждый вид контроля включает: паспорт, задания для студентов, описание задания и порядка выполнения, критерии оценки.

2.1. Контрольно-оценочные средства входного контроля

1. Паспорт Назначение:

КОС входного контроля предназначен для выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины или профессионального модуля за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на ранее изучаемых дисциплинах. Контроль также используется для формирования корректирующих мероприятий процесса обучения дисциплин и профессиональных модулей.

Результаты контроля выставляются в ведомость входного контроля знаний

2. Задания для входного контроля Описание самого задания:

- форма проведения: **тестирования, ответы на вопросы**
- количество заданий по вариантам (2 варианта по 20 вопросов) и их соизмеримость между собой (все вопросы перемешаны, при открытии теста у каждого студента свой вариант)

- какие дидактические единицы вошли в данный вид контроля
(1. Предлоги. 2. Временные глагольные формы. 3. Образование вопросительных предложений. Модальные глаголы 5. Согласование времен. 6. Степени сравнения прилагательных. 7. Придаточные условия и времени.)

- время выполнения задания (45 минут)

- используемое оборудование-ресурс elearn.mosgu.ru.

2.2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля

1. Паспорт

Назначение:

КОС текущего контроля предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины» учебной дисциплины СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Формами проверки знаний, обучающихся по данной учебной дисциплине, являются: устный опрос, контрольная работа, тестирование, практическое задание, самостоятельная работа и т.д.

В КОС текущего контроля входят материалы оценочных средств, по которым планируется контроль знаний.

Результаты текущего контроля выставляются в учебный журнал.

Практические работы на практических занятиях.

Инструкция по выполнению заданий на всех практических занятиях. 1. Описание практических работ на практических занятиях - время проведения – на практических занятиях, согласно расписанию - используемые таблицы, литература, оборудование и т. д.

Основные источники:

Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудио записи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Виды практических работ:

1. Письменное задание (упражнения и тесты) по теме практического занятия.
2. Устное сообщение, лист портфолио, презентация по (дополнительное задание) по теме практического занятия.

Форма проведения оценочной процедуры:

1. Проверка письменного задания (упражнения и тесты) по теме практического занятия.
2. Проверка устного сообщения, листа портфолио, презентация (дополнительное задание) по теме практического занятия.

3. Критерии оценки заданий:

Критерии оценки письменного задания (упражнения и тесты) по теме практического занятия:

максимальное количество набранных баллов – 5:

«отлично» - 5 баллов (100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, и лексических ошибок);

«хорошо» - 4 балла (89-70 %, наличие незначительных грамматических, лексических ошибок);

«удовлетворительно» - 3 (69- 50 %, наличие значительных грамматических, лексических ошибок);

«неудовлетворительно» - 2 балла (49-0 %, наличие грубых грамматических, лексических ошибок).

Опорные фразы для выполнения заданий:

1. Introducing the subject, stating the purpose - *I'd like to talk (to you) today about...*

- I'm going to present my topic - The subject of my paper/my presentation is... - My purpose/objective/aim today is ...

2. Signposting, outlining the structure- *I've divided my topic into... parts/sections. They are... The subject can be looked at under the following headings...- So, I'll start with... Let me begin with/To start with/Firstly, I'd like to look at ... Then/Secondly/Next... Thirdly... Finally/Lastly/Last of all...*

3. Conclusion-*To conclude / sum up, / in conclusion ...All in all... All things considered... Taking everything into account... / Taking all this into account / consideration...(в случае устного рассказа или презентации) --I'd be glad to answer any questions at the end of my presentation.*

- I'll try to answer all of your questions after the presentation of my report.

Linking words/phrases/Personal opinion: *In my opinion/view...To my mind... think/suppose/believe/consider...It seems to me that...As far as I'm concerned...*

Раздел 1. Основной курс. 1 семестр

Практическая работа № 1 Тема 1.1. Каникулы и отдых.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 2 Тема 1.2. Личность человека.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 3 Тема 1.3. Мода и стиль.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 4

Тема 1.4. Чтение в жизни человека.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 5

Тема 1.5. Изучение иностранных языков.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 6 Тема 1.6. Коммуникация.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Раздел 2. Основной курс. 2 семестр Практическая работа № 7

Тема 2.1. Компьютеры в нашей жизни.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 8

Тема 2.2. Искусство и технологии.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные ***Инструкция по выполнению заданий на всех практических***

Практическая работа №9 Тема 2.3. Загадки природы.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия.

Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 10

Тема 2.4. Наука древности и современности.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа №11

Тема 2.5. Легенды и реальность.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа №12

Тема 2.6. Национальные особенности Британцев.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные ***Инструкция по выполнению заданий на всех практических***

Практическая работа №13 Тема 2.7. Преимущества жизни в малых городах.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа №14

Тема 2.8. Проблемы больших городов.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа №15

Тема 2.9 Традиции, обычаи и праздники разных стран.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 16

Тема 2.10 Культурное наследие.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Раздел 3. Основной курс. 5 семестр Практическая работа № 17

Тема 3.1. Достижение успеха. Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 18 Тема 3.2. Открытия.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 19

Тема 3.3. Особенности проживания в больших и малых странах мира. Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 20

Тема 3.4. Научно-технический прогресс.

Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 21 Тема 3.5. Животный мир.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия.

Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 22

Тема 3.6. Семья.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Раздел 4. Основной курс. 6 семестр

Практическая работа № 23 Тема 4.1. Досуг и хобби.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 24

Тема 4.2. Средства массовой информации.

Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 25 Тема 4.3. Научная фантастика и фэнтези.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 26 Тема 4.4. Спорт.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 27 Тема 4.5. Выбор профессии.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 28

Тема 4.6. Современное образование.

Задание 1. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 29

Тема 4.7. Проблемы экологии.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия. Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Практическая работа № 32

Тема 5.3 Основные направления рекламной деятельности.

Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия:

Задание 1. Выполните упражнения или тестовые задания по теме практического занятия.

Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

Раздел 6. Основной курс. 8 семестр Практическая работа № 33

Тема 6.1. Основные носители современной рекламы. Порядок выполнения задания студентами по теме практического занятия: Задание 1. Выполните упражнения или

тестовые задания по теме практического занятия.

Задание 2. Составьте устный рассказ, создайте лист портфолио, презентацию (дополнительное задание) по теме практического занятия, используя опорные фразы.

1. Описание заданий по самостоятельной работе

- время проведения – вне аудиторных занятий

- используемые таблицы, литература, оборудование и т. д.

Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

2. Виды самостоятельной работы:

1. Эссе по теме практического занятия.

2. Презентация по теме практического занятия.

3. Форма проведения оценочной процедуры:

1. Проверка эссе по теме практического занятия.

2. Проверка презентации по теме практического занятия.

4. Критерии оценки заданий: Критерии оценки эссе по теме практического

занятия: максимальное количество набранных баллов – 5:

«отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

«хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);
«удовлетворительно»

– 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

«неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

Критерии оценки презентации по теме практического занятия: максимальное количество набранных баллов – 5:

«отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибки отличный визуальный ряд);

«хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибки хороший визуальный ряд);

«удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибки удовлетворительный визуальный ряд);

«неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибки неудовлетворительный визуальный ряд).

Опорные фразы для выполнения заданий:

1. **Introducing the subject, stating the purpose** - I'd like to talk (to you) today about...- I'm going to present my topic - The subject of my paper/my presentation is...- My purpose/objective/aim today is ...

2. **Signposting, outlining the structure**- I've divided my topic into... parts/sections. They are... The subject can be looked at under the following headings...- So, I'll start with... Let me begin with/To start with/Firstly, I'd like to look at ... Then/Secondly/Next... Thirdly... Finally/Lastly/Last of all...

3. **Conclusion**-To conclude / sum up, / in conclusion ...All in all... All things considered...Taking everything into account... / Taking all this into account / consideration...(в случае презентации) -- I'd be glad to answer any questions at the end of my presentation.

- I'll try to answer all of your questions after the presentation of my report.

Linking words/phrases/Personal opinion: In my opinion/view...To my mind... think/suppose/believe/consider...It seems to me that...As far as I'm concerned...

Раздел 1. Основной курс. 3 семестр

Самостоятельная работа № 1. Тема 1.1. Каникулы и отдых.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: напишите эссе по темам: «Идеи по лучшему проведению каникул», «Любимые каникулы студентов», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 2 Тема 1.2. Личность человека.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Известные личности».

Самостоятельная работа № 3 Тема 1.3. Мода и стиль.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание:1. Напишите эссе по теме «Разница между модой и стилем», используя опорные фразы.

Задание:2. Создайте презентацию по теме «Стиль и индивидуальность». См. выше:

Инструкция по выполнению заданий по самостоятельной работе*.

Самостоятельная работа № 4

Тема 1.4. Чтение в жизни человека.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание:1. Напишите эссе по теме «Чтение в жизни человека», используя опорные фразы.

Задание:2. Создайте презентацию по теме «Любимые книги».

Самостоятельная работа № 5

Тема 1.5. Изучение иностранных языков.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Трудности при изучении иностранного языка», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 6 Тема 1.6. Коммуникация.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Современные средства коммуникации», используя опорные фразы.

См. выше: **Инструкция по выполнению заданий по самостоятельной работе*.**

Раздел 2. Основной курс. 4 семестр

Самостоятельная работа № 7

Тема 2.1. Компьютеры в нашей жизни.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Применение компьютеров в различных сферах деятельности человека».

Самостоятельная работа № 8 Тема 2.2. Искусство и технологии.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Классические виды искусства».

Самостоятельная работа № 9 Тема 2.3. Загадки природы.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Загадки природы».

Самостоятельная работа № 10

Тема 2.4. Наука древности и современности.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Достижения науки древних цивилизаций».

Самостоятельная работа № 11 Тема 2.5. Легенды и реальность.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Легенды и реальность», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 12

Тема 2.6. Национальные особенности Британцев.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Типичные модели поведения Британцев», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 13

Тема 2.7. Преимущества жизни в малых городах.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Преимущества жизни в малых городах», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 14

Тема 2.8. Проблемы больших городов.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Проблемы больших городов», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 15

Тема 2.9. Традиции, обычаи и праздники разных стран. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: 1. Напишите эссе по теме «Традиции, обычаи и праздники разных стран», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 16 Тема 2.10. Культурное наследие.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: 2. Создайте презентацию по теме «Исторические памятники».

См. выше: Инструкция по выполнению заданий по самостоятельной работе*.

Раздел 3. Основной курс. 5 семестр Самостоятельная работа № 17 Тема 3.1.

Достижение успеха.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по «Достижение успеха», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 18 Тема 3.2. Открытия.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Величайшие открытия прошлого и современности», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 19

Тема 3.3. Особенности проживания в больших и малых странах мира. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Особенности проживания в больших и малых странах мира», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 20

Тема 3.4. Научно-технический прогресс.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Виртуальная реальность».

Самостоятельная работа № 21 Тема 3.5. Животный мир.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Животные в дикой природе и в неволе».

Тема 3.6. Семья.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по темам: «Роль семьи в обществе», «Семейные проблемы.

Проблемы поколений», используя опорные фразы.

Раздел 4. Основной курс. 6 семестр

Самостоятельная работа № 23 Тема 4.1. Досуг и хобби.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Экзотические и экстремальные увлечения»

Самостоятельная работа № 24

Тема 4.2. Средства массовой информации.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Средства массовой информации».

См. выше: Инструкция по выполнению заданий по самостоятельной работе*.

Самостоятельная работа № 25

Тема 4.3. Научная фантастика и фэнтези. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Создайте презентацию по теме «Любимая книга в стиле фэнтези».

Самостоятельная работа № 26 Тема 4.4. Спорт.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по темам: «Профессиональный и любительский спорт», «Олимпийское движение», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 27 Тема 4.5. Выбор профессии.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по темам: «Правильный подход к выбору профессии», «Успешная карьера», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 28

Тема 4.6. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Современное образование», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 29 Тема 4.7. Проблемы экологии.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Современные экологические проблемы и пути их решения», используя опорные фразы.

Раздел 5. Основной курс. 7 семестр Самостоятельная работа № 30

Тема 5.1. Связи с общественностью (PR) в системе массовых коммуникаций. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме: «Роль СМИ в жизни общества»; «Таблоидный журнализм», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 31

Тема 5.2 Реклама в современном обществе.

Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме: «Реклама в современном обществе», используя опорные фразы.

Самостоятельная работа № 32

Тема 5.3 Основные направления рекламной деятельности. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по темам: «Типы PR-рекламы»; «Основы печатной рекламы», используя опорные фразы.

Раздел 6. Основной курс. 8 семестр Самостоятельная работа № 33

Тема 6.1. Основные носители современной рекламы. Порядок выполнения задания по самостоятельной работе:

Задание: Напишите эссе по теме «Сотрудничество с рекламными агентствами»; или создайте презентацию по теме «Постерная реклама», используя опорные фразы.

2.3. Контрольно-оценочные средства текущего (рубежного) контроля 1

1. Паспорт Назначение:

КОС текущего (рубежного) контроля 1 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности.

2. Задания для текущего (рубежного) контроля 1 Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование, ответы на вопросы
- количество заданий по вариантам (2 варианта по 20 вопросов) и их соизмеримость между собой (все вопросы перемешаны, при открытии теста у каждого студента свой вариант)
- какие дидактические единицы вошли в данный вид контроля- тест на лексико-грамматический материал дисциплины по темам:
Тема 1.1. Каникулы и отдых. Тема 1.2. Личность человека. Тема 1.3 Мода и стиль. Тема 1.4. Чтение в жизни человека.
- время выполнения задания (45 минут)
- используемое оборудование -ресурс elearn.mosgu.ru.

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

2.4. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

1. Паспорт Назначение:

КОС промежуточной аттестации 1 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

2. Контрольная работа Описание самого задания:

- форма проведения **контроль монологического высказывания по лексико-грамматическим темам I семестра.**
- количество заданий по вариантам (10 вариантов). Задание в устной форме (монологическое высказывание по одной из тем).
- время выполнения задания (90 минут)
- используемое оборудование – личное портфолио студента;
- литература для обучающегося

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство

Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Вариант монологического высказывания по теме:

Вариант 1. Каникулы и отдых студентов. Holidays of students.

Вариант 2. Известные личности. Famous people (celebrities).

Вариант 3. Разница между модой и стилем. Difference between style and fashion.

Вариант 4. Чтение в нашей жизни. Reading in our life.

Вариант 5. Литературные жанры. Different literature genres.

Вариант 6. Чтение на иностранных языках. Reading in foreign languages.

Вариант 7. Иностранный язык в моей профессии. Foreign language in my profession.

Вариант 8. Трудности при изучении иностранного языка. Difficulties while learning foreign language.

Вариант 9. Английский как универсальный язык для международной коммуникации. English as the universal language for international communication.

Вариант 10. Современные средства коммуникации. Ways of modern communication.

Критерии оценки:

Максимальное количество набранных баллов – 5:

оценка «отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

оценка «хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

При выставлении оценки за Промежуточную аттестацию (ПА-1) учитываются: результаты работы студента на практических занятиях за истекший период и посещаемость (средняя арифметическая оценка), оценка за Текущий (рубежный) контроль, оценка за устный ответ по листам портфолио по пройденным до ПА-1 темам: Тема 1.1. Каникулы и отдых. Тема

1.2. Личность человека. Тема 1.3 Мода и стиль. Тема 1.4. Чтение в жизни человека.

Тема 1.5. Изучение иностранных языков. Тема 1.6. Коммуникация.

2.5. Контрольно-оценочные средства текущего (рубежного) контроля 2

1. Паспорт Назначение:

КОС **текущего (рубежного) контроля 2** предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

2. Задания для текущего (рубежного) контроля 2 Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование, ответы на вопросы
- количество заданий по вариантам (1 вариант 33 вопроса - 40 баллов) и их соизмеримость между собой (все вопросы перемешаны, при открытии теста у каждого студента свой вариант)

- какие дидактические единицы вошли в данный вид контроля - тест на лексико-грамматический материал дисциплины по темам:

- Тема 2.1. Компьютеры в нашей жизни.

- Тема 2.2. Искусство и технологии.

- Тема 2.3. Загадки природы.

- Тема 2.4. Наука древности и современности.
- Тема 2.5. Легенды и реальность.
- время выполнения задания (45 минут)

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

2.6 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации 2

1.Паспорт

Назначение:

КОС промежуточной аттестации 2 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности. Дифференцированный зачет

Описание самого задания:

- форма проведения: **контроль монологического высказывания по лексико-грамматическим темам 2 семестра.**
- количество заданий по вариантам (10 вариантов). Задание в устной форме (монологическое высказывание по одной из тем).
- время выполнения задания (90 минут)
- используемое оборудование – личное портфолио студента;
- литература для обучающегося

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудио записи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Варианты для монологического высказывания по теме:

Вариант 1. Применение компьютеров. Application of computers.

Вариант 2. Интернет. The Internet.

Вариант 3. Искусство и технологии. Art and technology.

Вариант 4. Naturalwonders. Загадки природы.

Вариант 5. Наука древности и современности. Ancient knowledge and modern science.

Вариант 6. Мифы и легенды разных стран. Myths and legends of different countries.

Вариант 7. Типичные модели поведения Британцев. Typically British patterns of behaviour.

Вариант 8. Преимущества и недостатки жизни в малых городах. Advantages and disadvantages of living in and small towns.

Вариант 9. Проблемы больших городов. Problems of big cities.

Вариант 10. Traditions, customs and festivals of different countries. Традиции, обычаи и праздники разных стран.

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 5:

оценка «отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

оценка «хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

При выставлении оценки за Промежуточную аттестацию учитываются: результаты работы студента на практических занятиях за истекший период и посещаемость (средняя арифметическая оценка), оценка за Текущий (рубежный) контроль, оценка за устный ответ по листам портфолио по пройденным до ПА-2 темам: Тема 2.1. Компьютеры в нашей жизни. Тема 2.2. Искусство и технологии. Тема 2.3. Загадки природы. Тема 2.4. Наука древности и современности. Тема 2.5. Легенды и реальность. Тема 2.6. Национальные особенности Британцев. Тема 2.7. Преимущества жизни в малых городах. Тема 2.8. Проблемы больших городов. Тема 2.9 Традиции, обычаи и праздники разных стран. Тема 2.10 Культурное наследие.

2.6. Контрольно-оценочные средства текущего (рубежного) контроля

1. Паспорт Назначение:

КОС текущего (рубежного) контроля 3 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

Результаты текущего контроля 3 заносятся в учебный журнал и ведомость текущего (рубежного) контроля 3.

2. Задания для текущего (рубежного) контроля 3 Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование, ответы на вопросы
- количество заданий по вариантам (1 вариант 24 вопроса- 44 балла) и их соизмеримость между собой (все вопросы перемешаны, при открытии теста у каждого студента свой вариант)
- какие дидактические единицы вошли в данный вид контроля - тест на лексико-грамматический материал дисциплины по темам: Тема 3.1. Достижение успеха. Тема 3.2 Открытия. Тема 3.3 Особенности проживания в больших и малых странах мира. Тема 3.4. Научно-технический прогресс.
- время выполнения задания (45 минут)
- используемое оборудование -ресурс elearn.mosgu.ru.

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудио записи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640> (дата обращения: 02.09.2022).

28 вопросов (44 балла).

Критерии оценок текущего (рубежного) контроля

5 (Отлично): 38-44 баллов 4 (Хорошо): 32- 37 баллов 3 (Удовлетворительно): 22-31баллов 2 (Неудовлетворительно): 0 – 21 баллов

При выставлении оценки за Текущий (рубежный) контроль 3 учитываются: результаты работы студента на практических занятиях за истекший период и посещаемость (средняя арифметическая оценка), оценка за тестирование и оценка за устный ответ по листам портфолио по пройденным до ТРК-3 по темам: Тема 3.1. Достижение успеха. Тема 3.2 Открытия. Тема 3.3 Особенности проживания в больших и малых странах мира. Тема 3.4. Научно-технический прогресс.

2.7. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

1. Паспорт

Назначение:

КОС промежуточной аттестации 3 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.01. Иностранный язык в профессиональной деятельности».

2. Контрольная работа. Описание самого задания:

- форма проведения: **контроль монологического высказывания по лексико-грамматическим темам 1 семестра.**
- количество заданий по вариантам (10 вариантов). Задание в устной форме (монологическое высказывание по одной из тем).
- время выполнения задания (90 минут)
- используемое оборудование – личное портфолио студента;
- литература для обучающегося

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных)

Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Варианты для монологического высказывания по теме:

Вариант 1. Путь к успеху. The way to success.

Вариант 2. Важнейшие открытия прошлого. The most important discoveries of the past.

Вариант 3. Важнейшие открытия современности. The most important discoveries of the modern life.

Вариант 4. Развитые страны в современном мире. Developed countries in the modern world.

Вариант 5. Развивающиеся страны в современном мире Developing countries in the modern world.

Вариант 6. Научно-технический прогресс. Scientific progress.

Вариант 7. Виртуальная реальность. Virtual reality.

Вариант 8. Животные в нашей жизни. Animals in our life.

Вариант 9. Семья и семейная жизнь. Family life and family problems.

Вариант 10. Конфликт поколений. Generation gap.

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 5:

оценка «отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

оценка «хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);
оценка «удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

2.8. Контрольно-оценочные средства текущего (рубежного) контроля 4

1. Паспорт

Назначение:

КОС **текущего (рубежного) контроля 4** предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

Результаты текущего контроля 4 заносятся в учебный журнал и ведомость текущего (рубежного) контроля 4.

2. Задания для текущего (рубежного) контроля 4 Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование
- количество заданий по вариантам (1 вариант 30 вопросов - 54 балла) и их соизмеримость между собой (все вопросы перемешаны, при открытии теста у каждого студента свой вариант)
- какие дидактические единицы вошли в данный вид контроля - тест на лексико-грамматический материал дисциплины по темам: Тема 4.1. Досуг и хобби. Тема 4.2. Средства массовой информации. 4.3. Научная фантастика и фэнтези. Тема 4.4. Спорт.
- время выполнения задания (45 минут)
- используемое оборудование -ресурс elearn.mosgu.ru.

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудио записи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022.
– 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Критерии оценок текущего (рубежного) контроля

5 (Отлично): 38-44 баллов 4 (Хорошо): 32- 37 баллов

3 (Удовлетворительно): 22-31 баллов 2 (Неудовлетворительно): 0 - 21 баллов

При выставлении оценки за Текущий (рубежный) контроль 3 учитываются: результаты работы студента на практических занятиях за истекший период и посещаемость (средняя арифметическая оценка), оценка за тестирование и оценка за устный ответ по листам портфолио по пройденным до ТРК-3 по темам: Тема 4.1. Досуг и хобби. Тема 4.2. Средства массовой информации. 4.3. Научная фантастика и фэнтези. Тема 4.4. Спорт.

2.9. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации 4

1. Паспорт

Назначение:

КОС промежуточной аттестации 4 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания

элементов учебной дисциплины СГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

2. Дифференцированный зачет. Описание самого задания:

- форма проведения: **контроль монологического высказывания по лексико-грамматическим темам 2 семестра.**

- количество заданий по вариантам (10 вариантов). Задание в устной форме (монологическое высказывание по одной из тем).

- время выполнения задания (90 минут)

- используемое оборудование – личное портфолио студента;

- литература для обучающегося

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных)

Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Варианты для монологического высказывания по теме:

Вариант 1. Досуг и хобби. Leisure and hobbies.

Вариант 2. Телевидение как средство массовой информации. TV as Mass media.

Вариант 3. Ваше отношение к телевидению. Your attitude to watching TV.

Вариант 4. Идеальный телеканал для подростков и молодежи. An ideal TV channel for teenagers and youth.

Вариант 5. Спорт в Британии. Sport in Britain.

Вариант 6. Спорт в России. Sport in Russia.

Вариант 7. Олимпийское движение. Olympic movement.

Вариант 8. Выбор профессии. Choosing a career.

Вариант 9. Современное образование. Modern education.

Вариант 10. Современные экологические проблемы. Contemporary ecological problems.

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 5:

оценка «отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

оценка «хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69-50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок); оценка

«неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

2.10. Контрольно-оценочные средства текущего (рубежного) контроля 5

1. Паспорт

Назначение:

КОС **текущего (рубежного) контроля 5** предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

Результаты текущего контроля 5 заносятся в учебный журнал и ведомость текущего (рубежного) контроля 5.

Задания для текущего (рубежного) контроля 5 Описание самого задания:

- форма проведения: тестирование, ответы на вопросы
- количество заданий по вариантам (1 вариант 30 вопросов- 54 балла) и их соизмеримость между собой (все вопросы перемешаны, при открытии теста у каждого студента свой вариант)
- какие дидактические единицы вошли в данный вид контроля - тест на лексико-грамматический материал дисциплины.
- время выполнения задания (45 минут)
- используемое оборудование -ресурс elearn.mosgu.ru.

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудио записи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Критерии оценок текущего (рубежного) контроля

5 (Отлично): 38-44 баллов 4 (Хорошо): 32- 37 баллов 3 (Удовлетворительно): 22-31 баллов 2 (Неудовлетворительно): 0 - 21 баллов

При выставлении оценки за Текущий (рубежный) контроль 3 учитываются: результаты работы студента на практических занятиях за истекший период и посещаемость (средняя арифметическая оценка), оценка за тестирование и оценка за устный ответ по листам портфолио по пройденным до ТРК-3 по темам: Тема 5.1. Связи с общественностью (PR) в системе массовых коммуникаций.

2.11. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации 5

1. Паспорт

Назначение:

КОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем по учебной дисциплины СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности

2. Контрольная работа. Описание самого задания:

- форма проведения: **контроль монологического высказывания по лексико-грамматическим темам 2 семестра.**
- количество заданий по вариантам (10 вариантов). Задание в устной форме (монологическое высказывание по одной из тем).
- время выполнения задания (90 минут)
- используемое оборудование – личное портфолио студента;
- литература для обучающегося

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудио записи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Варианты для монологического высказывания по теме:

Вариант 1: «The role of mass media in the life of society» («Роль СМИ в жизни общества»)

Вариант 2: «Public relations dependence on the media» («Зависимость PR-отделов от СМИ»)

Вариант 3: «Tabloid journalism» («Таблоидный журнализм») Вариант 4: Media etiquette. Медиа-этикет.

Вариант 5: The influence of advertising on people's life. Влияние рекламы на жизнь людей.

Вариант 6: Advantages and disadvantages of advertising. Преимущества и недостатки рекламы.

Вариант 7: Methods of advertising. Методы рекламы. Вариант 8: Advertising strategy. Стратегия рекламы.

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 5:

оценка «отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

оценка «хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

При выставлении оценки за промежуточную аттестацию учитываются: результаты работы студента на практических занятиях за истекший период и посещаемость (средняя арифметическая оценка), оценка за текущий (рубежный) контроль, оценка за устный ответ.

2.12. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации 6

1. Паспорт

Назначение:

КОС промежуточной аттестации ПА-6 предназначен для контроля и оценки результатов освоения разделов и тем, обозначенных в таблице 1. «Виды контроля и оценивания элементов учебной дисциплины ОЭСГ.02. Иностранный язык в профессиональной деятельности.

2. Дифференцированный зачет. Описание самого задания:

- форма проведения: **контроль монологического высказывания по лексико-грамматическим темам 2 семестра.**

- количество заданий по вариантам (10 вариантов). Задание в устной форме (монологическое высказывание по одной из тем).

- время выполнения задания (90 минут)

- используемое оборудование – личное портфолио студента;

- литература для обучающегося

Основная литература:

Электронные издания (электронные ресурсы, включая профессиональные базы данных) Основные источники:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык + аудиозаписи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00804-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489640>

Варианты для монологического высказывания по теме:

Вариант 1: Types of public relations advertising. Типы связей с общественностью в рекламе.

Вариант 2: Image-building. Создание имиджа.

Вариант 3: The basics of a print ad. Основы печатной рекламы.

Вариант 4: «Using an advertising agency» («Использование рекламного агентства»)

Вариант 5: «Posters» («Постеры»)

Вариант 6: «T-shirts and buttons» («Футболки и пуговицы»)

Вариант 7: «How to control non-verbal communication» («Как использовать невербальные коммуникации»)

Вариант 8: «The nature of public speech» («Природа публичной речи»)

Критерии оценки:

максимальное количество набранных баллов – 5:

оценка «отлично» – 5 баллов (полное раскрытие темы 100-90 %, отсутствие серьезных грамматических, фонетических и лексических ошибок);

оценка «хорошо» – 4 балла (неполное раскрытие темы 89-70 %, наличие незначительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «удовлетворительно» – 3 (частичное раскрытие темы 69- 50 %, наличие значительных грамматических, фонетических, лексических ошибок);

оценка «неудовлетворительно» – 2 балла (частичное раскрытие темы 49-0 %, наличие грубых грамматических, фонетических, лексических ошибок).

Приложение 2.2.3
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОГСЭ.03 Безопасность жизнедеятельности.

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 28.02.05 – Эксплуатация беспилотных летательных средств и рабочей программой дисциплины СГ.03 Безопасность жизнедеятельности.

2. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведенных вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения

программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки выполненной письменной проверки

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка 1 ставится, если обучающийся совсем не выполнил ни одного задания.

Критерии оценки выполненного тестового задания

Результат аттестационного педагогического измерения по учебной дисциплине Безопасность жизнедеятельности для каждого обучающегося представляет собой сумму зачтенных тестовых заданий по всему тесту. Зачтенное тестовое задание соответствует одному баллу.

Критерием освоения учебной дисциплины для обучающегося является количество правильно выполненных заданий теста не менее 70 %.

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся:

за каждый правильный ответ ставится 1 балл;

за неправильный ответ - 0 баллов.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой.

Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог

90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки в ходе дифференцированного зачета

Ответ оценивается на **«отлично»**, если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу, его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на **«удовлетворительно»**, если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на **«неудовлетворительно»**, если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

2. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Задания для текущего контроля

2.1.1. Устный опрос

УСТНЫЙ ОПРОС №1 по разделу I, тема 1 (Аудиторная работа).

1. Что означает ЧС?
2. Перечислите ЧС по природе возникновения.
3. Перечислите ЧС по масштабам распространения последствий.
4. Перечислите ЧС по причине возникновения.
5. Перечислите ЧС по скорости развития
6. Перечислите ЧС по ведомственной принадлежности.
7. Дайте характеристику ЧС природного происхождения.
8. Дайте характеристику ЧС техногенного характера.
9. Приведите примеры ЧС природного характера.
10. Приведите примеры ЧС социального характера.

УСТНЫЙ ОПРОС №2 по разделу I, тема 5. (Аудиторная работа).

1. Классификация объектов по степени пожарной безопасности.

2. Возможные причины пожаров.
3. Стадии развития пожаров.
4. Основные поражающие факторы пожара.
5. Средства тушения пожаров и пожарная безопасность.
6. Ликвидация последствий пожаров.
7. Основные огнетушащие средства.
8. Действия персонала объекта и населения при пожаре.
9. Предупреждение возникновения пожаров.
10. Классификация пожаров на промышленных предприятиях.

УСТНЫЙ ОПРОС №3 по разделу I, тема 5 (Аудиторная работа).

1. Убежища: классификация, устройство, правила поведения.
2. ПРУ: определение, защитные свойства, основные и вспомогательные помещения.
3. Укрытия простейшего типа.
4. Средства коллективной защиты.
5. Средства индивидуальной защиты.
6. санитарная обработка людей.
7. Защита продуктов питания.
8. Повышение защитных свойств жилища.

УСТНЫЙ ОПРОС №4 по разделу I, тема 8 (Аудиторная работа).

1. Основные задачи гражданской обороны (ГО).
2. Как функционирует ГО в зависимости от обстановки?
3. Как осуществляется руководство ГО?
4. Назовите задачи ГО объекта.
5. Что такое план ГО объекта?
6. Какие документы прилагаются к плану ГО объекта?
7. Организация защиты населения в ЧС?

УСТНЫЙ ОПРОС №5 по разделу II тема 1-3. (Аудиторная работа).

1. Каким федеральным законом определяется порядок прохождения службы?
2. Что такое Военная присяга?
3. Для чего предназначена внутренняя служба?
4. Как хранятся стрелковое оружие и боеприпасы?
5. Что определяет Устав внутренней службы Вооруженных Сил РФ?

Письменная проверка

ПИСЬМЕННАЯ ПРОВЕРКА №1 по разделу I, тема 4 (Аудиторная работа).

1 вариант

1. Что понимается под устойчивостью работы объектов экономики?
2. Какие объекты экономики относятся к категории опасных производственных объектов?
3. На какие факторы обращается внимание при изучении зданий, сооружений?
4. Какие факторы влияют на устойчивость объектов?

2 вариант

1. Назовите основные этапы исследования устойчивости объекта экономики.
2. Назовите общие факторы, определяющие устойчивость работы объектов экономики.
3. Назовите мероприятия по защите работников в условиях ЧС различного характера.

4. Какие мероприятия способствуют повышению устойчивости инженерно-технического комплекса?

ПИСЬМЕННАЯ ПРОВЕРКА №2 по II разделу тема 6 (Аудиторная самостоятельная работа).

1 вариант

1. Чем характеризуется рана?
2. Как классифицируются огнестрельные раны?

2 вариант

1. Что может быть осложнением раны?
2. Перечислите симптомы сотрясения головного мозга.

Тестовые задания

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1 по разделу I, темы 1-8 (Аудиторная самостоятельная работа).
Спецификация Банка тестовых заданий по разделу I, темы 1-8.

Содержание Банка тестовых заданий

Инструкция: выбери правильный ответ.

1. Опасность – это ...

- а) процессы, явления, предметы, которые приводят к ухудшению самочувствия человека или заболеванию;
- б) негативное воздействие, которое приводит к травме или летальному исходу;
- в) центральное понятие в безопасности жизнедеятельности.

2. Чрезвычайная ситуация – это ...

- а) событие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей;
- б) событие, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей;
- в) это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей

3. Безопасность – это ...

- а) происшествие, связанное со стихийными явлениями на земле и приведшие к разрушению биосферы;
- б) состояние объекты защиты, при котором воздействие на него всех потоков веществ, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений;
- в) наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой.

4. Основные цели и задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»:

- а) сохранение здоровья людей, длительно пребывающих в техносфере, и их потомства;
- б) сохранение жизни людей, их защита от травм и острых отравлений;
- в) интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства;
- г) требования к операторам технических систем в области специалистов по безопасности жизнедеятельности.

Инструкция: установи соответствие

6. Установить соответствие чрезвычайной ситуации базовой классификации

1. Чрезвычайная ситуация техногенного характера	а). землетрясение
2. Чрезвычайная ситуация природного характера	б). межнациональный конфликт
3. Чрезвычайная ситуация социального происхождения	в). взрыв емкости под давлением

Инструкция: выбери правильный ответ.

7. Одной из основных мер защиты населения является:

- а) обучение населения способам, мерам и средствам защиты;
- б) самостоятельная ликвидация чрезвычайной ситуации силами и средствами организаций;
- в) силы и средства наблюдения и контроля;

8. Возможные пути снижения социальных опасностей:

- а) улучшение качества жизни и культуры населения;
- б) ликвидация онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний;
- в) ликвидация социальных опасностей венерических заболеваний.

9. Опасные факторы пожара:

- а) осколочные поля;
- б) ударная воздушная волна;
- в) повышенная температура, открытый огонь, токсичные продукты, понижение концентрации кислорода

Инструкция: установи соответствие

10. Установить соответствие признаков светового излучения степени поражающего действия

1. первая степень	а). омертвление кожи и глубоко лежащих тканей
2. вторая степень	б). появляются пузыри
3. третья степень	в). покраснение, припухлость, болезненность

Инструкция: выбери правильный ответ

11. Очаг ядерного поражения – это:

- а) территория, подвергшаяся непосредственному воздействию поражающих факторов ядерного взрыва;
- б) территория, подвергшаяся воздействию ударной волны с избыточным давлением на внешней границе 50 кПа;
- в) территория, подвергшаяся избыточному давлению 20-10 кПа.

12. Зона химического поражения – это:

- а) территория, в пределах которой в результате воздействия химического оружия произошли массовые поражения людей и животных;
- б) территория, подвергшаяся непосредственному воздействию химического оружия противника, и территория, над которой распространилось облако заражения в поражающих концентрациях;
- в) территория, над которой применили оружие массового поражения.

13. Дезинфекция – это:

- а) мероприятия, связанные соответственно с

- уничтожением
насекомых и истреблением грызунов;
- б) установленный вид возбудителя;
 - в) установление факта применения противником биологического оружия;
 - г) обеззараживание объектов внешней среды, которые необходимы для нормальной деятельности и безопасного нахождения людей

Инструкция: установи последовательность.

14. Определить последовательность защиты населения от химического загрязнения:

- а) санитарная обработка и дезинфекция;
- б) укрытие в защитных сооружениях или эвакуация;
- в) оповещение;
- г) применение вакцино-сывороточных препаратов, антибиотиков и других лекарственных веществ.

Инструкция: выбери правильный ответ.

15. Гражданская оборона – это:

- а) совокупность официальных взглядов на систему безопасности России в современной геополитической обстановке;
- б) важнейшая составляющая национальных интересов, защита личности;
- в) система мероприятий по подготовке и защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ.

16. Гражданская оборона функционирует в режимах:

- а) повседневной деятельности,
- б) согласно территориально-производственному принципу;
- в) начальный режим;
- г) повышенной готовности;
- д) режим чрезвычайной ситуации

17. Руководство гражданской обороной на муниципальном уровне осуществляет:

- а) федеральный орган исполнительной власти;
- б) руководители органов местного самоуправления;
- в) Правительство РФ

18. Устойчивость работы объекта экономики – это:

- а) возможный характер и масштабы чрезвычайной ситуации и мероприятия по их предупреждению и ликвидации;
- б) уровень и вероятность воздействия внешних поражающих факторов природного происхождения;
- в) способность выпускать установленные виды продукции, выполнять свои функциональные обязанности в условиях воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

19. Под готовностью персонала к чрезвычайным ситуациям понимается:

- а) анализ технологического процесса;
- б) обучение, подготовка, правила поведения, оказание первой медицинской помощи и т. д.;
- в) надежность исследования жизненно важных систем промышленности;
- г) системы управления объектами.

20. Какие работы выполняются по ликвидации очагов поражения сильнодействующих ядовитых веществ?

- а) подготовка транспорта для эвакуации на воде;
- б) локализация и ликвидация природных пожаров;
- в) устройство проездов в завалах и загрязненных участках;

г) укрепление и обрушение конструкций зданий и сооружений, препятствующих безопасному проведению спасательных работ

21. К физическим негативным факторам относится:

- а) заполненность рабочей зоны;
- б) шум, инфразвук, острые кромки, высота, статическое электричество;
- в) динамические факторы;
- г) микроорганизмы

22. К психофизиологическим факторам относится:

- а) электрический ток;
- б) лазерное излучение;
- в) загазованность рабочей зоны;
- г) попадание ядов в желудочно-кишечный тракт;
- д) умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки.

23. Шум классифицируется:

- а) по частоте;
- б) по направлению действия;
- в) по способу передачи;
- г) по природе возникновения.

24. Аэродинамический шум – это:

- а) шум, возникающий вследствие стационарных и нестационарных процессов в газах;
- б) шум, возникающий в результате движения газов в разных направлениях;
- в) шум, возникающий в электрических машинах.

25. Электрические травмы классифицируются:

- а) по времени воздействия;
- б) на общие и местные;
- в). по силе, частоте тока

26. Электроофтальмия – это:

- а) проникновение в верхние слои кожи мельчайших частичек металла;
- б) пятна серого и бледно-желтого цвета на поверхности кожи;
- в) воспаление наружных оболочек глаз, в результате интенсивного облучения глаза; светом, богатым ультрафиолетовыми лучами (свет сильной дуговой лампы при кино съемке, при электросварочных работах)
- г) возникновение травм в результате резких судорожных сокращений мышц

27. К первичным средствам пожаротушения относится:

- а) сплинклерная, дренчерная установка;
- б) автоматическая пожарная сигнализация;
- в) ящики с песком, ломы, топоры, лопаты, огнетушители

Таблица форм тестовых заданий

Всего ТЗ	Из них количество ТЗ в форме			
	закрытых	открытых	на соответствие	на порядок
	шт. %	шт. %	шт. %	шт. %
100%	88%	-	8%	4%

Таблица ответов к тестовым заданиям

Номер тестового задания	Номер правильного ответа	Номер тестового задания	Номер правильного ответа
1	а	14	в
2	в	15	а, г, д
3	б	16	б
4	а,б	17	в
5	1в, 2а, 3б	18	б
6	а	19	в, г
7	а	20	б
8	в	21	д
9	1в, 2б, 3а	22	а, г
10	а	23	а
11	б	24	б
12	г	25	в
13	в, б, г, а	26	в

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

- 1. Спецификация Банка тестовых заданий по разделу II, темы 1-5.**
- 2. Содержание Банка тестовых заданий**

Инструкция: выбери правильный ответ.

- 1. Оборона РФ – это...** а) военное учреждение;
- 2.** б) военные законы;
в) система политических, экономических, военных, социальных, правовых и иных мер по обеспечению готовности государства к вооруженному нападению на противника;
г) система политических, экономических, военных, социальных, правовых и иных мер по обеспечению готовности государства к защите от вооруженного нападения.
- 3. Военная служба – это**
а) особый вид наказания граждан РФ;
б) служба, имеющая приоритет перед другими видами государственной службы, осуществляющаяся на воинских должностях в армии и на флоте;
в) особый вид общественной работы граждан РФ;
г) особый вид государственной службы граждан РФ.
- 4. Как называются люди, находящиеся на военной службе**
а) гражданами;
б) военнообязанными; в) призывниками;
г) военнослужащими.
- 5. В какие сроки осуществляется призыв на действительную военную службу граждан Российской Федерации, проживающих в сельской местности**
а) с 15 октября по 31 декабря;
б) с 1 января по 31 марта;
в) с 1 апреля по 30 июня;

г) в любые сроки.

6. На военную службу в ВС РФ призываются мужчины в возрасте

а) от 16 до 18 лет;

б) от 18 до 27 лет;

в) от 28 до 32 лет;

г) от 33 до 35 лет.

7. Военная служба исполняется гражданами

а) только в ВС РФ;

б) в ВС РФ, пограничных войсках службы РФ и в войсках гражданской обороны;

в) в ВС РФ, других войсках, органах и формированиях.

8. Заключение по результатам освидетельствования категории «Д» означает

а) не годен к военной службе;

б) ограниченно годен к военной службе;

в) годен к военной службе.

9. Составная часть воинской обязанности граждан РФ, которая заключается в специальном учете всех призывников и военнообязанных по месту жительства - это а)

воинский учет;

б) воинский контроль;

в) учет военнослужащих.

10. Уставы ВС РФ подразделяются на

а) боевые и общевойсковые;

б) тактические, стрелковые и общевойсковые; в) уставы родов войск и строевые.

11. Началом военной службы для граждан, не пребывающих в запасе и призванных на службу, считается

а) день убытия из военного комиссариата к месту службы; б) день прибытия в воинское подразделение;

в) день принятия воинской присяги.

12. Окончанием военной службы считается день

а) в который истек срок военной службы;

б) подписания приказа об увольнении со срочной военной службы; в) передачи личного оружия другому военнослужащему.

13. Запас Вооруженных Сил РФ предназначен для

а) развертывания армии при мобилизации и её пополнения во время войны; б) создания резерва дефицитных военных специалистов;

в) развертывания в военное время народного ополчения.

14. Под увольнением с военной службы понимается

а) снятия военнослужащего со всех видов довольствия;

б) установленное законом освобождение от дальнейшего несения службы в рядах ВС РФ, других войсках, воинских формированиях и органах;

в) убытие военнослужащего в краткосрочный отпуск.

15. Какое наказание ожидает гражданина, уклоняющегося от призыва на военную или альтернативную службу в соответствии со статьей 328 УК РФ

а) в виде лишения свободы на срок до 15 суток;

б) в виде лишения свободы на срок до одного года; в) в виде лишения свободы на срок до двух лет;

г) в виде лишения свободы на срок до трех лет

16. Граждане РФ проходят службу

а) по призыву и в добровольном порядке (по контракту); б) только в добровольном порядке (по контракту).

3. Таблица форм тестовых заданий

Всего ТЗ	Из них количество ТЗ в форме			
	закрытых	открытых	на соответствие	на порядок
	шт. %	шт. %	шт. %	шт. %
100%	100	-	-	-

4. Таблица ответов к тестовым заданиям

Номер тестового задания	Номер правильного ответа	Номер тестового задания	Номер правильного ответа
1	г	9	а
2	б	10	а
3	г	11	а
4	а	12	а
5	б	13	б
6	в	14	в
7	а	15	а
8	а		

2.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

1. Опасность. Виды опасности.
2. Среда обитания. Взаимодействие человека со средой обитания.
3. Техногенные аварии и катастрофы.
4. ЧС. Классификация ЧС.
5. ЧС природного и техногенного характера.
6. Устойчивость производства общие сведения.
7. Оценка вредных факторов производственной среды.
8. Особенности чтения и восприятия информации с экрана дисплея.
9. Опасные и вредные производственные факторы.
10. Воздействие акустических колебаний на организм человека.
11. Микроклимат помещения.
12. Виды освещения и его нормирования. Параметры освещенности
13. Особенности защиты от электромагнитных полей.
14. Воздействие не ионизирующих излучений на человека.
15. Виды и условия трудовой деятельности человека. Организация защиты населения в ЧС.
16. Локализация и ликвидация последствий ЧС. Пожарная защита производственных объектов.
17. Назначение и задачи гражданской обороны.

18. Выбор средств и способов пожаротушения.
 19. Класс опасности условий труда по травмобезопасности.
 20. Категории помещений зданий.
 21. Классификация условий труда по факторам производственной среды.
 22. Действие электрического тока на организм человека.
 23. Система промышленной вентиляции. Достоинства.
 24. Микроклимат помещений.
 25. Ионизирующие излучения. Единицы измерения.
 26. Защита от шума и вибрации.
 27. Задачи гражданской обороны объекта.
 28. Организация призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке.
 29. Основные виды вооружения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений по специальности.
 30. Область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы.
 31. Оказания первой помощи пострадавшим.
 32. ЧС военного времени.
 33. Федеральный закон РФ «Об обороне» (определение).
 34. Виды и рода войск вооруженных сил РФ, их состав и предназначения.
 35. Основные задачи вооруженных сил России.
 36. Общевоинские уставы (перечислить).
 37. Военная присяга.
 38. Воинская дисциплина, её сущность и значение.
 39. Права, обязанности и ответственность военнослужащих.
 40. Основные виды вооружений, военной техники, состоящих на вооружении ВС.
 41. Строевой устав (предназначение).
 42. Строй и управление ими.
 43. Устав внутренней службы (предназначение).
 44. Суточный наряд (предназначение), обязанности лиц суточного наряда (дневальный по роте).
 45. Обязанности граждан, проходящих альтернативную гражданскую службу, и ограничение их прав и свобод.
 46. Дисциплинарный устав (предназначение).
 47. Дружба, войсковое товарищество - основы боевой готовности частей и подразделений (основные понятия).
 48. Боевое знамя воинской части (определение, чем является для воинской части?)
 49. Воинские звания и военная форма одежды.
 50. Ордена - почётные награды за воинские отличия и заслуги в бою и военной службе.
 51. Дни воинской славы России.
 52. Первая медицинская помощь при термических и химических ожогах, переохлаждении, обморожении.
 53. Первая медицинская помощь при различных отравлениях.
- Промежуточная аттестация проводится в один этап: устный опрос.

1.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации Методические рекомендации к сдаче дифференцированного зачета

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

Дифференцированный зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения практических, реферативных работ и др.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Оценка «неудовлетворительно» проставляется только в экзаменационной ведомости. Неявка на зачет отмечается в экзаменационной ведомости словами «не аттестован».

Критерии оценки знаний студентов на дифференциальном зачете

По результатам дифференцированного зачета по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» знания студентов оцениваются следующими оценками: 5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно», 2 - «неудовлетворительно».

Уровень знаний оценивается на **5 - «отлично»**, если студент показал глубокое и полное овладение материалом программы, умение выделить теоретическое и фактическое в учебном материале, умение сформулировать ответы на вопросы билета, кратко и грамотно изложить их, разъяснить высказанные определения, понятия. Правильные полные ответы должны составлять не менее 80% объёма знаний по теоретическим вопросам билета, включая правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Уровень знаний студента оценивается на **4 - «хорошо»**, если студент показал глубокое и полное усвоение материала программы, умение правильно излагать и объяснять понятия, определения. Содержание ответов должно быть изложено достаточно грамотно, последовательно и кратко. В ответах допускается незначительная неточность, несущественная ошибка, которую студент исправляет сам с помощью наводящих, уточняющих вопросов. Правильные и полные ответы должны составлять не менее 60% объёма знаний по вопросам билета, включая правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Уровень знаний студента оценивается на **3 - «удовлетворительно»**, если студент изучил и понимает основные положения в соответствии с программой, однако допускает существенные неточности, ошибки при изложении материала, часть которых студент исправляет с помощью наводящих вопросов преподавателя. Ответы представляют собой хотя и правильные, но отдельные, разрозненные мысли. Студент отвечает, как правило, с помощью наводящих вопросов преподавателя. Правильные и полные ответы должны составлять не менее 40 % объёма знаний по вопросам билета.

Уровень знаний студента оценивается на **2 - «неудовлетворительно»**, если студент в ответах допускает грубые неточности, ошибки по существу излагаемого материала, большая часть которых не исправляется даже с помощью наводящих вопросов преподавателя. Материал излагается студентом бессистемно, ответы содержат частые повторения, включает материал, не имеющий прямого отношения к вопросам билета, это уровень знаний, не соответствующий требованиям, предъявляемых к знаниям студента техникума. Правильные ответы составляют 30 % и менее процентов объёма знаний по вопросам билета.

Приложение 2.2.4
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине «Физическая культура»**

Критерии оценивания по физической культуре являются качественными и количественными.

Качественные критерии успеваемости характеризуют степень овладения программным материалом: знаниями, двигательными умениями и навыками, способами физкультурно-оздоровительной деятельности, включёнными в обязательный минимум содержания образования и в образовательный стандарт.

Количественные критерии успеваемости определяют сдвиги в физической подготовленности, складывающиеся из показателей развития основных физических способностей: силовых, скоростных, координационных, выносливости, гибкости и их сочетаний, что отражает направленность и уровни реализуемых образовательных программ.

Осуществляя оценивание подготовленности по физической культуре, учитывается динамика изменения развития физических качеств за определённый период времени и индивидуальные особенности обучающихся (телосложение, психические и физиологические особенности). При этом необходимо быть максимально тактичным, внимательным, не унижать человеческое достоинство обучающегося, заботясь о повышении и дальнейшем развитии интереса к физической культуре.

Оценку уровня развития физических качеств занимающихся, наиболее целесообразно проводить по приросту к исходным данным показателям. Для этого организуется тестирование в контрольных точках: На входе – начало учебного года, семестра;

На выходе – в конце учебного года, семестра, изучения темы программы.

Итоговая отметка выставляется за овладение темы, раздела, за полугодие, за учебный год. Она включает в себя текущие отметки, полученные за овладение всеми составляющими успеваемости: знаниями, двигательными умениями и навыками, а также отражает сдвиги в развитии физических способностей, умений осуществлять физкультурно-оздоровительную деятельность.

Критерии оценивания успеваемости по базовым составляющим физической подготовки учащихся:

1. Знания

При оценивании знаний по предмету «Физическая культура» учитываются такие показатели: глубина, полнота, аргументированность, умение использовать их применительно к конкретным случаям и занятиям физическими упражнениями.

С целью проверки знаний используются следующие методы: опрос, проверочные беседы.

Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
За ответ, в котором:	За тот же ответ, если:	За ответ, в котором:	За непонимание и:
обучающийся демонстрирует глубокое понимание сущности материала; логично его излагает,	в нём содержатся небольшие неточности и незначительные ошибки.	отсутствует логическая последовательность, имеются пробелы в знании материала, нет должной	не знание материала программы.

используя в деятельности.		аргументации и умения использовать знания на практике.	
---------------------------	--	--	--

2. Техника владения двигательными умениями и навыками

Для оценивания техники владения двигательными умениями и навыками используются методы: наблюдение, вызов из строя для показа, выполнение упражнений, комбинированный метод.

Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
За выполнение, в котором:	За тоже выполнение, если:	За выполнение, в котором:	За выполнение, в котором:
движение или отдельные его элементы выполнены правильно, с соблюдением всех требований, без ошибок, легко, свободно, чётко, уверенно, слитно, с отличной осанкой, в надлежащем ритме; понимает сущность движения, его назначение, может разобраться в движении, объяснить, как оно выполняется, продемонстрировать в нестандартных условиях; может определить и исправить ошибки, допущенные другими; уверенно выполняет учебный норматив.	при выполнении обучающийся действует так же, как и в предыдущем случае, но допустил не более двух незначительных ошибок.	двигательное действие в основном выполнено правильно, но допущена одна грубая или несколько мелких ошибок, приведших к скованности движений, неуверенности. Не может выполнить движение в нестандартных и сложных в сравнении с уроком условиях.	движение или отдельные его элементы выполнены неправильно, допущено более двух значительных или грубые ошибки.

3. Владение способами и умение осуществлять физкультурно-оздоровительную деятельность

Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
умеет самостоятельно организовать место занятий; подбирать средства и инвентарь и применять их в конкретных условиях; контролировать ход	организует место занятий в основном самостоятельно, лишь с незначительной помощью; допускает незначительные ошибки в подборе	более половины видов самостоятельной деятельности выполнены с помощью преподавателя или	не может выполнить самостоятельно ни один из пунктов.

выполнения деятельности и оценивать итоги.	средств; контролирует ход выполнения деятельности и оценивает итоги.	не выполняется один из пунктов.	
--	---	---------------------------------	--

4. Уровень физической подготовленности учащихся

Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
Исходный показатель соответствует высокому уровню подготовленности, предусмотренному обязательным минимумом подготовки и программой физического воспитания, которая отвечает требованиям государственного стандарта и обязательного минимума содержания обучения по физической культуре, и высокому приросту ученика в показателях физической подготовленности за определённый период времени.	Исходный показатель соответствует среднему уровню подготовленности и достаточному темпу прироста.	Исходный показатель соответствует низкому уровню подготовленности и незначительному приросту.	Учащийся не выполняет государственный стандарт, нет темпа роста показателей физической подготовленности.

При оценке физической подготовленности приоритетным показателем является темп прироста результатов. Задание по улучшению показателей физической подготовленности (темп прироста) должны представлять определённую трудность для каждого обучающегося, но быть реально выполнимыми. Достижение этих сдвигов при условии систематических занятий даёт основание для выставления высокой оценки.

Общая оценка успеваемости складывается по видам программы: по гимнастике, баскетболу, волейболу, лёгкой атлетике – путём сложения конечных оценок, полученных учеником по всем видам движений, и оценок за выполнение контрольных упражнений.

Оценка успеваемости за учебный год производится на основании общих оценок по разделам программы за два семестра (полугодия). При этом преимущественное значение имеют оценки за умение и навыки осуществлять собственно двигательную, физкультурно-оздоровительную деятельность.

КОНТРОЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ I КУРС (юноши)

УЧЕБНЫЙ НОРМАТИВ	ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА		
	«5»	«4»	«3»
Бег 100 м.(сек.)	13,8	14,5	15,0

Бег 1000 м. (мин.)	4.00	4.20	5.00
Бег 3000 м. (мин.)	Без учета времени		
Прыжок в длину с места (см.)	220	215	200
Прыжок в высоту (см.)	125	120	115
Метание гранаты 700 гр. (м.)	32	28	25
Челночный бег 4*10 м.(сек.)	8,9	9,6	10,2
ГИМНАСТИКА. СИЛОВАЯ ПОДГОТОВКА.			
Акробатическое соединение	Техника выполнения		
Опорный прыжок	Техника выполнения		
Подтягивание в висе на перекладине (раз)	10	8	6
Поднимание туловища в положении лёжа на спине (1 мин.)	50	40	35
Отжимания, в упоре лёжа	35	28	20
Отжимания, в упоре на брусьях (раз)	8	6	5
Полоса препятствий (7-9)	+	+	+
Прыжки через скамейку (30 сек.)	35	30	28
Поднимание ног в висе на гимн. стенке (раз)	14	10	8
Приседание на одной ноге (раз)	8	6	4
ППФП (строевые упражнения, перестроения)	+	+	+

**КОНТРОЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ
I КУРС (девушки)**

<i>УЧЕБНЫЙ НОРМАТИВ</i>	<i>ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА</i>		
	<i>«5»</i>	<i>«4»</i>	<i>«3»</i>
Бег 100 м.(сек.)	16,5	17.2	17,9
Бег 500 м. (мин.)	2,05	2,30	3,00

Бег 1000 м. (мин.)	Без учета времени		
Прыжок в длину с места (см.)	185	175	160
Прыжок в высоту (см.)	110	105	100
Метание гранаты 500 гр.	23	18	15
Челночный бег 4*10 м.(сек.)	9,8	10,2	11,0
<i>ГИМНАСТИКА. СИЛОВАЯ, РИТМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.</i>			
Акробатическое соединение	Техника выполнения		
Опорный прыжок	Техника выполнения		
Упражнения в равновесии	Техника выполнения		
Комплекс упражнений стоя	Техника выполнения		
Комплекс упражнений сидя, лежа	Техника выполнения		
Подтягивание на низкой перекладине (раз)	18	14	10
Поднимание туловища в положении лёжа на спине (1 мин.)	42	35	30
Отжимания, в упоре лежа (раз)	15	12	8
Полоса препятствий (5 преп.)	+	+	+
Прыжки через скакалку (30 сек)	75	65	55
ППФП	+	+	+

**КОНТРОЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ
I КУРС (юноши, девушки)**

УЧЕБНЫЙ НОРМАТИВ	Спортивные игры (баскетбол, волейбол)		
	«5»	«4»	«3»
История развития, правила игры в баскетбол (стритбол)	5	4	3
Ведение и передача мяча	Техника выполнения		

Ведение мяча- два шага- бросок в кольцо (4 атаки)	3	2	1
Штрафной бросок (7 бросков)	5	4	3
ППФП	+	+	+
История развития, правила игры в волейбол (5 вопросов)	5	4	3
Приём и передача мяча сверху над собой	15	12	10
Приём и передача мяча снизу над собой	15	12	10
Приём и передача мяча в паре (через сетку)	15	12	10
Верхняя прямая подача (6 под.)	5	4	3
ППФП	+	+	+
Элементы единоборства, атлетическая гимнастика			
Правила соревнований (5 в.)	5	4	3
Приёмы самостраховки (3 пр.)	3	2	1
Комплекс силовой гимнастики	Рассказ, показ		
ППФП	+		
ППФП	+		

Приложение 2.2.5
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.01 МАТЕМАТИКА

2025

Контрольно-оценочные материалы для проведения экзамена по дисциплине ОП.01 «Математика»

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для итогового контроля и оценки образовательных достижений обучающихся освоения программы дисциплины ОП. 01 «Математика»

Содержание работы соответствует требованиям к результатам освоения дисциплины ОП.01 «Математика», направлено на оценку уровня сформированности компетенций обучающегося и уровня освоения им наиболее значимых, опорных элементов содержания дисциплины ОП.01 «Математика»

Содержание работы определяется:

а) федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

б) Программой подготовки специалистов среднего звена.

в) Рабочей программой дисциплины ОП.01 «Математика»

В работу включены задания различных уровней сложности в зависимости от объема времени, отведенного на изучение темы и уровня освоения отдельных дидактических единиц темы

Тема	Номер вопроса
Матрицы и определители	1, 2, 3
Решение систем линейных алгебраических уравнений	4
Пределы функций	5, 6, 7
Интегральное исчисление	8, 9
Теория вероятности	10

На выполнение заданий дается 2 академических часа (90 мин).

При решении студентам разрешается пользоваться собственными конспектами по предмету. Использовать любые технические средства запрещено.

Оценка результативности осуществляется по пятибалльной системе: «5» - 10 правильно решенных заданий, «4» - 8-9 правильно решенных заданий, «3» - 6-7 правильно решенных заданий, «2» - 5 и менее решенных заданий.

В состав банка ДЗ включены 5 вариантов по 10 заданий.

Вариант 1

№	Текст задания
1	<p style="text-align: right;">$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$</p> <p>Найти матрицу $C = 2A + 5B$, если</p>
2	<p>Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$</p>
3	<p>Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$</p>
4	<p>Определить геометрический объект и его координаты, который является пересечением плоскостей, заданных уравнениями</p> $\begin{aligned} 2x + 3y - z &= 4 \\ x + y + 3z &= 5 \\ 3x - 4y + z &= 0 \end{aligned}$
5	<p>Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x+2}$</p>
6	<p>Найти: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$</p>
7	<p>Найти: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{3x - 2} - 2}$</p>
8	<p>Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$</p>
9	<p>Вычислить определенный интеграл $\int_{-3}^1 (2x^2 + 3x - 1) dx$</p>
10	<p>По прогнозу метеорологов вероятность того, что пойдет дождь, равна 0,4, будет ветер – 0,7, будет ветер с дождем – 0,2. Какова вероятность того, что будет дождь или ветер?</p>

Вариант 2

№	Текст задания
1	<p>Найти матрицу $C = A + 4B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.</p>
2	<p>Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$</p>
3	<p>Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$</p>
4	<p>Определить геометрический объект и его координаты, который является пересечением плоскостей, заданных уравнениями</p> $\begin{aligned} x + y + z &= 2 \\ 2x - y - 6z &= -1 \\ 3x - 2y &= 8 \end{aligned}$
5	<p>Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$</p>
6	<p>Найти: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{1 + x + 3x^2}$</p>
7	<p>Найти: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{2x-5}}{3-x}$</p>
8	<p>Найти неопределенный интеграл $\int x(1-2x)^3 dx$</p>
9	<p>Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 e^{2x} dx$.</p>
10	<p>Совет директоров состоит из трех бухгалтеров, трех менеджеров и двух инженеров. Планируется создать подкомитет из его членов. Какова вероятность того, что все трое в этом подкомитете будут бухгалтеры?</p>

Вариант 3

№	Текст задания
1	1. Найти матрицу $C = 3A - 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.
2	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$
3	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$
4	Определить геометрический объект и его координаты, который является пересечением плоскостей, заданных уравнениями $2x + 3y + z = 1$ $3x - y + 2z = 1$ $x + 4y - z = 2$
5	Найти: $\lim_{x \rightarrow 4} \left[2(x+3) - \frac{x}{x-2} \right]$.
6	Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$
7	Найти: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{7x-10}}{3x-6}$
8	Найти неопределенный интеграл $\int (5 - 6x)^5 dx$
9	Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 \left(\frac{4}{x} - 5x^4 + 2\sqrt{x} \right) dx$.

10	Вероятность того, что лампочка бракованная, равна 0,04. Покупатель в магазине выбирает случайным образом две такие лампочки. Найдите вероятность того, что обе лампочки окажутся исправными.
-----------	--

Вариант 4

№	Текст задания
1	1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.
2	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 9 & 1 \end{vmatrix}$
3	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$
4	Определить геометрический объект и его координаты, который является пересечением плоскостей, заданных уравнениями $2x + y - z = 3$ $3x + 2y + 2z = -7$ $x + z = -2$
5	Найти: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x - 1}{x - 1}$.
6	Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$
7	Найти: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+6} - \sqrt{10x-21}}{5x-15}$
8	Найти неопределенный интеграл $\int x^4 e^{x^5} dx$

9	Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$
10	В магазин поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор для проверки. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?

Вариант 5

№	Текст задания
1	1. Найти матрицу $C = -3A + 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.
2	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 2 & 9 \end{vmatrix}$
3	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$
4	Определить геометрический объект и его координаты, который является пересечением плоскостей, заданных уравнениями $2x - 3y - z = 9$ $x - 2y + z = 3$ $x + 2z = 2$
5	Найти: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3}{x^3}$
6	Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$
7	Найти: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{\sqrt{x + 6} - 2}$
8	Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\operatorname{tg} x}$
9	Вычислить определенный интеграл $\int_{-2}^4 (8 + 2x - x^2) dx$

10	<i>Производятся два выстрела по цели, вероятности попадания равны 0,3 и 0,4. Найти вероятность того, что хотя бы один выстрел попал в цель.</i>
-----------	---

Ответы для проверки

	1	2	3	4	5
1	$\begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 11 & 17 \\ 8 & -7 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 10 & 7 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -2 & -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -5 & -9 \\ -10 & -7 \end{pmatrix}$
2	10	1	-1	-11	29
3	0	0	8	-37	-38
4	Точка (1; 1;1)	Точка(2;-1;1)	Точка(1;0;-1)	Точка(1;11;-3)	Точка(4;0;-1)
5	$\frac{2}{3}$	-3	12	1	0
6	1	$\frac{2}{3}$	3	3	3
7	$\frac{20}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{10}$	-12
8	$-\frac{\sqrt{3x+2}}{2} + C$	$\frac{x^2}{2} - 2x^3 + 3x^4 - 1.6x^5 + C$	$-\frac{(5-6x)^6}{36} + C$	$\frac{1}{5}e^{x^5} + C$	$\ln \sin x + C$
9	$\frac{8}{3}$	$\frac{1}{2}(e^4 - e^2)$	$4 \ln 2 - 15 - \frac{4}{3}(2\sqrt{2} - 1)$	7	36
10	0,18	0,125	0,9216	$\frac{5}{6}$	0,58

Приложение 2.2.6
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

2025

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИЧЕСКАЯ
МЕХАНИКА»**

1. Что такое материальная точка?

- А) тело, на которое действуют внешние силы;
- Б) тело, состояние которого учитывается в данной задаче;
- В) физическое тело, движущееся равномерно и прямолинейно;
- Г) тело, равновесие которого рассматривается в данной задаче;
- Д) тело размерами которого в данной задаче можно пренебречь.

2. Что изучает теоретическая механика

- А) законы движения тел;
- Б) законы равновесия физических тел;
- В) основные законы механического движения физических тел;
- Г) любые движения тел;
- Д) движения тел под действием приложенных сил.

3. Что изучает статика

- А) условия равновесия физических тел под действием приложенных сил;
- Б) состояние равновесия тел;
- В) состояние покоя тел;
- Г) законы равновесия физических тел;
- Д) состояние равномерного прямолинейного движения.

4. Что такое абсолютно твердое тело

- А) физическое тело, в котором расстояние между двумя его любыми точками всегда остается неизменным;
- Б) тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
- В) физическое тело, равновесие которого рассматривается в задаче;
- Г) тело, находящееся в равновесии под действием приложенных сил;
- Д) тело, движение которого рассматривается в задаче.

5. Что называется силой

- А) мера взаимодействия различных тел;
- Б) характер взаимодействия тел;
- В) характеристика воздействия одного тела на другое тело;
- Г) мера взаимодействия тел;
- Д) мера механического взаимодействия физических тел.

6. Что называется системой сил

- А) силы, приложенные в одной плоскости;
- Б) сумма сил, действующих на тело;
- В) несколько сил, приложенных к разным телам;
- Г) совокупность нескольких сил, приложенных к одному телу;
- Д) силы, расположенные и действующие в разных плоскостях.

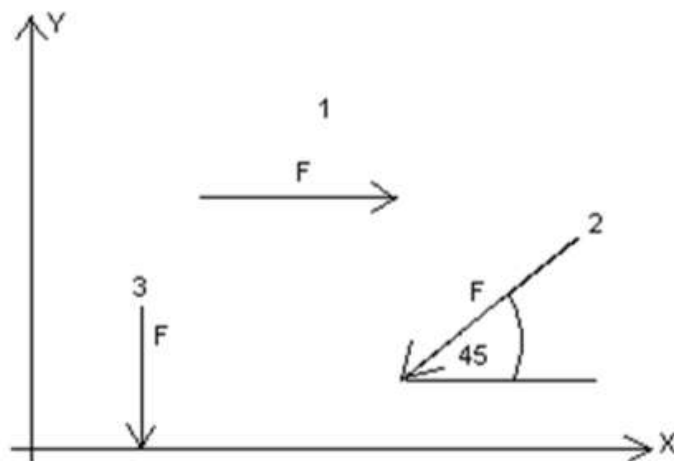
7. Какие системы называются эквивалентными

- А) системы, оказывающие одинаковое механическое воздействие на одно и то же тело;
- Б) силы, приложенные к одному телу;
- В) силы, воздействующие на разные тела;
- Г) силы, расположенные в одной плоскости и приложенные к одному телу;
- Д) силы, способные заменять действия других сил.

8. В каком случае проекция силы на ось равна нулю

- А) если сила приложена на оси;
- Б) если направление силы совпадает с направлением оси;
- В) если направление силы противоположно направлению оси;
- Г) если направление силы находится под углом к оси;
- Д) если направление силы перпендикулярно к оси.

9. Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ



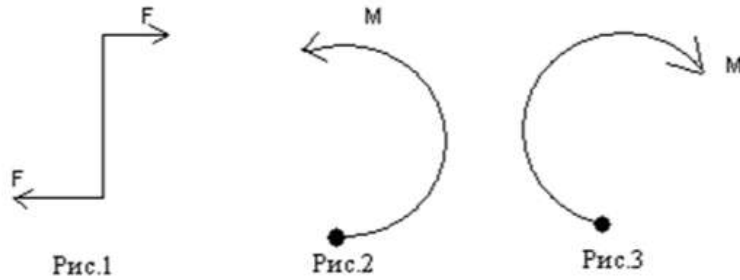
Силы

1. F_1
2. F_2
3. F_3

Проекции

- А. 0
- Б. $-F \sin 45^\circ$
- В. $F \cos 45^\circ$
- Г. $-F$

10. Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар



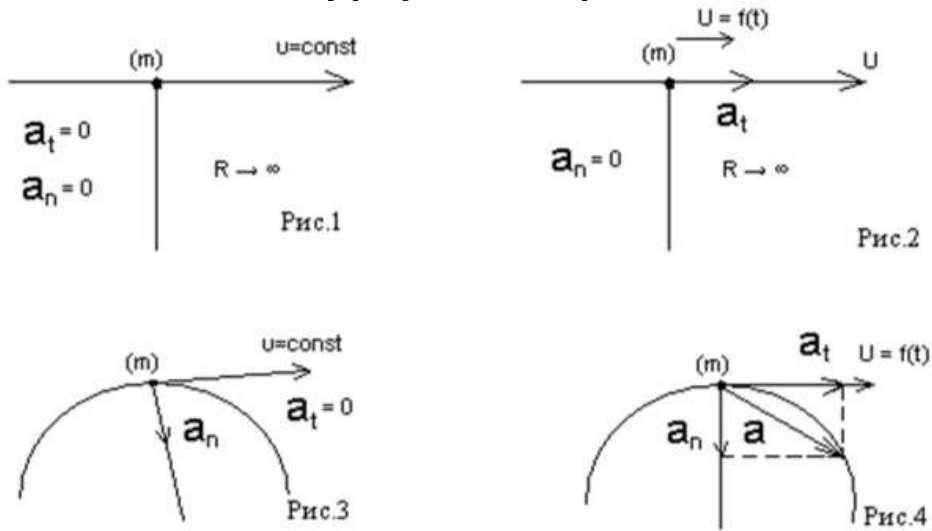
Рисунки

1. Рис.1
2. Рис.2
3. Рис.3

Направление

- А – Положительное направление
- Б – Отрицательное направление
- В – Нет вариантов

11. Установите соответствие между рисунками и определениями:



Рисунки

1. Рис.1
2. Рис.2
3. Рис.3

Направление

- А – Неравномерное криволинейное движение
- Б – Равномерное движение
- В – Равномерное Криволинейное движение

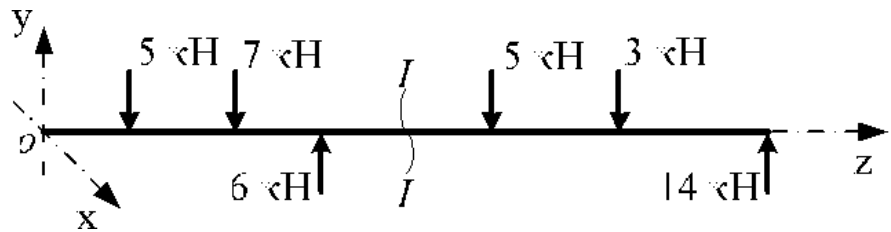
4. Рис.4

Г – Неравномерное движение
Д – Верный ответ не приведен

12. Прямой брус нагружается внешней силой F . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?

- А) незначительные,
- Б) пластические,
- В) упругие,
- Г) остаточные.

13. Пользуясь методом сечений определить величину поперечной силы в сечении $I-I$.

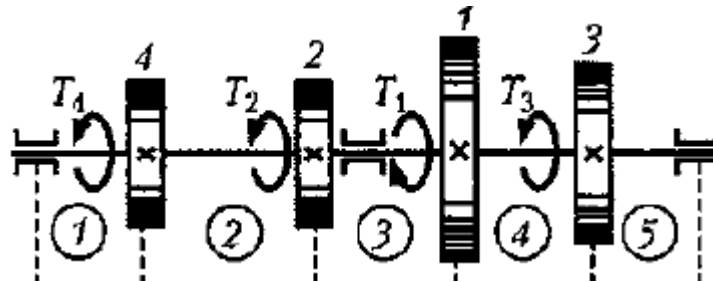


Варианты ответов:

- А) 2 кН, Б) 4 кН, В) -6 кН, Г) 7 кН.

14. Какой из участков вала постоянного сечения наиболее опасен по прочности?

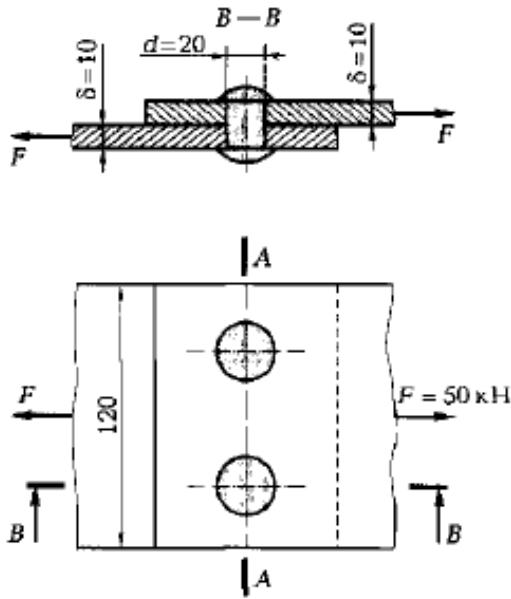
Вращающие моменты на шкивах равны: $T_1 = 600$ Н·м, $T_2 = 180$ Н·м, $T_3 = 300$ Н·м, $T_4 = 120$ Н·м. Индексом 1 обозначен ведущий шкив передачи.



Варианты ответов:

- А) 1 участок, Б) 2 участок, В) 3 участок, Г) 4 участок, Д) 5 участок

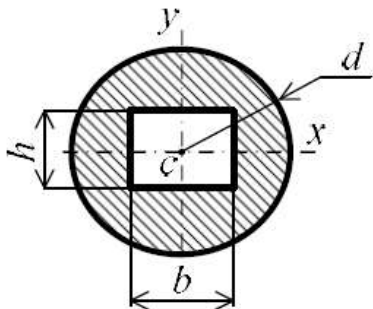
15. Проверить прочность заклепок, если $[\tau]_{\text{ср}} = 100$ Н/мм².



Варианты ответов:

- А) $\tau_{\text{факт}} = 79,6 \text{ н/мм}^2$ больше 100, прочность не обеспечена
 Б) $\tau_{\text{факт}} = 79,6 \text{ н/мм}^2$ меньше 100, прочность обеспечена

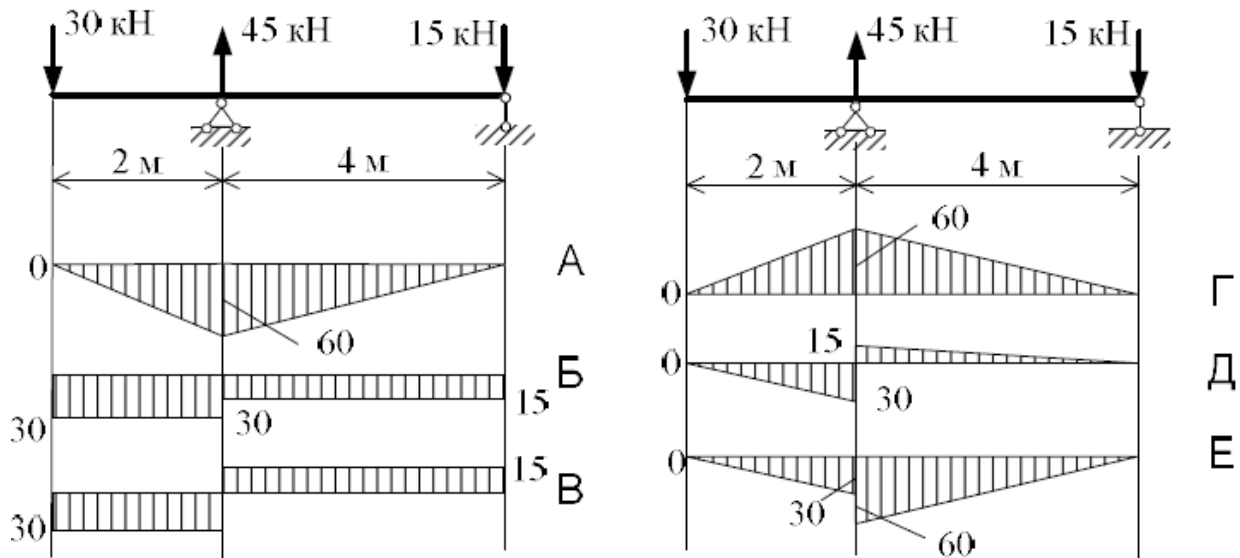
17. Выбрать формулу определения главного центрального момента инерции сечения относительно оси x.



Варианты ответов:

- 1) $\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{12}$, 2) $\frac{\pi d^4}{64} - \frac{bh^3}{12}$, 3) $\frac{\pi d^4}{64} + \frac{bh^3}{12}$, 4) $\frac{\pi d^4}{64} - \frac{bh^3}{6}$.

18. Из представленных на схеме эпюр выбрать эпюру поперечной силы для изображённой балки.



Варианты ответов:

- 1) Б, 2) В, 3) Д, 4) Е.

19. Для чего служат гипотезы прочности?

Варианты ответов:

- А) для определения характера разрушения,
 Б) для определения деформации,
 В) для замены сложного напряжённого состояния,
 Г) для упрощения расчётов
 Д) позволяют оценить на основании характеристик материалов, полученных при простейшем растяжении или сжатии, возможность разрушения материалов, находящихся в сложном напряженном состоянии.

20. Вставить пропущенное слово или словосочетание:

Механические устройства, предназначенные для передачи энергии от машины – двигателя к рабочей машине называются.....

21. По принципу действия к передачам трения относится:

- А) Фрикционные.
 Б) Винт-гайка.
 В) Цепные.
 Г) Червячные.





22. В зависимости от формы поперечного сечения ремня ремённые передачи не могут быть:

- А) Плоскоремёнными,
 Б) Круглоремёнными.
 В) Овальноремёнными.
 Г) Клиноремёнными.

23. Для преобразования вращательного движения в поступательное применяется зубчатая передача:

- А) Винтовая.
- Б) Шестерня и рейка.
- В) Шевронная.
- Г. Прямозубая с внутренним зацеплением.

24. Установите соответствие название цилиндрических зубчатых передач в зависимости от их общих видов:

1. Прямозубая.	А.	
2. Косозубая.	Б.	
3. Шевронная.	В.	
4. Коническая.	Г.	

25. Система зубчатых передач, выполненная в виде отдельного механизма в закрытом корпусе, носит название

26. Установите соответствие:

1. ось	А. Деталь, предназначенная только для поддержания вращающихся деталей, не передающая крутящего момента
2. вал	Б. Деталь, предназначенная только для поддержания вращающихся деталей, передающий крутящий момент, их рассчитывают на совместное кручение и изгиб
3. корпусные детали	В. Деталь, служащая для размещения механизмов машин, служат их опорой и базой для взаимного расположения основных узлов
4. станина	Г. Деталь базовая стационарной машины, на ней закрепляются все узлы, при этом должна обеспечиваться точность их взаимного расположения

27. Какие соединения не относятся к неразъемным:

- А) клееные
- Б) клепаные

- В) сварные
- Г) полученные армированием пластмассовых деталей
- Д) резьбовые

28. Установить соответствие:

1. Подшипники качения	А... – это опоры для вращающихся деталей, работающие в условиях относительного скольжения поверхности цапфы по поверхности, разделенных слоем смазки.
2. Подшипники скольжения	Б...- это опоры вращающихся деталей, использующие элементы качения (шарики и ролики)

29. Назначение муфт заключается –

- А) соединять друг с другом отдельные валы и передавать при этом крутящий момент
- Б) служат опорой для валов и осей
- В) являются основой для крепления других деталей

30. Червячная передача состоит из:

- А) червяка, т.е. винта с трапецеидальной резьбой
- Б) зубчатого (червячного) колеса
- В) зубчатого (цилиндрического) колеса
- Г) зубчатого (конического) колеса

Приложение 2.2.7
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Пояснительная записка

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения умений и усвоение знаний по общепрофессиональной дисциплине ОП.04 Электротехника и электроника основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, в части овладения знаниями и умениями.

Текущий контроль в форме:

- защиты практических работ; - тестирования, контрольных и самостоятельных работ по темам, выполнение презентаций, составление ребусов, кроссвордов по темам

Форма итоговой аттестации – дифференцированный зачет. Обязательной формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет, который представляет собой форму независимой оценки результатов обучения. Дифференцированный зачет проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности у него компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения ОПОП» ФГОС СПО.

Итогом проверки является выставление оценки «5» - отлично; «4»- хорошо, «3»- удовлетворительно».

Обучающиеся выполняют тестовые задания. Максимальное время выполнения задания – 90 минут.

Критерии оценки за ответ:

Оценка «отлично» выставляется при правильном и полном ответе на 90-100%;

Оценка «хорошо» выставляется при правильном полном ответе на 70-90%;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном полном ответе на 55-70%;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при полном непонимании вопроса и выполнении заданий на 50%

Темы презентаций

1. Электрическая энергия. Передача, получение электрической энергии.
2. Практическое применение основных законов электротехники в аддитивных технологиях.
3. Электромагнетизм в практических целях.
4. Электрические системы.
5. Источники электрической энергии.
6. Трансформаторы. Трансформаторные подстанции.
7. Распределительные устройства.
8. Электроизмерительные приборы и их применение в аддитивных технологиях.
9. Электропривод.
10. Электронные приборы, применяемые в аддитивных технологиях.
11. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.
12. Микропроцессоры.
13. Электробезопасность в аддитивных технологиях.

Итоговое тестирование

1. Единица измерения силы тока

а) Ампер

б) Вольт

в) ЭДС

г) Тесла

2. Напряжение – это разность

- а) Напряженностей;
- б) *Потенциалов;*
- в) Зарядов;
- г) Энергий

3. Диэлектрик – это

- а) Проводник;
- б) Полупроводник;
- в) Сверхпроводник;
- г) *Изолятор*

4. Емкость конденсатора зависит от

- а) Толщины обкладок;
- б) Массы обкладок;
- в) *Площади поверхности обкладок;*
- г) Коэффициента теплового расширения обкладок

5. Емкость системы конденсаторов станет больше, если конденсаторы соединить

- а) Последовательно;
- б) *Параллельно;*
- в) Любым способом;
- г) Встречно

6. Закон Ома для участка цепи

- а) $I = UR$;
- б) $P = UI$;
- в) *$I = U/R$;*
- г) $U = I/R$

7. Для защиты электрической цепи от короткого замыкания служат

- а) Конденсаторы;
- б) *Предохранители;*
- в) Трансформаторы;
- г) Резисторы

8. Мощность электрического тока определяется по формуле

- а) $P = UR$;
- б) *$P = UI$;*
- в) $P = U/R$;
- г) $P = I/R$

9. В формуле закона Ома для замкнутой цепи $I = E/(R+r_0)$, r_0 – это сопротивление

- а) Внешней цепи;
- б) Соединительных проводов;

- в) Всей цепи;
- г) *Источника ЭДС*

10. Электрическая энергия в проводах превращается

- а) В механическую энергию;
- б) *В тепловую энергию;*
- в) В потенциальную энергию;
- г) В световую энергию

11. Метод узловых потенциалов удобно использовать

- а) Когда в цепи используется несколько источников ЭДС;
- б) Когда в цепи содержится большое количество узлов;
- в) Когда в цепи содержится большое количество ветвей;
- г) *Если разветвлённая цепь имеет только два узла*

12. Метод контурных токов

- а) Позволяет сократить количество узлов;
- б) Позволяет сократить количество ветвей;
- в) *Позволяет сократить количество уравнений;*
- г) Позволяет сократить количество контуров

13. Сила тока измеряется с помощью

- а) Вольтметра;
- б) *Амперметра;*
- в) Ваттметр;
- г) Мегомметра

14. Магнитная проницаемость μ зависит

- а) *От вещества и его состояния;*
- б) От положения проводника;
- в) От размеров проводника;
- г) От сопротивления проводника

15. Переменный ток можно получить при помощи

- а) Конденсатора;
- б) Трансформатора;
- в) *Генератора;*
- г) Аккумулятора

16. При увеличении частоты переменного тока ёмкостное сопротивление

- а) Увеличивается;
- б) *Уменьшается;*
- в) Становится равным нулю;
- г) Не изменяется

17. Ток в нулевом проводе обуславливается

- а) Равномерной нагрузкой;

- б) Отсутствием нагрузки;
- в) Неравномерной нагрузкой;**
- г) Величиной нагрузки

18. Установите соответствие:

- 1. Закон Ома для участка цепи
- 2. Первый закон Кирхгофа
- 3. Второй закон Кирхгофа
- 4. Закон Ома для замкнутой цепи
- А. $\Sigma E = \Sigma U$
- Б. $I = E / (R + r_0)$
- В. $I = U / R$
- Г. $\Sigma I = 0$

Ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б

19. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В

- а) 484 Ом**
- б) 486 Ом
- в) 684 Ом
- г) 864 Ом

20. Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?

- а) Медный
- б) Стальной**
- в) Оба провода нагреваются
- г) Никакой из проводов одинаково не нагревается

21. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?

- а) Не изменится**
- б) Уменьшится
- в) Увеличится
- г) Для ответа недостаточно данных

22. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.

- а) 1 %
- б) 2 %
- в) 3 %
- г) 4 %**

23. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?

- а) 19 мА
- б) 13 мА**

- в) 20 мА
- г) 50 мА

24. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?

- а) Оба провода нагреваются одинаково;
- б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;
- в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;**
- г) Проводники не нагреваются;

25. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?

- а) В стальных
- б) В алюминиевых
- в) В сталеалюминиевых
- г) В медных**

26. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?

- а) 20 Ом
- б) 5 Ом
- в) 10 Ом
- г) 0,2 Ом**

27. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?

- а) КПД источников равны.
- б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.**
- в) Источник с большим внутренним сопротивлением.
- г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.

28. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 200 \text{ Ом}$?

- а) 10 В
- б) 300 В
- в) 3 В
- г) 30 В**

29. Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?

- а) Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.
- б) Ток во всех ветвях одинаков.
- в) Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы**
- г) Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы

30. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?

- а) Амперметры

- б) Ваттметры
- в) Вольтметры**
- г) Омметры

31. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?

- а) Последовательное соединение**
- б) Параллельное соединение
- в) Смешанное соединение
- г) Никакой

32. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?

- а) 50 А
- б) 5 А
- в) 0,02 А**
- г) 0,2 А

33. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.

- а) 40 А
- б) 20 А**
- в) 12 А
- г) 6 А

34. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.

- а) 0,8
- б) 0,75**
- в) 0,7
- г) 0,85

35. Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?

- а) Ток во всех элементах цепи одинаков.
- б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках.
- в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.**
- г) Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.

36. Какими приборами можно измерить мощность в электрической цепи?

- а) Амперметром
- б) Вольтметром
- в) Психрометром
- г) Ваттметром**

37. Что называется электрическим током?

- а) Движение разряженных частиц.
- б) Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.
- в) Равноускоренное движение заряженных частиц.
- г) **Порядочное движение заряженных частиц.**

38. Расшифруйте аббревиатуру ЭДС

- а) Электронно-динамическая система
- б) Электрическая движущая система
- в) **Электродвижущая сила**
- г) Электронно действующая сила.

39. По агрегатному состоянию полупроводники делятся на:

- а) **твёрдые и жидкие;**
- б) аморфные и газообразные;
- в) кристалльные и прозрачные;
- г) мягкие и твердые

40. Полупроводниковый прибор, пропускающий ток только в одном направлении – от анода к катоду, называется:

- А) транзистором
- б) резистором;
- в) **диодом;**
- г) ИМС

41. Полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов, а также коммутации электрических цепей, называется:

- а) стабилитроном;
- б) диодом;
- в) **транзистором;**
- г) резистором

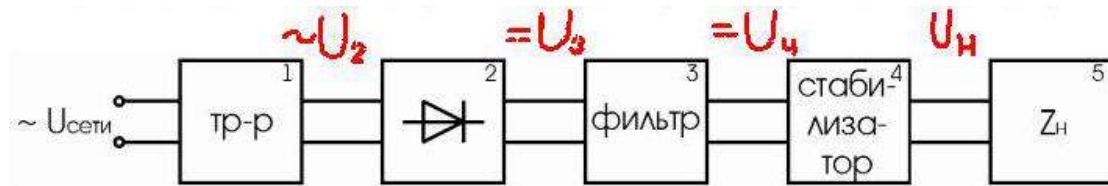
42. Устройства для преобразования переменного напряжения в постоянное:

- а) **Электронный выпрямитель;**
- б) Вентильный блок;
- в) Фильтрующее устройство;
- г) Стабилизатор напряжения

43. Предназначен для уменьшения влияния внешних воздействий: изменения напряжения питающей сети, температуры окружающей среды, изменения нагрузки и др., – на выходное напряжение выпрямителя.

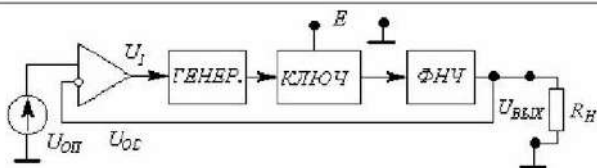
- а) Диодный мост;
- б) **Стабилизатор напряжения;**
- в) Вентильный блок;
- г) Тиристор

44. Блок- схема:



- а) Диодного моста;
- б) Биполярного транзистора;
- в) Стабилизатора напряжения;
- г) *блок-схема выпрямителя*

45. Схема:



- а) Микропроцессора;
- б) ИМС;
- в) *Импульсный стабилизатор напряжения;*
- г) Выпрямителя

46. Устройство, способное усиливать электрическую мощность сигнала с малыми искажениями его формы, то есть, имеющие коэффициент усиления по мощности больше 1.

- а) *Электронный усилитель;*
- б) ИМС;
- в) Микропроцессор;
- г) Усилитель напряжения

47. Устройство, преобразующее электрическую энергию источника постоянного тока в энергию незатухающих электрических колебаний заданной формы и частоты.

- а) Электронный выпрямитель;
- б) Электронный трансформатор;
- в) Электронный усилитель;
- г) *Электронный генератор*

48 Структурная схема:



- а) Электронного стабилизатора;

- б) Электронного генератора;*
- в) Электрического трансформатора;
- г) Электронного преобразователя

48. Прибор, состоящий из полупроводниковых компонентов и показывающий результаты в цифровом виде (цифры на экране):

- а) Генератором линейным;
- б) Вольтметром;
- в) Цифровым прибором;*
- г) Аналоговым прибором

50. Программное управляемое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации и управления процессом этой обработки.

- а) Программатор;
- б) Микропроцессор;*
- в) Дешифратор;
- г) Триггер

Приложение 2.2.8
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Роль пластических масс в строительстве.
2. Классификация полимеров.
3. Основные компоненты пластмасс.
4. Виды материалов и изделий из пластмасс
5. Реактопласты и термопласты. Общие сведения отличия между собой.
6. Основные способы получения полимеров и сополимеров как полуфабрикатов.
7. Поликарбонаты, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
8. Полиамиды, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
9. Полиуретаны, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
10. Фенолформальдегидные смолы, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
11. Эпоксидные полимеры, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
12. Полиэтилен, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
13. Полипропилен, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
14. Полистирол, химическое строение, основные свойства, производимые строительные изделия.
15. Поливинилхлорид, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
16. Поливинилацетат, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
17. Каучуки и термопласты, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
18. Основные природные полимеры, химическое строение, основные свойства, производимые изделия.
19. Физико-химические основы формирования наполнительных полимерных компонентов.
20. Наполнители для регулирования реологических свойств пластмасс.

Типовые критерии оценки

Критерии оценки для проведения дифференцированного зачета по дисциплине «Материаловедение».

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными

документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

ЗАДАНИЯ

1.1 Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий, защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Материаловедение».

Пример тестовых заданий

1. Какой из приведённых ниже полимеров является природным?

- 1). Эпоксидная смола
- 2). Полиуретаны
- 3). Янтарь
- 4). Мочевиноформальдегидные смолы

2. Как называется процесс образования полимера путём соединения друг с другом с помощью ковалентных связей целого числа молекул исходного низкомолекулярного соединения или соединений?

- 1). Поликонденсация
- 2). Полимеризация
- 3). Окисление
- 4). Окислительно-восстановительный процесс

3. Как называется процесс образования полимера из низкомолекулярных исходных веществ, сопровождающийся выделением каких-либо низкомолекулярных продуктов?

- 1). Поликонденсация
- 2). Полимеризация
- 3). Окисление
- 4). Окислительно-восстановительный процесс

4. Как называется технологическое свойство клеев характеризующее период от момента смешивания отвердителя со смолой до превращения клеевого раствора в «студень» с потерей им клеящей способности?
- 1). Срок схватывания
 - 2). Время отверждения
 - 3). Период кристаллизации
 - 4). Жизнеспособность
 5. Модуль упругости при растяжении стеклопластиковой арматуры?
- 1). 1,2 ГПа
 - 2). 50 ГПа
 - 3). 10 ГПа
 - 4). 210 ГПа
6. Как называется композиционный материал, получаемый в результате отверждения смесей на основе реактопластов, образованных связующим и наполнителем (мелким и крупным)?
- 1). Полимербетон
 - 2). Полимерцементный раствор
 - 3). Бетонополимер
 - 4). Полистиролбетон
7. Как называется многослойная панель, состоящая из двух листов жёсткого материала (металл, ПВХ, ДВП и др.) и слоя утеплителя между ними?
- 1). Древесноволокнистая панель
 - 2). Алюмо-теплоизоляционная панель
 - 3). Сэндвич-панель
 - 4). Сборная полимерцементная панель
8. Как называется технология получения полимерных изделий путём продавливания вязкого расплава материала или густой пасты через формующее отверстие?
- 1). Литье под давлением
 - 2). Экструзия
 - 3). Каландрирование
 - 4). Вспучивание
9. Как называется технология получения полимерных изделий путём формования термопластических масс между двумя или несколькими валками и превращение их в бесконечную ленту?
- 1). Литье под давлением
 - 2). Экструзия
 - 3). Каландрирование
 - 4). Вспучивание
10. Какое свойство теплоизоляционных полимеров является необходимым при разработке энергосберегающих конструкций и изделий? 1). Огнестойкость
- 2). Термостойкость

- 3). Теплопроводность
- 4). Долговечность

Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работе в пределах выполняемой темы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

1.2 Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Материаловедение».

Пример вопросов

1. Полимерные конструкции
2. Трёхслойные панели с металлическими и неметаллическими обшивками. Основные материалы способы изготовления
3. Светопрозрачные конструкции с применением полимеров
4. Поливинилхлорид как конструкционный материал
5. Стеклопластики и их применение
6. Стеклотекстолит
7. Экструдированный пенополистирол эффективный теплоизоляционный материал
8. Пластмассовые плёнки и воздухо непроницаемые ткани в строительстве
9. CLT-панели в современном мире
10. Ориентировочно-стружечные панели
11. Полиуретан
12. Материалы с применением метилметакрилата
13. Особенности производства и применения углепластиков
14. Древесно-полимерный композиты
15. Углепластиковая арматура как заменитель стальной арматуры в железобетонных конструкциях
16. Полимербетоны
17. Современные опалубочные системы из пластика
18. Особенности физико-механических свойств конструкционных пластмасс
19. Деструкция как сдерживающий фактор применения пластмасс
20. Современные антипирены для полимерных материалов
21. Полипропилен, материалы и изделия
22. Эффективные клеевые материалы для конструкций из пластмасс
23. Современные мастичные системы

24. Особенности старения полимерных материалов
 25. Особенности работы гидрофобных материалов и изделий

Проверка тестов проводится по нормативной шкале:

- 90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»;
 75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»;
 60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

2. КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

Вопрос / Задание	Правильный ответ
1. Как называется процесс образования полимера? а). Поликонденсация б). Полимеризация в). Окисление г). Окислительно-восстановительный процесс	б
2. Что называется полимером?	материалы, состоящие из мономерных звеньев
3. Из чего состоит пластмасс?	красители, пластификаторы, смазки, наполнители
4. Какой из приведённых ниже полимеров является природным? а). Эпоксидная смола б). Полиуретаны в). Янтарь г). Мочевиноформальдегидные смолы	в
5. Что такое полипропилен	Синтетический термопластичный полимер
6. Продуктом полимеризации стирола является?	
7. Как называется многослойная панель, состоящая из двух листов жёсткого материала (металл, ПВХ, ДВП и др.) и слоя утеплителя между ними? а). Древесноволокнистая панель б). Алюмо-теплоизоляционная панель в). Сэндвич-панель г). Сборная полимерцементная панель	в

<p>8. Как называется технология получения полимерных изделий путём продавливания вязкого расплава материала через формующее отверстие? а). Литье под давлением б). Экструзия в). Каландрирование г). Вспучивание</p>	а
<p>9. Добавка, предназначенная для снижения горючести пластиков</p>	Антипирен
<p>10. Что добавляют для изменения механических свойств пластмасс</p>	пластификаторы, пластификаторы, отвердители супер
<p>11. Композиты – это ... а). многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др. б). материалы на основе металлов, пластика и стекла в). материалы на основе сочетания сырья разного типа (металл +пластик)</p>	в
<p>12 Композитные материалы применяют в: а). Строительстве зданий и сооружений; б). Все варианты; в). В авиации; г). В производстве игрушек;</p>	б
<p>13. Перечислите статические механические свойства полимерных композитов</p>	истирание, дробление
<p>14. Какие свойства входят в процесс переработки пластмасс</p>	химические свойства
<p>15. Как называется многокомпонентный материал, изготовленный (человеком или природой) из двух или более компонентов с существенно различными свойствами, которые, в сочетании, приводят к появлению нового материала</p>	Композитный материал
<p>16. Самый распространенный реактопласт, используемый в качестве связующего в полимерных композитах -</p>	Эпоксидная смола

<p>17. Наполнители в композитах чаще всего играют роль а). Определяют форму изделия б). Упрочнителей, воспринимают основную долю нагрузки в). Распределение напряжений между наполнителями г). Определяет монолитность</p>	В
<p>18. В 60-е годы XX века композитные материалы разработал и внедрил</p>	Блэк
<p>19. К термопластичным пластмассам относится а). Полипропилен б). Пенополистирол в) Полиэтилен.</p>	В
<p>20. Часто встречающийся полимер, состоящий из органических звеньев, соединенных карбаматными (уретановыми) звеньями.</p>	Полиуретан

Приложение 2.2.9
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

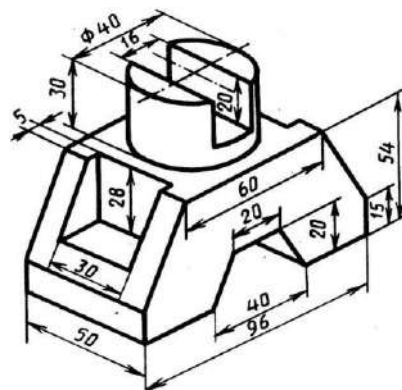
КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.05 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по дисциплине
«Инженерная графика» (перечень экзаменационных вопросов)**

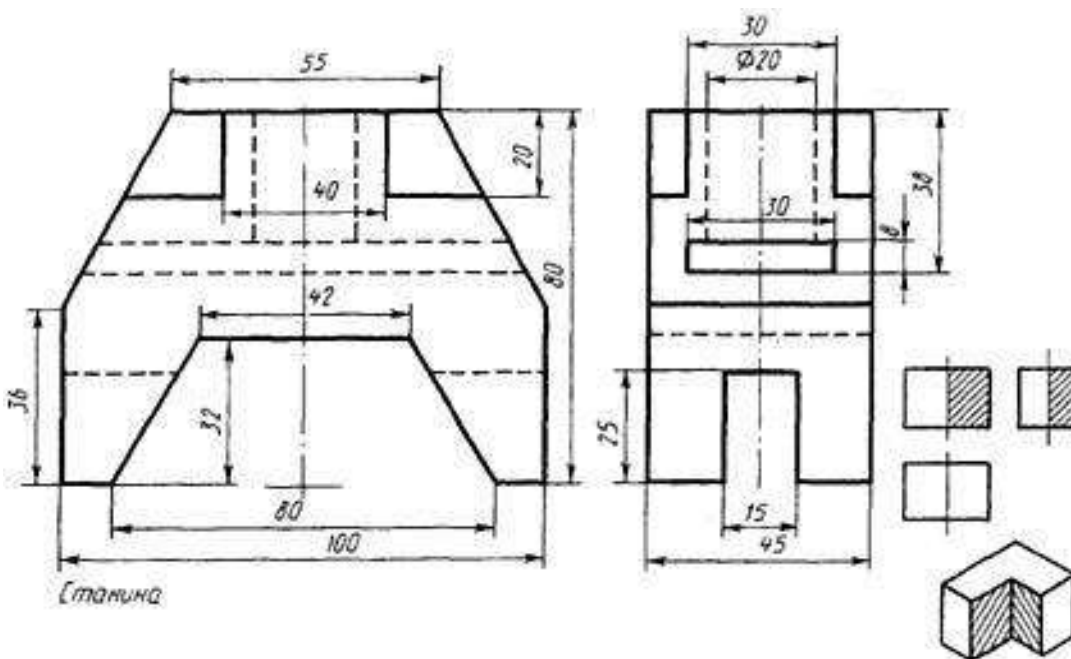
1. Перечислите основные линии чертежа. Укажите особенности их начертания в соответствии с государственным стандартом.
2. Назовите правила оформления чертежа (формат, рамка, основная надпись на чертежах).
3. Перечислите основные правила нанесения размеров на чертежах. (выносная линия, размерная линия, значки диаметра, радиуса, расположения размерных чисел).
4. Расскажите об особенностях применения и обозначения масштаба на машиностроительных и строительных чертежах.
5. Расскажите об особенностях машиностроительного чертежа.
6. Покажите приемы построения пятиугольника и десятиугольника.
7. Выполнить сопряжение тупого, прямого и острого углов.
8. Назовите основные способы проецирования. Приведите примеры центрального и прямоугольного проецирования из жизненной практики.
9. Назовите виды чертежа и соответствующие им проекции.
10. Что называется аксонометрической проекцией?
11. Какие виды аксонометрической проекции используются для наглядного изображения объекта.
12. Расскажите об особенностях выполнения технического рисунка.
13. Покажите примеры деления окружности на четыре, пять, семь частей с помощью циркуля, линейки, угольника.
14. Перечислите сложные разрезы. Показать пример выполнения сложных разрезов
15. Назвать лекальные кривые. Построить эллипс по двум заданным диаметрам.
16. Рассказать: Что такое комплексный чертеж? Привести примеры комплексных чертежей.
17. Что такое спецификация, ее основные назначения?
18. Как классифицируются разрезы? Перечислить простые виды разрезов.
19. Что такое сечение? Каковы правила выполнения наложенных и вынесенных сечений?
20. Дайте определение местного вида, расскажите о его назначении.
21. Что такое разъемные соединения. Виды разъемных соединений.

Перечень заданий для дифференцированного зачета

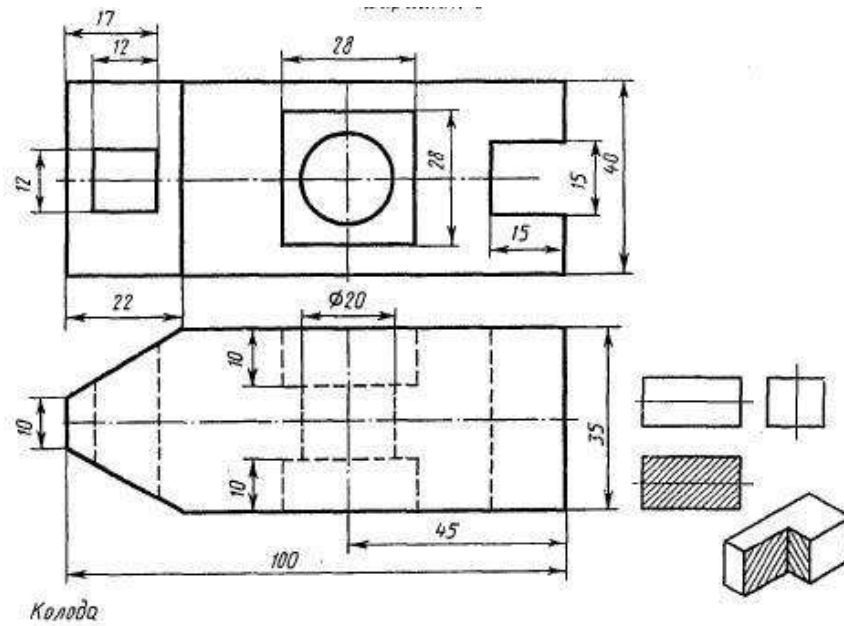
1. Выполнить по аксонометрической проекции чертеж модели (построить три проекции и нанести размеры)



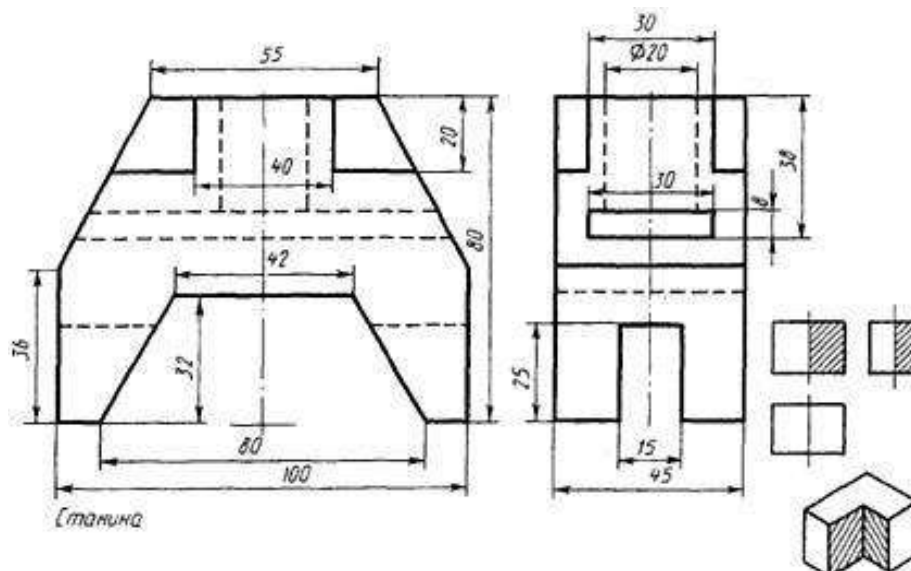
2. По двум заданным проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, нанести размеры)



3. По двум заданным проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, нанести размеры)



4. Перечислите основные правила нанесения размеров на чертежах. (выносная линия, размерная линия, значки диаметра, радиуса, расположения размерных чисел)
5. По двум заданным проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, нанести размеры)



Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине «Инженерная графика»

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий, защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Инженерная графика».

Пример тестовых заданий

1. Размер шрифта h определяется следующими элементами: а)

высотой строчных букв

б) высотой прописных букв в миллиметрах в)

толщиной линии шрифта

г) расстоянием между буквами

2. ГОСТ устанавливает следующие размеры шрифтов в миллиметрах:

а) 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10

б) 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5

в) 2; 4; 6; 8; 10; 12

г) 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20

3. Сложный разрез получается при сечении предмета:

а) тремя секущими плоскостями

- б) двумя и более секущими плоскостями
- в) плоскостью, параллельной горизонтальной плоскости проекций г) одной секущей плоскостью

4. Масштабом называется:

- а) расстояние между двумя точками на плоскости
- б) пропорциональное уменьшение размеров предмета на чертеже
- в) отношение линейных размеров на чертеже к действительным размерам

5. Сборочный чертёж предпочтительнее выполняют в масштабе: а) 2:1

- б) 1:1
- в) 1:2
- г) 5:1

6. На рабочих чертежах детали проставляют размеры:

- а) только габаритные размеры
- б) размеры, необходимые для изготовления и контроля изготовления детали
- в) только линейные размеры
- г) линейные размеры, габаритные и размеры диаметров

7. При выполнении чертежа в масштабе, отличном от 1:1 проставляются размеры: а) те размеры, которые имеет изображение на чертеже

- б) увеличенные в два раза
- в) уменьшенные в четыре раза
- г) независимо от масштаба изображения ставятся реальные размеры изделия

8. К неразъёмным соединениям относят:

- а) неразъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, паяное, шпоночное б) неразъёмные: клеевое, сварное, шовное, заклёпочное
- в) неразъёмные: клеевое, сварное, паяное, шовное, заклёпочное
- г) неразъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, шпоночное, шовное

9. Рабочий чертёж детали должен содержать:

- а) три вида
- б) шесть видов
- в) минимальное, но достаточное для представления форм детали видов
- г) максимально возможное число видов

10. Технический рисунок - это:

- 11. а) чертёж плоской детали
- б) расположение видов на чертеже
- в) наглядное изображение предмета
- г) расположение проекций на чертеже

Проверка тестов проводится по нормативной шкале: 90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»; 75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»; 60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Инженерная графика».

1. К сложным разрезам относятся:

- а) фронтальный*
- б) ступенчатый***
- в) горизонтальный*
- г) профильный*

2. Изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета называется ...

- а) разрезом*
- б) видом***
- в) сечением*

3. Вид слева на чертеже располагается ... от главного вида

- а) слева*
- б) справа***
- в) снизу*
- г) сверху*

4. Контур вынесенного сечения выполняется:

- а) сплошной тонкой линией*
- б) сплошной основной линией***
- в) волнистой линией* *г) штриховой линией*

5. Изображение, получаемое при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями, при котором изображается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости, называется...

- а) разрезом*
- б) сечением***

6. Эскиз от рабочего чертежа детали отличается:

- а) эскиз выполняется в меньшем масштабе*
- б) эскиз выполняется в большем масштабе, чем рабочий чертёж*
- в) эскиз выполняется с помощью чертёжных инструментов, а рабочий чертёж от руки*** *г) эскиз выполняется от руки; а рабочий чертёж с помощью чертёжных инструментов*

7. При выполнении технического рисунка детали деталь:

- а) мысленно разделяется на простые геометрические тела
- б) воспринимается целиком вне зависимости от сложности и формы
- в) изображается произвольно вне зависимости от соотношения размеров и формы

8. Спецификация выполняется на форматах:

- а) А1
- б) А2
- в) А3
- г) А4

9. В каком масштабе выполняется эскиз детали:

- а) в глазомерном масштабе
- б) в масштабе 1:1
- в) в масштабе увеличения
- г) в масштабе уменьшения

10. На сборочных чертежах наносят размеры:

- а) основные размеры корпусной детали
- б) габаритные, присоединительные, установочные, крепёжные, определяющие работу устройства
- в) только размеры крепёжных деталей
- г) только габаритные размеры

Проверка тестов проводится по нормативной шкале:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»; 75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»; 60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

<p>1. Форматы чертежных листов определяются размерами:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) любыми произвольными размерами, по которым вырезан лист б) обрамляющей линией (рамкой формата), выполняемой сплошной основной линией в) размерами внешней рамки, выполняемой сплошной тонкой линией г) размерами листа по высоте 	<p>В</p>
<p>2. Основная надпись чертежа по форме 1 располагается:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) в левом верхнем углу, примыкая к рамке формата б) в правом нижнем углу в) в левом нижнем углу г) в правом нижнем углу, примыкая к рамке 	<p>Г</p>

формата	
3. В соответствии с ГОСТ 2.304-81 шрифты типа А и Б выполняются: а) без наклона и с наклоном 60° б) без наклона и с наклоном около 75° в) только без наклона г) только с наклоном около 75°	б
4. Для выполнения технического рисунка используется: а) центральная проекция с перспективой б) косоугольное проецирование в) аксонометрические проекции г) прямоугольное проецирование	в
5. В сечении показывается то, что: а) находится перед секущей плоскостью б) находится за секущей плоскостью в) попадает непосредственно в секущую плоскость г) находится непосредственно в секущей плоскости и за ней	в
6. Изображение, получаемое при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями, при котором изображается то, что находится в секущей плоскости и за ней, называется...	разрезом
7. Численное значение любой величины, выраженное в единицах измерения, называется ...	размером
8. ...соединения – соединения двух или нескольких деталей, которые нельзя разъединить без их разрушения или без разрушения связывающих их элементов	неразъемные
9. Спецификация - это	текстовый документ, определяющий состав изделия, состоящего из двух и более частей

10. Чертежом называется:	графическое изображение изделия или его части на плоскости, передающее с определенными условностями в выбранном масштабе его геометрическую форму и размеры
11. Буквой R на чертежах обозначают:	Радиус окружности. И расстояние от центра окружности до точки на ней
12. Выполнение эскиза включает в себя следующие этапы:	подготовительный; размещение и вычерчивание изображений; нанесение размеров и знаков шероховатости поверхностей деталей; выполнение необходимых надписей и окончательное оформление эскиза

13. Единая система конструкторской документации представляет собой	Комплекс стандартов, устанавливающие, правила, требования и нормы по разработке, оформлению чертежа к изделию
14. Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций - это...	деталь
15. Изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета называется ...	видом
16. Эскизированием детали называют	чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов (от руки) и точного соблюдения стандартного масштаба (в глазомерном масштабе), но с соблюдением пропорций между отдельными элементами детали
17. Детализация - это процесс	составления рабочих чертежей деталей по сборочным чертежам
18. К разъёмным соединениям относят ...	болтовое, шпильное, винтовое, шпоночное, шлицевое

19. Чертежом общего вида называют...	документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы
20. Сборочной единицей называют...	изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием и т.п.)

Приложение 2.2.10
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Какое из отклонений называется основным?
2. Что называется измерением?
3. Дать определение терминам: Вал, Отверстие, Сопрягаемые по-верхности.
4. Основные понятия метрологии. 5. Взаимозаменяемость, ее виды.
6. Квалитеты точности.
7. Что такое номинальный, действительный и предельный размер.
8. Единица физической величины
9. Верхнее и нижнее предельные отклонения.
10. Посадки с натягом.
11. Посадки с зазором
12. Абсолютная и относительная погрешность
13. Переходная посадка
14. Что такое допуск.
15. Отклонение форм плоских и цилиндрических поверхностей.
16. Метрологические свойства и метрологические характеристики
17. Дольные кратные приставки.
18. Допуски и посадки подшипников качения.
19. Средства измерения.
20. Посадки в системе отверстия и в системе вала.

Типовые критерии оценки форсированности компетенций

Критерии оценки для проведения зачета по дисциплине

Оценку «зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий, защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Вопросы для устного опроса на практических занятиях и лабораторных работах.

1. Какое из отклонений называется основным?
2. Посадки в системе отверстия и в системе вала.
3. Дать определение терминам: Вал, Отверстие, Сопрягаемые поверхности.
4. Основные понятия метрологии.
5. Верхнее и нижнее предельные отклонения.
6. Квалитеты точности.
7. Что такое номинальный, действительный и предельный размер.
8. Что такое допуск.
9. Дольные кратные приставки.
10. Допуски и посадки подшипников качения.

Критерии оценки:

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале:
90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»; 75-90%
правильных ответов – оценка «хорошо»;
60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для рубежного контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества».

Примеры тестовых вопросов

1. Метрология – это наука о (об)..
 - а) передаче размеров физических величин;
 - б) исходных средствах измерений;
 - в) измерениях и методах обеспечения их единства;
 - г) эталонах измерения и обеспечения их единства.

2. Для определения формы отклонения от цилиндричности в продольном сечении необходимо определить диаметр
 - а) в трех сечениях;
 - б) в двух взаимно перпендикулярных сечениях;
 - в) в двух сечениях.

3. В конструкции микрометрических измерительных инструментов «трещетка» обеспечивает
 - а) измерительное усилие в установленном диапазоне;
 - б) удобство работы с инструментом;
 - в) повторяемость снятия результата.

4. В конструкции измерительных штангенинструментов на штанге дополнительная разметка необходима для:
 - а) использования шкалы нониуса на предельных измерениях;
 - б) измерения размеров более верхнего предела измерений;
 - в) для настройки шкалы нониуса.

5. Разность между максимальным и минимальным размерами – это
 - а) допуск на изготовление детали;
 - б) верхнее отклонение;
 - в) основное отклонение.

6. Организованное действие человека, выполняемое для количественного познания свойств физического объекта с помощью определения опытным путем значения какой-либо физической величины называется:
 - а) определением;
 - б) сверкой;
 - в) измерением;
 - г) поверкой.

7. При описании пространственно-временных и механических явлений в международной

системе СИ за основные единицы принимаются:

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж;
- в) кг, м, с;
- г) кг, м, мин.

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале:

60-100 % правильных ответов – оценка «зачтено»;

0-59 % правильных ответов – оценка «не зачтено».

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

1. Метрология – это наука о (об)... а) передаче размеров физических величин; б) исходных средствах измерений; в) измерениях и методах обеспечения их единства; г) эталонах измерения и обеспечения их единства.	Буква правильного ответа в
2. Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным в течение известного интервала времени, называется	Текст ответа средство измерений
3. Специалист, аттестованный в установленном порядке для проведения работ по оценке соответствия в определенной области, называется	Текст ответа эксперт
4. Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины называется	Текст ответа погрешность
5. Разность между максимальным и минимальным размерами – это а) допуск на изготовление детали; б) верхнее отклонение; в) основное отклонение.	Буква правильного ответа а
6. Нормальная температура применения средств измерения	Текст ответа 20° ± 1°С
7. Количественной характеристикой физической величины является...	Текст ответа размер

<p>8. Средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера, называется</p>	<p>Текст ответа мера</p>
<p>9. Организованное действие человека, выполняемое для количественного познания свойств физического объекта с помощью определения опытным путем значения какой-либо физической величины, называется: а) определением; б) сверкой; в) измерением; г) поверкой.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>10. Какое из двух предельных отклонений называется основным?</p>	<p>Текст ответа Ближайшее к нулю отклонение</p>
<p>11. Размер, который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяются предельные размеры, называется...</p>	<p>Текст ответа Номинальный размер</p>
<p>12. Что такое допуск?</p>	<p>Текст ответа Разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями размеров или отклонений</p>

<p>13. Организованное действие человека, выполняемое для количественного познания свойств физического объекта с помощью определения опытным путем значения какой-либо физической величины называется:</p> <p>а) определением; б) сверкой; в) измерением; г) поверкой.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>14. Какими буквами обозначается верхнее предельное отклонение валов и отверстий?</p>	<p>Текст ответа Для отверстий – ES, для валов - es.</p>
<p>15. Размер, который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяются предельные размеры, называется...</p>	<p>Текст ответа Номинальный размер</p>
<p>16. Единицей площади в системе единиц СИ принят квадратный</p>	<p>Текст ответа метр</p>
<p>17. При описании пространственно-временных и механических явлений в международной системе СИ за основные единицы принимаются:</p> <p>а) кг, м, Н; б) м, кг, Дж; в) кг, м, с; г) кг, м, мин.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>18. Единицей объёма в системе единиц СИ принят кубический:</p>	<p>Текст ответа метр</p>
<p>19. Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины называется</p>	<p>Текст ответа погрешность</p>
<p>20. В ЕСДП предпочтительным является система....</p>	<p>Текст ответа отверстия</p>

**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по дисциплине
«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

1. Понятие и примеры информационных технологий (ИТ)
2. Применение ИТ в различных сферах деятельности человека
3. Понятие и области применения компьютерной графики
4. Виды компьютерной графики. Растровая графика
5. Виды компьютерной графики. Векторная графика
6. Виды компьютерной графики. Фрактальная графика
7. Средства создания растровых изображений
8. Назначение и особенности графического редактора Adobe Photoshop
9. Понятие слоя в Adobe Photoshop. Особенности работы со слоями
10. Средства создания векторных изображений
11. Создание изображений в графическом редакторе CorelDraw
12. Примеры фракталов и средства создания фрактальных изображений
13. Понятие web-документа. Языки создания гипертекста
14. Создание сводных таблиц в MS Excel.
15. Охарактеризовать алфавит, идентификаторы и типы данных языка программирования Python
16. Привести основные арифметические и логические операции языка Python. Дать примеры стандартных математических функций языка Python
17. Охарактеризовать структуру программ на языке Python
18. Цифровые технологии
19. Искусственный интеллект.
20. Обработка больших данных.

Перечень заданий для дифференцированного зачета

1. В СУБД MS Access создать базу данных «Расчет зарплаты», состоящую из трех таблиц, содержащих поля: Код_должности, Название_должности, Оклад, Таб_№_сотрудника, ФИО_сотрудника, Должность, Дата_приема_на_работу, №_месяца, Отработано_дней, Премия. Связать таблицы, создав схему данных. Задать определение целостности данных в таблицах. Заполнить таблицы данными (ключевая таблица должна содержать не менее трех записей).
2. Создать растровое графическое изображение. Отредактировать некачественную фотографию
3. Создать растровое графическое изображение. Создать сложное изображение с использованием слоев
4. Создать векторное графическое изображение
5. Создать сводную таблицу: вычислить средний балл по студенту и дисциплине. Исходные данные включают данные по названию дисциплины, ФИО студента и его оценки (не менее 10 строк).

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения дифференцированного зачета по дисциплине
«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Оценка «5» Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4» Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3» Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2» Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий, защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

1) Тестовые задания входят в состав оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности». Для одного объекта

- a) могут быть построены только две модели: аналитическая и имитационная
- b) из всех построенных моделей только одна может быть адекватной
- c) не может существовать больше одной модели
- d) *может быть построено несколько моделей*

2) Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение, называется моделью.

- a) статистической
- b) динамической
- c) физической
- d) *математической*

3) Для завершения или запуска процессов и получения представления о текущей загруженности системы используется программа а) Быстродействие системы

- b) Процессы и задачи
- c) *Диспетчер задач*
- d) Приложения системы

4) Система распознает формат файла по его

- a) *расширению*
- b) имени
- c) расположению на диске
- d) размеру

5) В документе MS Word текст, расположенный между двумя символами  , называется

- a) разделом
- b) стилем

- c) колонтитулом
 - d) абзацем
- б) Языком логического программирования является...
 - a) Бейсик
 - б) ЛИСП
 - с) Пролог
 - d) АДА
- 7) Для подготовки документа к публикации в Internet используются:
 - a) MS FrontPage Dreamweaver
 - б) Multi-Edit
 - с) MS Equation
 - d) Notepad
- 8) По способу формирования изображения существуют следующие виды компьютерной графики
 - a) коллинеарная
 - б) растровая
 - с) векторная
 - d) фрактальная
- 9) Переход между web-документами осуществляется с помощью
 - a) формул
 - б) гиперссылок
 - с) доменов
 - d) модемов

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале:
 90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»;
 75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»;
 60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «не зачтено». Текущий контроль проводится в форме устного опроса после изучения текущей темы.

Пример контрольных вопросов для защиты отчетов по лабораторной работе

1. Понятие компьютерной графики.
2. Виды компьютерной графики.
3. Сферы применения компьютерной графики.
4. Какие особенности экрана PhotoShop вы можете назвать?
5. Какие инструменты используются для выделения участка изображения?
6. Какие действия с выделенной областью позволяет произвести PhotoShop?

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающийся, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работе в пределах выполняемой темы.

Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Информатика».

Пример тестовых заданий

1. По способу формирования изображения существуют следующие виды компьютерной графики
 - a) коллинеарная
 - b) растровая
 - c) векторная
 - d) фрактальная
2. Разрешение растрового изображения измеряется в
 - a) квадратных дюймах
 - b) количестве цветов изображения
 - c) в точках на дюйм
 - d) байтах
3. Где можно просмотреть растровый рисунок
 - a) в Paint
 - b) в Word Pad
 - c) в MS Excel
 - d) в Adobe Photoshop
4. При сканировании картинки в получается изображение:
 - a) растровое
 - b) векторное
 - c) фрактальное
 - d) другое
5. Web-страница создается
 - a) на языке Pascal
 - b) на языке Prolog
 - c) как простой текстовый документ
 - d) на языке HTML

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»;

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»;

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

1. Компьютер сети, предоставляющий свои ресурсы другим компьютерам сети	Сервер
2. Какое количество компьютеров необходимо для образования простейшей компьютерной сети?	2

3. Что будет результатом этого кода? x = 23 num = 0 if x > 10 else 11 print(num)	ошибка
4. Что напечатает следующий код? print((1 ,2, 3)<(1, 2, 4))	True
5. К какому типу графически редакторов относится Adobe Photoshop?	растровые
6. Какой формат Adobe Photoshop позволяет сохранять многослойное изображение?	psd
7. Большой размер файла – это недостаток графики.	растровой
8. Можно ли в файл, созданный в векторном редакторе, добавить растровый фрагмент?	да
9. Какие технологии относятся к цифровым технологиям? а) Искусственный интеллект б) Большие данные с) Системы распределенного реестра d) Базы данных	Буква правильного ответа а
11. Что вы понимаете под искусственным интеллектом?	Программа, которая имитирует мышление человека
12. Какими сервисами можно воспользоваться для совместного с группой создания и редактирования презентаций?	Облачными (облаком, google disc, google презентации и т.п.)
12. В текстовом поле СУБД MS Access можно хранить: а) только буквенную (символьную) информацию б) маску ввода в) картинки г) любые OLE-объекты	Буква правильного ответа а

<p>13. Мастер подстановок в СУБД MS Access используется:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) для создания новых полей б) для ввода значений полей из других таблиц, или введение фиксированного списка данных в) для расчета функций г) для ввода условий при создании запросов 	<p>Буква правильного ответа б</p>																																			
<p>14. В режиме конструктора таблицы СУБД Access можно:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) добавить новое поле б) набрать текстовый документ в) выполнить вычисления г) внести новую запись 	<p>Буква правильного ответа а</p>																																			
<p>занимать строку с номером:</p>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Фамилия</th> <th>Имя</th> <th>Отчество</th> <th>Год рождения</th> <th>Класс</th> <th>Школа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Иванов</td> <td>Петр</td> <td>Олегович</td> <td>1988</td> <td>7</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Катаев</td> <td>Сергей</td> <td>Иванович</td> <td>1986</td> <td>9</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Беляев</td> <td>Иван</td> <td>Петрович</td> <td>1985</td> <td>11</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Носов</td> <td>Антон</td> <td>Павлович</td> <td>1986</td> <td>10</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Фамилия	Имя	Отчество	Год рождения	Класс	Школа	1	Иванов	Петр	Олегович	1988	7	135	2	Катаев	Сергей	Иванович	1986	9	195	3	Беляев	Иван	Петрович	1985	11	45	4	Носов	Антон	Павлович	1986	10	4
	Фамилия	Имя	Отчество	Год рождения	Класс	Школа																														
1	Иванов	Петр	Олегович	1988	7	135																														
2	Катаев	Сергей	Иванович	1986	9	195																														
3	Беляев	Иван	Петрович	1985	11	45																														
4	Носов	Антон	Павлович	1986	10	4																														
<p>15. Дана таблица некоторой базы данных. Количество записей в этой таблице, удовлетворяющих условию «Население больше 50 млн. чел», равно:</p>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Страна</th> <th>Население,1995 г. млн. чел.</th> <th>Площадь,тыс.м2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Канада</td> <td>36,6</td> <td>9970</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>США</td> <td>263.3</td> <td>9364</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Мексика</td> <td>93,7</td> <td>1958,2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Перу</td> <td>23,8</td> <td>1285,2</td> </tr> </tbody> </table>			Страна	Население,1995 г. млн. чел.	Площадь,тыс.м2	1	Канада	36,6	9970	2	США	263.3	9364	3	Мексика	93,7	1958,2	4	Перу	23,8	1285,2															
	Страна	Население,1995 г. млн. чел.	Площадь,тыс.м2																																	
1	Канада	36,6	9970																																	
2	США	263.3	9364																																	
3	Мексика	93,7	1958,2																																	
4	Перу	23,8	1285,2																																	
<p>16. Основным объектом для хранения информации в реляционных базах данных является:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) таблица б) запрос в) форма г) отчет 																																				

<p>17. Переход между web-документами осуществляется с помощью</p> <ul style="list-style-type: none">а) формулб) гиперссылокв) доменовг) модемов	<p>Буква правильного ответа</p> <p>б</p>
<p>18. Первым способом создания анимации являлась</p> <ul style="list-style-type: none">а) покадровая анимацияб) автоматическое заполнение кадровв) скелетная анимацияг) процедурная анимация	<p>Буква правильного ответа</p> <p>а</p>

Приложение 2.2.12
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.08 ОСНОВЫ АВИАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по дисциплине
«Основы авиационной метеорологии». Перечень вопросов, выносимых на дифзачет

1. Климат и климатообразующие факторы.
2. Метеорологическое обеспечение полетов.
3. Атмосферная циркуляция: циклоны и антициклоны.
4. Синоптические карты.
5. Струйные течения и его влияние на полеты.
6. Опасные для полетов атмосферные явления.
7. Турбулентности и ее влияние на полеты.
8. Атмосферный фронт.
9. Окклюзия, ее особенности.
10. Кучево-дождевые облака, их влияние на полеты.
11. Авиационная метеорологическая станция гражданская (АМСГ).
12. Радиолокационная связь и авиационная метеорология.
13. Метеорологическое обеспечение полетов.
14. Обледенение воздушных судов.
14. Атмосферные осадки, их виды.
16. Облачность. Виды облаков.
17. Особенности выполнения полетов в зоне грозовой деятельности.
18. Ветер, причина его возникновения.
19. Особенности полетов в горной местности.
20. Отличия между циклоном и антициклоном.

Критерии оценки для проведения дифзачета по дисциплине «Основы авиационной метеорологии»

Оценка «5». Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

Оценка «4». Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.

Оценка «3». Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.

Оценка «2». Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий, защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Основы авиационной метеорологии».

Примеры тестовых заданий

1. Погода - это...

- а) совокупность значений метеорологических элементов
- б) свойства гидросферы
- в) фактор литосферы г) изменения биосферы

2. Причина возникновения ветра –

- а) неровности рельефа
- б) географическая широта
- в) разность давления воздуха
- г) подстилающая поверхность

3. Погода при антициклоне...

- а) дождливая
- б) пасмурная
- в) малооблачная сухая
- г) ветреная

4. Анемометр – прибор для измерения ...

- а) скорости ветра
- б) давления
- в) температуры
- г) осадков

6. Погода при циклоне...

- а) облачная, дождливая
- б) сухая
- в) солнечная
- г) безветренная

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале: 90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»; 75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»; 60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Защита отчетов по лабораторно-практическим работам проводится по шкале «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающийся, который продемонстрировал достаточные знания по теме лабораторной, практической работы в пределах выполняемой темы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Незачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий после изучения текущей темы, раздела.

Тестовые задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых по соответствующим

контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Основы авиационной метеорологии».

Примеры тестовых заданий

1. *Атмосферный фронт –...*

- а) полоса между тропосферой и стратосферой*
- б) полоса между циклонами*
- в) полоса между воздушными массами с различными свойствами*
- г) полоса между антициклонами*

2. *На синоптические карты наносятся...*

- а) страны*
- б) рельеф*
- в) гидрография*
- г) метеорологические величины*

3. *Фронт окклюзии – это ...*

- а) молодой циклон*
- б) заключительный антициклон*
- в) фронт, связанный с гребнем тепла в нижней и средней тропосфере*
- г) ложбина циклона*

4. *Болтанка воздушных судов возникает из-за...*

- а) изменения маршрута*
- б) полета в турбулентной атмосфере*
- в) влияния стратосферы*
- г) наличия растительности*

5. *Обледенение воздушных судов возникает из-за ...*

- а) отклонения воздушного судна от маршрута*
- б) полета в стратосфере*
- в) столкновения воздушного судна, поверхность которого имеет отрицательную температуру, с переохлажденными водяными каплями*
- г) входа воздушного судна в область полярного сияния*

Проверка тестов проводится по нормативной

шкале: 90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»;

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»;

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

Вопрос, задание	Правильный ответ
<p>1. Барометр – прибор для измерения</p> <p>а) влажности б) осадков в) давления воздуха г) радиации</p>	в
<p>2. Влажность воздуха - это</p>	<p>Влажность воздуха – содержание в воздухе водяного пара; одна из наиболее существенных характеристик погоды и климата.</p>
<p>3. Обледенение ВС - это</p>	<p>Обледенением называется отложение льда (иней или изморози) на обтекаемых частях ВС, силовых установках и внешних деталях специального оборудования при полете в облаках, тумане, дожде или мокром снеге.</p>
<p>4. Психрометр – прибор для измерения</p> <p>а) влажности воздуха б) давления в) радиации г) осадков</p>	а
<p>4. Климат - это</p>	<p>Климат - многолетний режим погоды на данной территории.</p>
<p>5. Погода – это</p>	<p>Погода – совокупность значений метеорологических элементов и атмосферных явлений, наблюдаемых в определённый момент времени в той или иной точке пространства.</p>
<p>6. Причина возникновения ветра –</p> <p>а) неровности рельефа б) географическая широта в) разность давления воздуха г) подстилающая поверхность</p>	в
<p>7. С чем связано возникновение циклонов</p>	<p>Возникновение циклонов связано с высотными фронтальными зонами и со струйными течениями.</p>

8. Гроза - это	Гроза – атмосферное явление, при котором внутри облаков или между облаками и земной поверхностью возникают электрические разряды – молнии, сопровождаемые громом.
9. Нелетная погода - это	Совокупность факторов: состояние взлетнопосадочной полосы, общие погодные условия, скорость и направление ветра (или его отсутствие - штиль).
10. Струйное течение в авиации	Струйные течения – это сравнительно узкие зоны сильных ветров в верхней тропосфере и нижней стратосфере.
11. Кучево-дождевые облака	Кучево-дождевые облака – хорошо развитые по вертикали конвективные облака в виде плотной массы с тёмно-серым или чёрным основанием, под которым видны полосы падения осадков.

12. Антициклон – это а) воздушная струя в стратосфере б) область пониженного атмосферного давления в) область повышенного атмосферного давления с замкнутыми концентрическими изобарами на уровне моря и с соответствующим распределением ветра г) смыкание теплого и холодного фронтов	в
13. Циклон - это	Циклон – воздушная масса в виде атмосферного вихря с вертикальной осью огромного (от сотен до нескольких тысяч километров) диаметра с пониженным давлением воздуха в его центре.
14. Обледенение воздушных судов	Обледенение воздушного судна происходит в результате отложения льда на его поверхности при кристаллизации переохлажденных капель воды в условиях отрицательной или слабоположительной температуры воздуха.

<p>15. Полет над грозовыми облаками производится с превышением</p> <p>а) не менее 500 м б) 400 м в) 300 м г) 200 м</p>	<p>а</p>
<p>16. Особенности выполнения полетов в зоне грозовой деятельности</p>	<p>Полеты по правилам ППП в зоне грозовой деятельности и сильных ливневых осадков без наличия бортовых РЛС или при отсутствии наземного радиолокационного контроля запрещаются</p>
<p>17. Специфика условий полетов в горных районах</p>	<p>Горные районы характеризуются более сложными метеорологическими условиями, чем над равнинами. Здесь часто наблюдается сильная динамическая и термическая турбулентность, особенно в нижних слоях атмосферы, нередко развивается грозовая деятельность.</p>
<p>18. Фронт окклюзии – это</p> <p>а) молодой циклон б) заключительный антициклон в) отрог холодного фронта г) фронт, связанный с гребнем тепла в нижней и средней тропосфере</p>	<p>г</p>
<p>19. Атмосферные осадки - это</p>	<p>Атмосферные осадки – это вода в жидком и твердом состоянии, выпадающая из облаков, или осаждающаяся непосредственно из воздуха.</p>
<p>20. Циркуляция атмосферы - это</p>	<p>Циркуляция атмосферы – совокупность воздушных течений над земной поверхностью.</p>
<p>21. Международная классификация облаков</p>	<p>Международная классификация облаков – десять основных форм по внешнему виду: перистые, перисто-кучевые, перистослоистые, высококучевые, высокослоистые, слоисто-кучевые, слоистые, слоистодождевые, кучевые, кучево-дождевые.</p>

<p>22. Авиационная метеорологическая станция гражданская (АМСГ)</p>	<p>Авиационная метеорологическая станция гражданская (АМСГ) – специализированное учреждение(аэродромный метеорологический орган), осуществляющее метеорологическое обеспечение гражданской авиации.</p>
<p>23. Торнадо, ураганы, цунами - это</p>	<p>Опасные природные явления, вызывающие чрезвычайные ситуации (ЧС), то есть стихийные бедствия.</p>
<p>24. Атмосферный фронт – а) полоса между тропосферой и стратосферой б) полоса между циклонами в) полоса между воздушными массами с различными свойствами г) полоса между антициклонами</p>	<p>в</p>
<p>25. Обледенение воздушного судна чаще происходит а) в кучевых облаках б) в зоне грозы в) в зоне тумана г) в зоне атмосферных фронтов</p>	<p>г</p>
<p>26. Полеты в зоне грозовой деятельности: а) разрешены всегда б) запрещены без наличия бортовых РЛС или при отсутствии наземного радиолокационного контроля в) запрещены всегда г) разрешены для опытных специалистов</p>	<p>б</p>
<p>27. Солнечная радиация – а) электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца б) лучи дальних звезд в) излучение внутренних планет г) излучение внешних планет</p>	<p>а</p>

<p>28. Не могут быть причиной болтанки:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) турбулентные пульсации ветра б) конвективные движения воздуха в) волновые движения воздуха г) интенсивные полеты птичьих стай 	<p>г</p>
<p>29. Метеорологическое обеспечение полетов – это</p>	<p>Обеспечение безопасности, регулярности и эффективности полетов путем предоставления метеорологической информации пользователям воздушного пространства, органам, осуществляющим организацию воздушного движения.</p>
<p>30. Авиационная бортовая радиолокационная станция</p>	<p>Авиационная бортовая радиолокационная станция (БРЛС) – система бортового радиоэлектронного оборудования, предназначенная для обнаружения воздушных, морских и наземных объектов методом радиолокации, для определения их дальности, размерности и вычисления параметров движения.</p>
<p>31. Турбулентность в авиации</p>	<p>Турбулентность или болтанка – это колебания самолета, вызванные вихревыми потоками ветра, нисходящим и исходящим.</p>
<p>32. Метеоусловия и полеты в горной местности</p>	<p>В прогнозы погоды по горным аэродромам во всех случаях включаются данные об облачности среднего яруса, если ожидается появление такой облачности на высотах 2000 м и ниже над уровнем аэродрома, данные об орографической турбулентности и толщине слоя, в котором она ожидается.</p>
<p>33. Шквал – это</p>	<p>Сильный и резкий кратковременный порыв ветра, сопровождающийся обычно грозовым ливнем</p>
<p>34. Град – это</p>	<p>Град – вид ливневых осадков в виде частиц льда преимущественно округлой формы (градин).</p>
<p>35. Ураган – это</p>	<p>это атмосферный вихрь больших размеров со скоростью ветра до 120 км/ч, а в приземном слое – до 200 км/ч.</p>
<p>36. Туман – это</p>	<p>атмосферное явление – скопление воды в воздухе, образованное мельчайшими частичками воды.</p>

37. Метель – это	перенос сильным приземным ветром падающего и/или выпавшего ранее снега.
38. Пыльная буря – это	атмосферное явление в виде переноса больших количеств пыли (песка, частиц почвы, песчинок) ветром с земной поверхности.
39. Перистые облака – это	тонкие облака, состоящие из длинных нитей ледяных кристаллов, похожие на волосы.
40. Слоистые облака – это	однообразные бледные низкие облака, которые можно наблюдать в пасмурную погоду. Слоистые облака образуют однородный слой, сходный с туманом.
41. Кучевые облака – это	плотные, днём ярко-белые облака со значительным вертикальным развитием.
42. Перисто-слоистые облака – это	тонкий, белесоватый покров, придающий небу беловатый оттенок
43. Слоисто- дождевые облака – это	тёмно-серый слой облаков, обычно закрывающий всё небо без просветов. Дают продолжительные осадки.

44. Давление воздуха наносится на карты: а) географические б) почвенные в) гидрологические г) барической топографии	г
45. Изобары – это: а) полосы облаков б) линии равного давления в) воздушные течения г) линии фронта	б
46. Барические системы – это... а) области пониженного и повышенного давления б) фронты окклюзии в) зоны облаков г) зона теплого воздуха	а

<p>47. Обложные осадки выпадают из:</p> <p>а) слоисто-дождевых или высокослоистых облаков</p> <p>б) перистых облаков</p> <p>в) тумана</p> <p>г) мороси</p>	<p>а</p>
<p>48. Для холодного фронта характерны осадки:</p> <p>а) морозящие</p> <p>б) редкие</p> <p>в) обложные</p> <p>г) ливневые осадки и грозы</p>	<p>г</p>
<p>49. Опасные для полетов атмосферные явления</p>	<p>Грозы, шквалы, штормы, ураганы, туманы, обледенение, ливневые осадки, град, метели, пыльные бури, низкая облачность.</p>
<p>50. Синоптическая карта</p>	<p>Это географическая карта, на которую цифрами и символами нанесены результаты наблюдений на сети метеорологических станций в определенные моменты времени.</p>
<p>51. Чем опасна зона грозы</p>	<p>В грозовых облаках наблюдаются мощные восходящие и нисходящие потоки до 20-30 м/сек и более, интенсивное обледенение,</p>
	<p>Разряды молний, град, сильные ливневые дожди, плохая видимость.</p>

52. Теплый фронт - это	Тёплый фронт – атмосферный фронт, перемещающийся в сторону более холодного воздуха.
53. Холодный фронт – это	Тёплый фронт – атмосферный фронт, образующийся при перемещении холодной воздушной массы в сторону тёплой воздушной массы.
54. Смерч – это	Смерч – это сильный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с. Обладает большой разрушительной силой.
55. Сублимация в метеорологии – это	переход воды из газообразного состояния в твердое, минуя жидкое, с образованием кристаллов («ледяные» облака, иней).
56. Дымка в метеорологии – это	помутнение воздуха в приземной атмосфере, вызванное наличием в воздухе продуктов конденсации водяного пара.
57. Ледяные иглы – это	твёрдые осадки в виде мельчайших кристаллов, парящих в воздухе
58. Ледяной дождь – это	Смешанные атмосферные осадки Выпадающие из облаков отрицательной температуре воздуха.
59. При прохождении циклона ветер (усиливается или ослабевает?) и меняется его направление	усиливается
60. Струйное течение, встречное по отношению к воздушному судну (уменьшает или увеличивает?) скорость полета	уменьшает
61. Большую роль в метеорологии играют долгосрочные (прогнозы или расчеты?)	прогнозы
62. При попадании между двумя горными хребтами ветер (усиливается или ослабевает?)	усиливается
63. трение в атмосфере (замедляет или ускоряет?) движение	замедляет

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.09 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА

ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формы и методы оценивания

Основной целью оценки учебной дисциплины «Основы аэродинамики и динамики полета» является оценка знаний и умений.

Входной контроль успеваемости по дисциплине «Основы аэродинамики и динамики полета» проводится в виде тестовой контрольной работы с целью проверки уровня усвоенного учебного материала.

Текущий контроль учебной дисциплины осуществляется в течение семестра с использованием следующих форм и методов контроля: выполнение и защита практических работ, оценка устных и письменных ответов; оценка тестовых контрольных работ.

Промежуточная аттестация учебной дисциплины в виде дифференциального зачета проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса в письменной форме.

Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине

Практические работы

В рамках изучения дисциплины «Основы аэродинамики и динамики полета» студенты выполняют практические работы, изучая специальные термины, а также выполняют работы позволяющие оценить и умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов. По выполненным заданиям студенты составляют письменные работы (отчеты), излагая в них анализ выполнения работы, отвечают на контрольные вопросы.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Устный опрос

Перед выполнением практических работ проводится устный опрос по темам, которые даны обучающимся для самостоятельной работы позволяющий оценить знание теоретического материала.

Темы:

Изучение летно-технических характеристик современных БВС Российских и зарубежного производства.

Знакомство с конструкцией планера самолета, шасси.

Знакомство с конструкцией поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей.

Анализ отличий силовых установок по способу получения и передачи энергии
Анализ отличий в условиях эксплуатации силовых установок БВС самолетного и вертолетного типов.

Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов. Решение задач по аэродинамике (в соответствии с заданием).

Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС.

Знакомство с системами управления самолетом.

Расположение органов управления и рулевых поверхностей.

Определение САХ и центровки самолета.

Знакомство с системами управления БВС, расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» - студент изложил теоретический материал подробно и глубоко;

оценка «незачтено» - студент не подготовил сообщение по предложенному материалу.

Презентации

В рамках изучения дисциплины предусмотрена работа над презентациями по темам «Основные конструкции беспилотных воздушных судов самолетного типа» и «Этапы полета БВС самолетного типа» с последующим ее обсуждением, позволяющая оценить творческую работу обучающихся.

Для проведения занятий в таком формате студенты самостоятельно изучают вопросы по теме, собирают материал, с использованием Интернет-ресурсов, рассматривают ситуации, подлежащие обсуждению.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил работу в полном объеме, предоставил, грамотно оформленную, презентацию, принимал активное обсуждение по теме и давал правильные ответы на поставленные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил работу не в полном объеме, не раскрыл в презентации всю тему, но активно принимал участие в обсуждении;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил работу не в полном объеме, в презентации допустил неточности или не раскрыл, поставленную задачу и не принимал участия в обсуждении;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не выполнил работу, не принимал участия в обсуждении.

Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аккредитация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена, итогом которого является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале.

Дифференциальный зачет по дисциплине проводится письменно с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих краткого ответа и/или полного решения.

Содержание экзаменационных материалов отвечает требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего общего образования по дисциплине «Основы аэродинамики и динамики полета» зафиксированным в рабочей программе.

Содержание экзаменационных материалов и критерии оценки разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены и согласованы на заседании предметной (цикловой) комиссии.

Оценка результатов выполнения экзаменационной работы осуществляется согласно утвержденным критериям оценки, которые открыты для обучающихся до конца экзамена.

Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенций.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

Все варианты экзаменационной работы равноценны между собой по всем параметрам (структуре, количеству заданий, по проверяемым элементам содержания, умениям и видам деятельности, а также по уровню сложности заданий и критериям оценки). Задания, включенные в разные варианты под одним и тем же номером, проверяют одни и те же элементы содержания одинакового уровня сложности.

Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Оборудование: бумага, ручка, вариант задания.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Строение атмосферы.
2. Закономерность изменения температуры воздуха в тропосфере (определение температуры воздуха на любой высоте до 11 км).
3. Дайте определение атмосферному давлению воздуха. В каких единицах оно измеряется?
4. Дайте определение плотности воздуха. В каких единицах оно измеряется?
5. Международная стандартная атмосфера (МСА). Причины ее ввода.
6. Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газа.
7. Основные законы аэродинамики. Уравнение неразрывности струи воздушного потока.
8. Основные законы аэродинамики. Уравнение Бернулли.
9. Какой закон определяет создание подъемной силы крылом самолёта? Дайте его формулировку.
10. Понятие воздушного потока. Установившийся воздушный поток.
11. Понятие струйки воздуха.
12. Ламинарный и турбулентный воздушный поток.
13. Понятие о пограничном слое.
14. Режимы течения в пограничном слое.
15. Число Рейнольдса.
16. Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, сужение крыла.
17. Геометрические характеристики крыла. Угол стреловидности, уголпоперечного V .
18. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля.
19. Способы определения средней аэродинамической хорды крыла.
20. Дать определение подъемной силы, лобового сопротивления
21. Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.
22. Объяснить понятие аэродинамического качества крылаи самолета.
23. Зависимость аэродинамических сил от угла атаки.
24. Поляра крыла, поляра самолета.
25. Наивыгоднейший угол атаки.
26. Дать определение числу Маха.

27. Варианты БВС самолетного типа.
28. Органы управления БВС. Их назначение и расположение.
29. Взлетно-посадочная механизация крыла. Назначение.
30. Варианты взлета и посадки БВС самолетного типа.
31. Горизонтальный полет. Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей.
32. Центр тяжести БВС. Центровка. Причины ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок БВС.
33. Продольная устойчивость и управляемость БВС. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета.
34. Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость.
35. Поперечная устойчивость и управляемость.
36. Вираж. Разворот. Основные характеристики правильного виража.

3.4. Тестовые задания для промежуточного контроля

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Время выполнения, в минутах
Задания закрытого типа с указанием одного варианта ответа			
1	Понятию аэродинамика соответствует этопонятие: а) наука о движении летательных аппаратов б) наука о движении воздуха и механическом взаимодействии между воздушным потоком и обтекаемыми телами в) наука о обтекаемости тел	б	2
2	Атмосферным давлением называют давление, вызываемое: а) массой вышележащих слоёв воздуха и ударами хаотически движущихся молекул б) ударами хаотически движущихся молекул в) массой вышележащих слоёв воздуха	а	2
3	В каких единицах измеряется давление в системе СИ: а) Па/м кв б) Кг/м кв в) Н/м кв	в	2
4	Природа вязкости жидкости и воздухаравная. Если температура растёт, то: а) вязкость воздуха увеличивается б) вязкость воздуха уменьшается в) вязкость жидкости увеличивается	а	2
5	Определение вязкости, которое считается правильным: а) свойство воздуха (жидкости) двигаться в противоположном направлении б) это свойство воздуха (жидкости) сопротивляться взаимному сдвигу своихчастиц в) свойство воздуха (жидкости) проникать всоседние слои	б	2

6	Свойство сжимаемости воздуха в состоянии покоя: а) проявляется б) не проявляется в) проявляется иногда	а	
7	Скорость звука характеризует сжимаемость среды. Чем больше эта скорость, тем: а) более сжимаема среда б) скорость звука не зависит от сжимаемости среды в) менее сжимаема среда	в	2
8	Какой пограничный слой соответствует большему сопротивлению трения: а) турбулентный б) ламинарный в) оба ответа не верны	б	2
9	В каком слое создаётся сопротивление трения: а) в основном потоке б) в пограничном слое в) оба ответа не верны	б	2
10	Пропорциональность между аэродинамическим сопротивлением и плотностью воздуха установил: а) Ньютон б) Да Винчи в) Галилей	в	2
11	Является ли газ идеальной несжимаемой моделью среды: а) да б) нет в) иногда	а	2
12	Какая модель среды очень широко используется в акустике: а) вязкий сжимаемый газ б) идеальная сжимаемая жидкость (газ) в) вязкий несжимаемый газ	б	2
13	Простейшая модель, которая используется в аэродинамике: а) вязкий сжимаемый газ б) идеальная сжимаемая жидкость (газ) в) вязкий несжимаемый газ	в	2
14	Согласно представления вектора скорости течения могут иметь свойства: а) потенциальности б) вихровости в) соленоидальности г) все варианты верны	г	2
15	Как называются линии, определяющие направление ветра или жидкости в поле скоростей: а) линии течения б) линии передачи в) линии сопротивления	а	2
16	Что из себя представляет линия течения: а) прямая, проведенная в середине потока б) кривая, проведенная в середине потока в) нет верного ответа	б	2

17	Установка, в которой изучается действие искусственно созданного равномерного воздушного потока на модели летательных аппаратов и других тел называется: а) Аэродинамическая труба б) Аэродинамический куб в) Аэродинамический тоннель	а	2
----	--	---	---

Критерии оценки

Критерии оценки тестового задания формируются следующим образом:

- при проверке заданий закрытого типа с указанием одного варианта ответа выставляется **1 балл** за правильный ответ.
- при проверке заданий открытого типа с указанием правильного варианта ответа выставляется **2 балла** за правильный ответ; 0 баллов за неверный ответ;
- при проверке задания открытого типа с указанием развернутого варианта ответа выставляется **3 балла** за правильный ответ; **2 балла** за правильный ответ с незначительными недочетами;
- 1 балл за ответ, имеющий существенные недостатки, но при дополнении ответ может стать правильным; 0 баллов за полностью неверный ответ.
- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 100%-93% баллов;
- оценка «хорошо» - 92%-73% баллов;
- оценка «удовлетворительно» - 72%-56% баллов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 55%.

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.10 ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по дисциплине «Основы психологии в профессиональной деятельности»

Перечень вопросов для проведения зачета

1. Личностные факторы восприимчивости к психологическому воздействию.
2. Ситуативная восприимчивость к психологическому воздействию.
3. Механизмы психологической защиты в деловом и неформальном общении.
4. Приемы убеждения. Требования к процессу убеждения. Основные правила.
5. Приемы внушения. Особенности суггестивного текста.
6. Психологические особенности убеждения.
7. Сравнительный анализ отдельных механизмов психологического воздействия в деловом общении. Подражание. Заражение. Внушение. Убеждение.
8. Понимание социальной перцепции. Механизмы взаимоотношений в процессе общения.
9. Идентификация. Эмпатия. Рефлексия.
10. Каузальная атрибуция личности. Установки в восприятии человека человеком.
11. «Эффект одеяла». Стереотипизация. Этнические стереотипы. Точность межличностной перцепции.
12. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе.
13. Оптико-кинетическая система знаков. Паралингвистические и экстралингвистические системы знаков.
14. Место взаимодействия в структуре общения. Формы и нормы совместной деятельности.
15. Транзактный анализ Э.Берна. Типы взаимодействия: кооперация - конкуренция.
16. Коммуникативные барьеры в общении.
17. Виды общения (межличностное, деловое, духовное и т.д.).
18. Этапы процесса обмена информацией. Обратная связь в коммуникативном процессе.
19. Манипуляция в процессе общения и противостояние манипуляции.

Перечень заданий для проведения зачета

Задание 1. Имидж личности. Необходимо самостоятельно подобрать информацию по данному вопросу и результат представить в виде схемы, таблицы, рисунка, эссе, творческой работы – на выбор.

Задание 2. Определите свою ведущую систему восприятия и выполните тест «Один раз увидеть или услышать».

Задание 3. Проверьте свою компетентность. Подготовьте и проведите беседу по выбранной заранее теме. Критериями оценки послужат четкость следования правилам и способность применять навыки эффективного общения.

Задание 4. Составление резюме – психологического автопортрета личности: необходимо описать свои качества, умения, способности, характеризующие вас как собеседника.

Задание 5. Составление записей удачных дел, мыслей, способствовавших улучшению взаимопонимания с другими людьми. Записывайте философские изречения, цитаты, высказывания, которые помогают в понимании себя и других людей.

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения зачета, по дисциплине

Оценку «зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень заданий для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в формах контрольной работы, кейс заданий, самостоятельной работы после изучения текущей темы, раздела.

Контрольная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины Психология общения.

Пример заданий для контрольной работы

Задание 1. Поясните термины: общение, вербальное общение, ритуальная модель общения, научный стиль общения, перцептивная сторона общения.

Приведите примеры к двум из них.

Задание 2. Найдите ошибку/ки в высказывании/ях и исправьте их.

а) Межперсональное общение – это общение друзей, родственников.

б) В общении проявляется лишь одна из его сторон: коммуникативная, перцептивная или интерактивная.

в) Убеждающая модель общения – это суггестивная модель общения.

г) Вербальное общение – это общение при помощи речи, устной или письменной.

Задание 3. Опишите субъективные каналы восприятия и передачи информации (с примерами).

Задание 4. Проанализируйте особенности вашего общения в начале разговора, при его поддержании и окончании. Для этого вспомните, как чаще всего вы общаетесь.

Задание 5. Сформулируйте основные правила деловой беседы.

Задание 6. Какая позиция (Рд – Рб, В – В, В – Рб, Рб – Рб) преподавателя по отношению к студентам является, на ваш взгляд, наиболее конструктивной? Обоснуйте свой ответ.

Задание 7. Приведите примеры возможных вариантов «Я-высказывания» в следующей конфликтной ситуации: Твой младший брат разрисовал рукой все твои конспекты лекций.

Задание 8. Замените данные фразы более вежливыми и уважительными и запишите их:

а) Я сейчас вам докажу.

б) Вы, конечно, об этом не знаете. в) Вы говорите чушь.

г) Я удивляюсь вашей позиции.

Кейс-задания входят в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины Психология общения. *Пример кейс-заданий*

Кейс 1. «Телефонное профессиональное общение»

В решении данного задания принимают участие три студента. Двое (жена и ее мать) должны стоять или сидеть спиной к участнику, который «играет» роль мужа. Правильное

поведение «мужа» – постараться исключить тещу из диалога, свести его к диалогу двух человек.

1. Муж хочет купить компьютерный стол. Не стол, а мечта, столько полочек, входят два принтера, место для дополнительного экрана, всегда о таком мечтал.

2. Жена – муж всегда о таком столе говорил, деньги есть.

3. Теща – стоит рядом с женой и «зудит» ей на ухо – зачем такой дорогой стол, лучше диван новый купить, санки ребенку, а старый стол еще вполне и т.д.

Кейс 2. «Телефонное профессиональное общение»

В решении данного задания принимают участие три студента. Двое (женщина и ее муж) должны стоять или сидеть спиной к участнику, который «играет» роль юриста.

Правильное поведение «юриста» – постараться исключить мужа из диалога, свести его к диалогу двух человек.

1. Юрист – адвокат (уголовное право, женщина сбила пешехода на пешеходной дорожке и, испугавшись, скрылась с места происшествия).

2. Жена (женщина средних лет, не очень сообразительная, совершенно сбита с толку, растерянная).

3. Муж (бестолковый детина, очень любящий смотреть на TV передачи «юридического плана», а также западные полицейские сериалы).

При выполнении данных кейсов студенты получают распечатанные задания. «Клиент» получает подробное изложение своей роли. Он должен стараться не слушать юриста и, войдя в роль, всячески углубляться в подробности.

Реферат – форма оценки входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины Психология общения.

Тематика рефератов

1. Теории развития личности в общении.
2. Общение и эмоции.
3. Стили общения.
4. Основные понятия и аксиомы нейролингвистического программирования.
5. Рациональная организация рабочего времени.
6. Этика цветовой гаммы.
7. Технологии создания имиджа.
8. Изучение внутреннего состояния собеседника.
9. Выслушивание собеседника как психологический прием.
10. Приемы защиты от некорректных собеседников.
11. Разрядка отрицательных эмоций и техника самоуспокоения.
12. Национальные особенности невербального общения.
13. Системообразующие качества личного обаяния.
14. Дипломатические приемы и их организация.
15. Особенности убеждения аудитории.
16. Техника выхода из депрессии.
17. Коммуникативные особенности пользователей Интернета.
18. Сферы и правила использования в деловом общении визитных карточек.
19. Манеры общения и имидж делового человека.
20. Национальные стили ведения переговоров. Кросс-культурный анализ обычаев делового общения.

Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в формах контрольной работы, самостоятельной работы

после изучения текущей темы, раздела.

Проверочная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины Основы психологии профессиональной деятельности

Пример заданий для проверочной работы

Задание 1. Напишите определение следующих понятий:

1. Вербальные средства общения – 2.

Невербальные средства общения– Задание

2. Заполните таблицу.

<i>Невербальные средства общения</i>	<i>Характеристика</i>
Кинесические средства	
Тактические средства	
Проксемические средства	

Задание 3. Укажите, что относится к тактическим средствам общения. Плач, кашель, смех, вздох, высота и тембр голоса, походка, поза, рукопожатие, похлопывание, поцелуй.

Задание 4. Укажите, что входит в структуру кинесических средств общения. Мимика, взгляд, визуальный контакт, поза, жесты, походка, вздох, смех, похлопывание, скорость речи.

Задание 5. Укажите, что относится к просодике.

Высота и тембр голоса, громкость голосового тона, скорость речи, сила удара, пауза, плач, кашель, смех, вздох.

Задание 6. Заполните таблицу.

<i>Вид общения</i>	<i>Расстояние (см)</i>	<i>Ситуация общения</i>
Интимное		
Персональное		
Социальное		
Публичное		

Задание 7. Заполните таблицу.

<i>Расположение за столом</i>	<i>Характер общения</i>
Напротив	
По обе стороны угла	
По одну сторону стола	
По диагонали	

Задание 8. Заполните таблицу.

<i>Виды жестов</i>	<i>Характеристика</i>
Жесты-иллюстраторы	
Жесты-регуляторы	
Жесты-эмблемы	
Жесты-адапторы	

Жесты-аффекторы	
-----------------	--

Критерии оценки:

«Зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

«Не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

При оценке выполнения заданий рекомендуется руководствоваться следующим:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее половины заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале:

90-100 % правильных ответов – оценка «отлично»;

75-90% правильных ответов – оценка «хорошо»;

60-75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний.

Как называется общение, осуществляемое с помощью паралингвистических средств передачи информации (громкость речи, тембр голоса, жесты, мимика, позы)? а) монологические б) диалогическое в) вербальное	Буква правильного ответа г
г) невербальное	
Среди режимов взаимодействия в конфликте Томас выделяет следующие: конфронтация, уступка, соперничество, избегание и ещё один – какой?	Текст ответа сотрудничество
Приведите пример механизмов познания другого человека в общении (назовите механизм): а) внушение б) адаптация в) интеграция г) эмпатия	Буква правильного ответа г
Приведите пример психологического воздействия на партнера в общении (назовите способ)	Текст ответа убеждение

<p>Приведите пример приемов активного слушания:</p> <ul style="list-style-type: none">а) рефлексия, эмпатияб) инсайт, умозаключениев) перефразирование, резюмированиег) убеждение, заражение	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>Мирон занимается продажей предметов искусства. Он добился больших успехов в своей профессии. Заглянув в его магазин однажды, клиенты возвращаются снова и снова. Когда Мирона спрашивают, в чем секрет успеха, он отвечает: «Знакомясь с клиентом, я стараюсь найти что-то общее с ним, подчеркнуть, что мы в чем-то похожи». Какой фактор убеждения использует Мирон?</p>	<p>Текст ответа сходство коммуникатора</p>

<p>Олеся – общительный человек. Она легко знакомится с людьми и нравится окружающим. При общении она часто смотрит собеседнику в глаза. Ее интонация становится доброжелательной. При этом она пользуется духами, которые нравятся другим людям. Какие системы невербальной коммуникации использует Олеся?</p> <p>а) кинесика, экстралингвистика, проксемика б) кинесика, окулесика, паралингвистика в) экстралингвистика, проксемика, ольфакция г) окулесика, паралингвистика, ольфакция</p>	<p>Буква правильного ответа г</p>
<p>Организация, в которой работает Николай, торгует медицинским оборудованием. Скоро ему предстоит выступить перед новой аудиторией. Он подготовил хорошо аргументированное сообщение. В нем он собирается подробно рассказать о возможностях, достоинствах и ограничениях своего оборудования. В целом, сообщение логично выстроено, но предполагает, что аудитория будет серьезно анализировать аргументацию. В какой аудитории это сообщение будет неэффективным?</p>	<p>Текст ответа аудитория испытывает сильную тревогу из-за сокращений сотрудников</p>
<p>Наталья руководит отделом. Недавно в этот отдел был принят новый сотрудник. Ему поручили небольшое самостоятельное задание. Вчера срок сдачи истек, а задание так и не было выполнено. Наталья собирается дать сотруднику негативную обратную связь. Однако она хочет сохранить у него мотивацию к дальнейшей работе. Чего она не должна делать, чтобы негативная обратная связь оказалась конструктивной?</p> <p>а) отметить как недостатки, так и достоинства сотрудника б) описать конкретные действия (результат), которыми она недовольна в) поверить, что сотрудник понял ее, и не проверять степень понимания г) узнать, каким образом сотрудник собирается исправлять ситуацию</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>

<p>Дмитрий является противником смертной казни. Он собирается выступать в дебатах и защищать эту позицию. Планируя свое выступление, он решает, что сделает акцент на противоречии смертной казни моральным нормам, но не будет затрагивать ее роль в предотвращении преступлений. Какой прием убеждающей коммуникации использует Дмитрий?</p>	<p>Текст ответа фреймирование</p>
<p>Павел не любит слушать сообщения, которые противоречат его точке зрения. Сталкиваясь с таким сообщением, он начинает сопротивляться. Чаще всего он вспоминает о каких-то негативных особенностях коммуникатора. Какую стратегию сопротивления убеждению он использует?</p>	<p>Текст ответа дискредитация коммуникатора</p>
<p>Елена собирает пожертвования в благотворительный фонд. Она ходит по студенческому городку, здороваются со студентами, спрашивает, как у них дела, дожидается ответа, а потом рассказывает о фонде, где она работает и просит о помощи. Какой прием убеждающей коммуникации использует Елена?</p>	<p>Текст ответа диалог</p>

<p>Виктория участвует в дебатах. Она представляется, рассказывает о цели своего выступления и начинает аргументировать свою позицию. При этом она подчеркивает, что у нее отсутствует личная заинтересованность в исходе дела. Какой фактор убеждения она использует?</p>	<p>Текст ответа искренность коммуникатора</p>
<p>Андрей преподает в школе. Он полагает, что женщины хуже разбираются в математике, чем мужчины. Поэтому, объясняя новые задачи, он обращается к мальчикам: выслушивает их предположения и комментирует ответы. Когда интересные комментарии дает девочка, он не обращает внимания на ее ответ. Какой коммуникативный барьер возникает в общении Андрея со школьниками?</p>	<p>Текст ответа социальный</p>

Менеджер по поставкам недоволен сроками поставки товара. Он звонит в транспортную компанию и начинает разговор: "Это совершенно недопустимая задержка. Мы требуем компенсацию с Вашей стороны за такую халатность!" В ответ менеджер логистики транспортной компании говорит: "Я слышу Ваше возмущение. При этом я предлагаю иначе построить обсуждение данной ситуации. Мы ведь с Вами понимаем, что лучше сначала разобраться, какие требования к срокам поставки обозначены были в договоре, а потом вернуться к обсуждению претензий - согласны?" «Ну конечно!» - возмущенно подтверждает менеджер. Какой прием использовал менеджер по логистике?

Текст ответа
затягивание переговоров

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.11 БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ

ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем по дисциплине ««Безопасность полетов»» направленные на формирование общих компетенций.

Текущий и рубежный контроль проводят с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» в части требований к результатам освоения программы учебной дисциплины ««Безопасность полетов»» и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность умений применять теоретические знания при решении практических задач.

Формой аттестации учебной дисциплины является экзамен. Экзамен проводится в виде тестирования.

Оценочные средства составлены на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают наиболее актуальные разделы и темы рабочей программы.

Перечень вопросов разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены на заседании ПЦК.

Мониторинг эффективности образовательного процесса по учебной дисциплине.

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся;
- для получения данных свидетельствующих о возможном снижении/повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины;
- для обеспечения самооценки качества реализации ППСЗ по специальности.

Перечень вопросов и заданий для входного контроля знаний по дисциплине

Тестовая контрольная работа выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 10 вопросов. Продолжительность контрольной работы 20 минут.

Типовые тестовые задания

Вариант 1

Вопрос 1. Что такое терроризм?

Идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий;

1. Хищение чужого имущества или приобретение права на чужое имущество путем обмана или злоупотребления доверием.
2. Умышленное причинение смерти другому человеку.

Вопрос 2. Какие действия относятся к актам незаконного вмешательства (АНВ) в деятельность ГА?

1. Противоправные действия (бездействия), угрожающие безопасной деятельности в области авиации и повлекшие за собой несчастные случаи с людьми, материальный ущерб, захват или угон ВС либо создавшие угрозу наступления таких последствий.

2. События, повлекшие за собой несчастные случаи с людьми, материальный ущерб в результате нарушения техники безопасности, правил эксплуатации авиационной техники и др.

Вопрос 3. Как классифицируются акты незаконного вмешательства (АНВ) в деятельность ГА РФ?

Диверсии, взрывы ВС, захват, угон или попытка захвата (угона) ВС, либо блокирование ВС (объекта).

События, повлекшие человеческие жертвы, материальный ущерб по причине нарушения техники безопасности, противопожарной безопасности, правил эксплуатации оборудования, систем.

Нападение (в том числе захват заложников), угрозы в адрес воздушного транспорта, несанкционированное проникновение в ВС (объекты) и другие АНВ и инциденты.

Вопрос 4. Основные особенности современного терроризма? Терроризм используется как форма борьбы за власть.

1. Распространение получают не только националистические группировки террористов, но и группировки идеологической направленности.

2. Современные террористы лучше организованы, технически оснащены и более профессиональны, чем это было примерно 10 лет назад.

3. Терроризм представляет большую угрозу безопасности гражданским правам, стабильности государственной системы экономики, самой демократии.

4. Руководители государств и мировая общественность своевременно не оценили угрозы от терроризма, не разработали целостности стратегии борьбы с этим явлением, особенно его предупреждением.

5. Терроризм становится обыденным делом, нормой повседневной жизни независимо от формы своего проявления - будь то мафиозные разборки или захват заложников.

6. Современный терроризм не отличается от терроризма 20-го века.

Вопрос 5. Какие основные меры применяются для борьбы с воздушным терроризмом?

1. Действуют международные конвенции и международные соглашения о выдаче и наказании преступников.

2. 100% предполётный досмотр ВС, пассажиров, членов экипажей ВС, ручной клади, багажа, грузов, почты, бортовых запасов.

3. В аэропортах созданы службы авиационной безопасности (САБ), которые оснащаются современной техникой для обнаружения оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, взрывных устройств и других опасных предметов.

4. Постоянное сопровождение воздушных судов в полёте сотрудниками МВД, ФСБ.

5. Персональные данные пассажиров проверяются по базе данных МВД («Купол», «Магистраль» и т.д.).

Вопрос 6. Какие существуют слабые, уязвимые элементы в организации авиационной безопасности ГА РФ по предупреждению АНВ?

1. Крайне низкая оснащённость аэропортов современными техническими средствами досмотра, (около 70% средств выработали сроки эксплуатации).

2. Отсутствие аппаратуры обнаружения взрывчатых веществ (имеется только в отдельных аэропортах).

3. Отсутствие охранной сигнализации по периметру ограждения аэродрома (имеется только в отдельных аэропортах).

4. Большая текучесть кадров в службах авиационной безопасности из-за несоответствия оплаты труда, сложности выполняемых задач и высокой ответственности за результаты служебной деятельности.

5. Отсутствие государственной программы обеспечения авиационной безопасности ГА РФ.
6. Отсутствие четкого государственного механизма финансирования мероприятий по авиационной безопасности.
7. Слабых и уязвимых элементов в организации авиационной безопасности ГА РФ по предупреждению АНВ нет.

Вопрос 7. Угрозы террористических актов на воздушном транспорте России?

1. Возникла опасность использования захваченного ВС в качестве средства поражения важных объектов на земле.
2. Небольшое количество современных ВВ имеет большую разрушительную силу, чем обычно принято.
3. Современные ВУ требуют много усилий для обнаружения, особенно если они спрятаны в электронных устройствах. В связи с этим, необходимо осуществлять досмотр всего зарегистрированного багажа.
4. Увеличивается использование ухищренных способов проноса на борт ВС оружия и боеприпасов, ВВ, ВУ.
5. Увеличиваются случаи использования лиц женского пола с детьми и лиц пожилого возраста для проноса на борт ВС оружия, боеприпасов, ВВ, ВУ.

Вопрос 8. Какая из приведенных формулировок дает определение авиационной безопасности?

- I. Состояние безопасности полетов при выполнении авиаперевозок на воздушных линиях.
 1. Состояние защищенности авиации от незаконного вмешательства в деятельность в области авиации.
 2. Отсутствие авиационных происшествий и инцидентов в деятельности авиапредприятий (авиакомпаний).

Вопрос 9. В каком из ниже приведенных периодов отмечался наиболее низкий уровень состояния авиационной безопасности в ГА СССР и РФ по общему количеству актов незаконного вмешательства и в том числе, по попыткам захватов и угонам воздушных судов?

1. С 1958 по 1979 год (за 22 года).
2. С 1980 по 1989 год (за 10 лет).
3. С 1990 по 2000 год (за 11 лет).
4. С 2000 по 2010 год (за 10 лет).

Вопрос 10. Когда был совершен первый Акт незаконного вмешательства в деятельность ГА СССР?

1. В 1970 году в Красноярском крае в отношении самолета Як-40.
2. В 1962 году в Москве в отношении самолета Ту-134.
3. В 1958 году в Якутии в отношении самолета Ан-2.

За правильный ответ на вопрос студент получает 2 балла. Работа проводится в течение 20 минут.

Критерии оценивания результатов тестирования

№ п/п	Количество баллов	Оценка
1	17-20	5

2	13-16	4
3	10-12	3
4	≤ 9	2

Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине

Практические задания. В методических рекомендациях по дисциплине представлены практические работы, предполагающие решения задач. Задачи предваряет необходимый теоретический материал, даны варианты выполнения задания. Для ряда задач, приведен алгоритм решения. По указанию преподавателя определенные задания выносятся для самостоятельного индивидуального решения (индивидуальное домашнее задание).

Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен по разделам.

1	Анализ нормативно-правового поля, регламентирующего порядок использования воздушного пространства.	Безопасность полетов воздушных судов гражданской авиации. Предмет исследования безопасности полетов. Приемлемый уровень безопасности полетов. Показатели безопасности полетов. Понимание факторов опасности и факторов риска. Основные понятия, принципы, нормы международного права, общая характеристика международных договоров. Понятие, предмет, система и принципы международного воздушного права.
2	Анализ содержания статей ВК РФ Анализ содержания основных Федеральных законов, ФАП и ГОСТ	Международные организации гражданской авиации. Международная организация гражданской авиации (ИКАО). Структура, статус и общие описания документов ИКАО. Основные понятия, функции, обязанности и цели государственного регулирования авиационной деятельности. Структура уполномоченных органов государственной власти в области ГА и их функции по обеспечению безопасности полетов.
3	Анализ содержания статей ВК, Указов Президента РФ, Постановлений Правительства РФ, отображающие основные функции Минтранса РФ и департамента Государственной политики в области ГА Анализ содержания статей ВК, Указов Президента РФ, Постановлений Правительства РФ, отображающие основные функции ФАВТ	Особые ситуации и их виды. Понятие и виды отказов. Критерии оценки уровня безопасности полетов. Концепция системы предупреждения авиационных происшествий и инцидентов. Основные принципы и элементы АТС по предотвращению АП.
4	Анализ содержания документов, отображающих основные функции и задачи контрольных (надзорных) органов в РФ, на транспорте (Ространснадзор) и в авиации РФ (Госавианадзор), в том числе и в области контроля (надзора) при эксплуатации БАС (БВС)	Постулаты безопасности полетов. Оценка и устранение опасности. 2Профилактика авиационных происшествий. СУБП. Человеческий фактор. Модель Shel. СУБП. Чем вызвана разработка новой идеологии «управление безопасностью полетов»?

5	Анализ содержания статей ВК, Федеральных правил использования воздушного пространства, Приказов Минтранса РФ № 171 и № 6 Работа с маршрутными и другими картами АНО по изучению района предстоящих полетов БВС. Оцените возможности производства полетов БВС в указанном районе	СУБП. В чем суть идеологии управления безопасностью полетов? СУБП. Что такое проактивный подход Сертификация в ГА РФ. Лицензирование в ГА РФ. Государственный контроль (надзор) за безопасностью полетов в ГА РФ. Общие понятия безопасности и надежности.
6	Анализ содержания документов, регламентирующих классификацию ВС, БВС и порядок регистрации ВС (учета БВС)	Основные понятия, принципы, нормы международного права, общая характеристика международных договоров. Понятие, предмет, система и принципы международного воздушного права.
7	Анализ содержания документов, регламентирующих подготовку к деятельности КБВС (внешнего пилота) и специалиста по ТО ВС	Международные организации гражданской авиации. Международная организация гражданской авиации (ИКАО). Структура, статус и общие описания документов ИКАО. Основные понятия, функции, обязанности и цели государственного регулирования авиационной деятельности. Структура уполномоченных органов государственной власти в области ГА и их функции по обеспечению безопасности полетов.
8	Анализ правовых норм регламентирующих порядок сертификации деятельности авиационных предприятий.	Сертификация в ГА РФ. Лицензирование в ГА РФ. Государственный контроль (надзор) за безопасностью полетов в ГА РФ. Общие понятия безопасности и надежности.

Критерии оценивания практических заданий

Оценка	Критерии оценивания
5	Практическое задание выполнено полностью. Студент владеет теоретическим
	материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.

4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при расчетах, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аккредитация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**, итогом которого является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале.

Экзамен по дисциплине проводится письменно с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих краткого ответа и/или полного решения.

Содержание экзаменационных материалов отвечает требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего общего образования по дисциплине «Общая экология» зафиксированным в рабочей программе.

Содержание экзаменационных материалов и критерии оценки разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены и согласованы на заседании предметной (цикловой) комиссии.

Оценка результатов выполнения экзаменационной работы осуществляется согласно утвержденным критериям оценки, которые открыты для обучающихся до конца экзамена.

Экзамен включает теоретическую (2 вопроса) и практическую часть (задача). Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенций.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

Все варианты экзаменационной работы равноценны между собой по всем параметрам (структуре, количеству заданий, представленности заданий разных содержательных линий учебного курса математики, по проверяемым элементам содержания, умениям и видам деятельности, а также по уровню сложности

заданий и критериям оценки). Задания, включенные в разные варианты под одним и тем же номером, проверяют одни и те же элементы содержания одинакового уровня сложности.

Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Оборудование: бумага, ручка, вариант задания, микрокалькулятор.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Безопасность полетов воздушных судов гражданской авиации. Предмет исследования безопасности полетов.

2. Приемлемый уровень безопасности полетов. Показатели Безопасности полетов. Понимание факторов опасности и факторов риска.

3. Основные понятия, принципы, нормы международного права, общая характеристика международных договоров.
4. Понятие, предмет, система и принципы международного воздушного права.
5. Международные организации гражданской авиации.
6. Международная организация гражданской авиации (ИКАО).
7. Структура, статус и общие описания документов ИКАО.
8. Основные понятия, функции, обязанности и цели Государственного регулирования авиационной деятельности.
9. Структура уполномоченных органов государственной власти в области ГА и их функции по обеспечению безопасности полетов.
10. Сертификация в ГА РФ.
11. Лицензирование в ГА РФ.
12. Государственный контроль (надзор) за безопасностью полетов в ГА РФ.
13. Общие понятия безопасности и надежности.
14. Особые ситуации и их виды.
15. Понятие и виды отказов.
16. Критерии оценки уровня безопасности полетов.
17. Концепция системы предупреждения авиационных происшествий инцидентов.
18. Основные принципы и элементы АТС по предотвращению АП.
19. Постулаты безопасности полетов.
20. Оценка и устранение опасности.
21. Профилактика авиационных происшествий.
22. СУБП. Человеческий фактор. Модель Shel.
23. СУБП. Чем вызвана разработка новой идеологии
24. «управление безопасностью полетов»?
25. СУБП. В чем суть идеологии управления
26. безопасностью полетов?
27. СУБП. Что такое проактивный подход в профилактике авиационных событий?
28. Правовая основа расследования авиационных происшествий и инцидентов.
29. Состав, функции и свойства правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в РФ.
30. Цели и принципы расследования авиационного происшествия или инцидента.
31. Федеральные органы расследования авиационных происшествий и инцидентов. Разграничение полномочий и ответственности между ними.
32. Классификация авиационных событий и их характеристика.
33. Отличительные признаки авиационных происшествий и авиационных инцидентов.
34. Признаки чрезвычайного происшествия.
35. Стадии первичного оповещения об авиационном происшествии.
36. Состав первоначального донесения об авиационном происшествии.
37. Первоначальные действия должностных лиц при авиационном происшествии до прибытия комиссии по расследованию.
38. Структура комиссии по расследованию авиационного происшествия.
39. Состав последующего донесения об авиационном происшествии.
40. Структура летной подкомиссии по расследованию авиационного происшествия. Задачи и функции рабочих групп и подгрупп летной подкомиссии.
41. Структура инженерно-технической подкомиссии по расследованию авиационного происшествия. Задачи и функции рабочих групп и подгрупп инженерно-технической подкомиссии.

42. Структура административной подкомиссии по расследованию авиационного происшествия. Задачи и функции рабочих групп и подгрупп административной подкомиссии.
43. Предание гласности информации, связанной с авиационным происшествием.
44. Учет авиационных происшествий и разработка рекомендаций, как результат расследования авиационного происшествия.
45. Разработка мероприятий по результатам расследования авиационного происшествия.
46. Учет и анализ авиационных инцидентов.
47. Разработка мероприятий по результатам расследования авиационного инцидента.

Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
5	<i>Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на вопросы теста аргументировано и полностью. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Полностью ответил на вопросы теста без аргументации. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Частично ответил на тестовый вопрос. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.12
НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Понятие права, признаки права
 2. Виды НПА
 3. Юридическая правоспособность и дееспособность.
 4. Понятие Конституции и классификация.
 5. Права и свободы человека и гражданина
 6. Личные имущественные и неимущественные отношения. Объекты гражданских прав.
 7. Понятие физического и юридического лица
 8. Основания возникновения собственности. Понятие права собственности. Прекращение права собственности.
 9. Формы собственности.
 10. Обязательства в гражданском праве. Понятие и основания их возникновения.
- Исполнение обязательств.
11. Понятие, виды и формы сделок.
 12. Условия действительности и недействительности сделок.
 13. Состав, признаки преступления. Их классификация.
 14. Понятие трудового договора и его виды.
 15. Трудовая дисциплина и ответственность за её нарушение.
 16. Материальная ответственность работников и работодателя.
 17. Законодательные акты и другие нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности.
 18. Предпринимательские отношения как предмет правового регулирования.
 19. Правовой статус индивидуального предпринимателя и условия его приобретения.
 20. Государственная регистрация предпринимательской деятельности.

Перечень тестовых заданий для проведения зачета

1. Источниками права являются:
 - 1) нормативно-правовые акты;
 - 2) правовой договор;
 - 3) Постановление Правительства.
2. Правоспособность у физического лица возникает:
 - 1) одновременно с дееспособностью;
 - 2) с момента рождения; 3) после возникновения дееспособности.
3. Предпринимательское законодательство России находится:
 - 1) в ведении Российской Федерации;
 - 2) в совместном ведении Российской Федерации и ее субъектов;
 - 3) только в ведении субъектов Российской Федерации;
 - 4) в ведении органов местного самоуправления.
4. Одним из основных принципов предпринимательского права является свобода предпринимательской деятельности. Указанный принцип означает, что:
 - 1) предприниматели свободны в определении контрагентов заключаемого договора;
 - 2) в Российской Федерации признаются и защищаются равным образом частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности;
 - 3) не допускается экономическая деятельность, направленная на монополизацию и

недобросовестную конкуренцию;

4) каждый имеет право на свободное использование своих способностей и имущества для предпринимательской и иной не запрещенной законом экономической деятельности;

5) государство в лице компетентных органов использует всевозможные формы и средства государственно-правового воздействия на экономические отношения.

5. Предпринимательской деятельностью является:

1) самостоятельная коммерческая деятельность, направленная на получение прибыли от продажи товаров, выполнения работ, оказания услуг лицами, зарегистрированными в качестве предпринимателей;

2) самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ лицами, зарегистрированными в качестве предпринимателей;

3) осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от продажи товаров, выполнения работ, оказания услуг;

4) самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке;

5) самостоятельная производственная деятельность, осуществляемая на свой риск, направленная на систематическое получение прибыли.

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Критерии оценки для проведения зачета, по дисциплине

Оценку «зачтено» получает обучающегося, который продемонстрировал достаточные знания по дисциплине в пределах учебной программы. Допускаются некоторые неточности в изложении ответов на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если ответы на вопросы не раскрыты и допущены принципиальные ошибки в изложении материала.

Проверка *тестов* проводится по нормативной шкале:

75-100% правильных ответов – Зачтено;

Менее 75% правильных ответов – Не зачтено.

Перечень заданий для проведения рубежного контроля

Рубежный контроль проводится в форме контрольной работы, после изучения текущей темы.

Контрольная работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, по соответствующим контролируемым компетенциям, по программе учебной дисциплины «Правовые основы профессиональной деятельности».

Пример заданий для контрольной работы по теме 1 «Основы права»

1. Найдите гипотезу, диспозицию и санкцию в статье 17 Основ законодательства РФ о нотариате: «Нотариус, занимающийся частной практикой, умышленно разгласивший сведения о совершённом нотариальном действии или совершивший нотариальное действие, противоречащее законодательству Российской Федерации, обязан по решению суда возместить причинённый вследствие этого ущерб».

2. Решите задачу.

В районный суд г. Уфы обратилась гражданка Усманова с иском к гражданину Прохорову о признании брака недействительным. В судебном заседании суд рассмотрел спор по существу и признал доводы истца, изложенные в исковом заявлении, убедительными. В

связи с этим судом было принято решение о признании брака недействительным.

К какому виду толкования норм права относится данное решение?

3. Подберите, используя Конституцию РФ, Гражданский кодекс РФ, Семейный кодекс РФ, Уголовный кодекс РФ, Трудовой кодекс РФ, примеры правовых норм различных видов по каждому из оснований классификации (материальные и процессуальные; императивные и диспозитивные; регулятивные и охранительные; управомочивающие, обязывающие и запрещающие; нормы-принципы; дефинитивные нормы).

4. Приведите (письменно) примеры правоотношений, в которых вы участвовали на протяжении трех последних дней.

К какому виду они относятся? Какие юридические факты стали основанием для них и что являлось объектом каждого из этих правоотношений?

5. Найдите в официальных источниках различные виды действующих нормативных правовых актов РФ. Выпишите их названия, укажите время принятия, вступления в силу и официальный источник.

1. Со ссылками на статьи Конституции РФ выпишите перечень вопросов, по которым Конституция РФ предусматривает принятие федеральных конституционных законов.

2. Решите задачу.

Администрации Ленинского района Москвы отказала гражданке Утяшевой в постоянной регистрации по месту жительства ее сестры в связи с тем, что в случае такой регистрации будут существенно ухудшены жилищные условия лиц, проживающих в этом жилом помещении. Гражданка Утяшева является беженкой, ее сестра согласна на регистрацию Утяшевой на занимаемой ею жилой площади.

Правомерен ли отказ в регистрации?

3. Укажите, какие суды входят в систему судов общей юрисдикции и арбитражных судов?

4. Решите задачу.

Новгородская и Псковская областные думы приняли постановления об изменении границы между областями. Свои нормативные акты они направили в Государственную Думу РФ для утверждения.

Правомерны ли указанные действия?

5. Укажите, какие субъекты входят в состав Российской Федерации. Назовите их общее количество.

Пример заданий для контрольной работы по теме 3 «Основы гражданского права»

1. Дайте определение понятия «прецедент» и ответьте на вопрос: можно ли акты судов (включая руководящие разъяснения высших судебных инстанций) Российской Федерации считать прецедентами? Аргументируйте свой ответ.

2. Приведите примеры законов субъектов Федерации, содержащих гражданско-правовые нормы. Какое место занимают законы субъектов Российской Федерации в системе источников гражданско-правовых норм?

3. Разработайте схему «Последствия отмены решения суда об объявлении гражданина умершим».

4. Назовите случаи, когда для возникновения гражданского правоотношения недостаточно одного юридического факта, а требуется их совокупность (фактический состав). Назовите случаи, когда для возникновения гражданского правоотношения недостаточно одного юридического факта, а требуется их совокупность (фактический состав).

5. Используя часть вторую ГК РФ, составьте перечень ничтожных и оспоримых

сделок.

Пример заданий для контрольной работы по теме «Основы предпринимательского права».

1. Составьте перечень документов, необходимых для регистрации:
 - 1) индивидуального предпринимателя;
 - 2) фермерского хозяйства;
 - 3) коммерческого юридического лица
2. Составьте проект учредительного договора и устава общества с ограниченной ответственностью.
3. Составьте перечень требований к ценным бумагам как объектам гражданских прав.
4. Составьте таблицу «Виды неустойки» с примерами правовых норм, устанавливающих неустойку каждого вида.
5. Составьте таблицу «Основания (способы) возникновения и прекращения права собственности» со ссылкой на статьи нормативных актов.

Пример заданий для контрольной работы по теме «Основы трудового права».

1. Укажите перечень статей, содержащих отсылки на локальные акты по следующей таблице.

Норма ТК РФ	Название локального акта	Порядок его принятия	Примечания

2. Составьте схему «Заключение, изменение и прекращение трудового договора».
3. Составьте алгоритм постановки безработного на учет.
4. Составьте алгоритм расчета и рассчитайте пособие по безработице выпускника вуза.
5. Напишите приказ о наложении дисциплинарного взыскания в отношении нарушителя трудовой дисциплины.

При оценке выполнения заданий рекомендуется руководствоваться следующим:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее половины заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

1. Источниками права являются: а) нормативно-правовые акты; б) правовой договор; в) Постановление Правительства.	Буква правильного ответа а, в
---	-------------------------------------

<p>2. Принцип неприкосновенности собственности означает:</p> <p>а) принудительное отчуждение имущества для государственных нужд без согласия собственника;</p> <p>б) возмездное изъятие имущества у собственника по решению суда в виде санкции за совершенное преступление;</p> <p>в) невозможность лишения имущества кого бы то ни было, иначе как по решению суда;</p> <p>г) собственности неприкосновенна, собственник не может быть лишен имущества ни при каких обстоятельствах.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>3. Правоспособность у физического лица возникает:</p> <p>а) одновременно с дееспособностью;</p> <p>б) с момента рождения;</p> <p>в) после возникновения дееспособности.</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>4. База правовой информации, содержащая аналитические материалы, судебную практику, видео семинары и современные программные технологии, удобный и быстрый поиск нормативно-правовых документов:</p> <p>а) Консультант Плюс;</p> <p>б) Гарант;</p> <p>в) Законодательство России.</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>5. Федеральная государственная информационная система, представляющая собой совокупность документов и сведений в электронной форме (объекты исторического, научно и культурного достояния народов РФ):</p> <p>а) Национальная электронная библиотека;</p> <p>б) Сервис «Картотека арбитражных дел»</p> <p>в) Электронное правосудие.</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>6. Информационная система, обеспечивающая автоматический централизованный сбор информации о движении судебных дел из арбитражных судов и их представление в сети Интернет.</p> <p>а) Картотека арбитражных дел;</p> <p>б) Календарь судебных заседаний;</p> <p>в) Правосудие онлайн.</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>7. Признаком правового государства является:</p> <p>а) издание законов;</p> <p>б) осуществление правосудия;</p> <p>в) верховенство законов на всей территории страны</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>8. Согласно Трудовому кодексу РФ работодателем в РФ может быть:</p> <p>а) только физическое лицо;</p> <p>б) только юридическое лицо;</p> <p>в) физическое или юридическое лицо.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>

<p>9. В стаж работы, дающей право на ежегодный основной оплачиваемый отпуск, не включается время ...</p> <p>а) вынужденного прогула при незаконном увольнении и последующем восстановлении на работе; б) болезни работника;</p> <p>в) отпуска по уходу за ребенком до достижения им установленного законом возраста.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>
<p>10. Физические лица, имеющие постоянное место жительства в России (резиденты) уплачивают подоходный налог с доходов, полученных...</p>	<p>Текст ответа только на территории РФ</p>
<p>11. Задача по обеспечению создания и развития систем нормативно-правовой, информационно-консультативной, технологической и технической помощи в обнаружении, предупреждении, предотвращения и отражении угроз информационной безопасности – указана в документе:</p> <p>а) Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»;</p> <p>б) Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;</p> <p>в) Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>12. Какое имущество НЕ считается недвижимым?</p> <p>а) земельные участки;</p> <p>б) воздушные и морские суда; в) грузовые автомобили;</p> <p>г) участки недр.</p>	<p>Буква правильного ответа в</p>

<p>13. Российские граждане могут приобретать гражданство других государств:</p> <p>а) на основании ратифицированного договора с другими государствами; б) по своему желанию;</p> <p>в) на основании разрешения органов государственной власти РФ;</p> <p>г) только в случае лишения российского гражданства;</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>14. Проекты федеральных законов могут представляться:</p> <p>а) Президентом Российской Федерации; б) гражданами Российской Федерации;</p> <p>в) органами исполнительной власти Российской Федерации;</p> <p>г) учеными-юристами Российской Федерации.</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>15. С какого момента возникает дееспособность и правоспособность юридического лица:</p>	<p>Текст ответа с момента регистрации организации в уполномоченных государственных органах</p>
<p>16. Какой вид дисциплинарного взыскания отсутствует в Трудовом кодексе РФ: а) замечание;</p> <p>б) принудительная отработка; в) выговор;</p> <p>г) увольнение по соответствующим основаниям.</p>	<p>Буква правильного ответа б</p>
<p>17. Что не относится к учредительным документам юридического лица?</p> <p>а) Протокол собрания учредителей;</p> <p>б) Устав;</p> <p>в) Учредительный договор.</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>
<p>18. По сфере своего действия распорядительные документы делятся на:</p> <p>а) федерального уровня, регионального уровня, правовые акты организаций;</p> <p>б) коллективные и индивидуальные;</p> <p>в) правовые акты организаций, правовые акты их структурных подразделений.</p>	<p>Буква правильного ответа а</p>

Приложение 2.2.17
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.13 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Тестовая работа

Раздел 1. Влияние рыночной экономики на функционирование предприятий гражданской авиации

Раздел 2. Основные фонды авиапредприятия

Цель текущей тестовой работы: определение уровня знаний обучающихся, полученных в процессе обучения на занятиях по темам 1.1-1.3 раздела: 1 Влияние рыночной экономики на функционирование предприятий гражданской авиации по темам; 2.1-2.3 раздела. Раздел 2. Основные фонды авиапредприятия. Продолжительность: 45 минут.

Тестовая работа

Раздел 1. Влияние рыночной экономики на функционирование предприятий гражданской авиации

Раздел 2. Основные фонды авиапредприятия

Контрольная (тестовая) работа выполняется в 3 вариантах. Каждый вариант контрольной работы включает в себя 25 вопросов. Номер варианта определяется преподавателем. Работа, выполненная по другому варианту, возвращается студенту без проверки.

В данной контрольной работе применены 4 типа тестовых заданий: тестовое задание закрытой формы – с одним или несколькими верными ответами; тестовые задания на установление соответствия.

К закрытым относятся задания с предлагаемыми вариантами ответов. При контроле обучаемый должен из предлагаемого варианта выбрать один или несколько правильных ответов. Сопоставляя в закрытом задании один подходящий вариант ответа с другим, обучаемый должен активизировать полученные в процессе обучения знания.

Открытые задания предполагают заполнение пропусков слов, дополнение, завершение фразы, предложения. Открытые задания не содержат ответов. Обучаемый сам формулирует ответ и вписывает его в отведенное поле.

Число пропущенных слов может быть от одного до нескольких. Открытые задания применяются для проверки знания определений, положений, фактов, высказываний и т.п.

Тестовые задания на установление соответствия состоят из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. В контрольной работе соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному вопросу теста соответствует только один правильный ответ).

1 вариант

1. Экономическая теория изучает:
 - A. способы производства и производственную деятельность
 - B. общественное богатство и его распределение;
 - C. систему управления производством товаров и услуг в обществе;
 - D. поведение людей в условиях ограниченности ресурсов.

2. Какое из положений не относится к предмету экономической теории:
 - A. рыночное хозяйство;
 - B. дефицитность;
 - C. состояние природных ресурсов;
 - D. уровень спроса.
3. Редкость ресурсов означает:
 - A. их ограниченность;

- В. высокую стоимость сырья в производстве;
 - С. нехватку для выпуска необходимого количества изделий
4. Граница производственных возможностей означает:
- А. соотношение между факторами производства и объемом производимой из них продукции;
 - В. совокупность используемых в производстве товаров ресурсов;
 - С. максимальный объем производства разнородных продуктов при полном использовании имеющихся ресурсов
5. Альтернативная стоимость- это:
- А. зависимость между стоимостью ресурсов и количеством произведенных из них товаров;
 - В. выбор различных вариантов стоимости экономических благ;
 - С. стоимость производства товара с точки зрения потерянной возможности производства другого товара при тех же затратах
6. Экономические ресурсы - это:
- А. имеющиеся у общества возможности для создания экономических благ;
 - В. ресурсы, используемые в процессе производства товаров;
 - С. совокупность производственных товаров и услуг для удовлетворения потребностей общества.
7. Средства труда - это:
- А. объекты, на которые воздействует человек при создании необходимых продуктов;
 - В. вещи, с помощью которых осуществляется воздействие на предметы труда; сырье и полуфабрикаты;
 - С. денежные средства, вложенные в производство; машины, инструменты;
 - Д. здания, сооружения.
8. Приватизация в России осуществлялась способом:
- А. бесплатного распределения среди населения прав на приобретение имущества госпредприятий;
 - В. продажа госсобственности по рыночной цене;
 - С. продажа части акций предприятий членам трудового коллектива на льготных условиях
 - Д. всеми перечисленными способами.
9. При росте доходов населения равновесная цена:
- А. возрастает;
 - В. снижается;
 - С. зависит от изменения уровня предложения.
10. При снижении стоимости сырья и при той же цене на товар кривая предложения сместится:
- А. в сторону увеличения Q ;
 - В. в сторону уменьшения Q .
11. При выходе на рынок новой фирмы с аналогичным товаром равновесная цена на него:
- А. снизится; возрастет;

- В. будет зависеть от величины спроса.
12. Эластичность - это:
- А. способность рынка изменяться при влиянии на него внешних факторов; способность спроса или предложения сохранять исходные значения при изменении одной из этих сторон рынка;
 - В. способность спроса и предложения реагировать на изменения друг друга.
13. Спрос с абсолютной эластичностью графически может быть представлен:
- А. горизонтальной линией;
 - В. вертикальной линией;
 - С. линией с различным наклоном в зависимости от конкретных условий.
14. Спрос с абсолютной неэластичностью графически представлен:
- А. горизонтальной линией;
 - В. вертикальной линией;
 - С. линией с различным наклоном в зависимости от конкретных условий.
15. Эластичность спроса по доходу- это:
- А. зависимость спроса от дохода;
 - В. зависимость дохода отспроса
 - С. процентное соотношение между изменениями доходов и уровня спроса на товар
16. Вертикальная линия на графике эластичности предложении означает:
- А. предложение абсолютно неэластично;
 - В. при единичной эластичности с изменением пены общая выручка меняется пропорционально
 - С. остается неизменной
 - Д. меняется в обратной пропорции
17. Общей чертой монополистического и совершенно конкурентного рынка являются:
- А. отсутствие контроля над ценой
 - В. отсутствие неценовой конкуренции
 - С. производство однородных товаров
 - Д. наличие большого числа продавцов и покупателей.
18. На олигополистическом рынке имеется множество мелких фирм и одна крупная. Эта ситуация отвечает понятию:
- А. монополия
 - В. дуополия
 - С. квазимонополия
 - Д. олигополия
19. Примером естественной монополии может служить:
- А. Нижегородский метрополитен;
 - В. ОНЕКСИМ-БАНК;
 - С. Фирма «АЛТЕКС»;
 - Д. Коммунальная служба.
20. Монополист, в отличие от конкурентной фирмы:
- А. может производить любой: объем продукции и продавать ее по любой цене;
 - В. самостоятельно устанавливаем соотношение объема и цены, которое дает

наибольшую прибыль;

С. производит больше продукции по более высокой цене.

21. При эластичном спросе увеличение цены:

А. увеличивает общую выручку;

В. уменьшает общую выручку;

С. влияет на выручку по-разному в различных ситуациях.

22. К факторам производства относятся:

А. капитал;

В. земля;

С. здания и сооружения;

Д. водные ресурсы;

Е. средства связи;

Ф. рабочая сила.

23. Факторы производства - это:

А. средства, необходимые для удовлетворения потребностей людей и имеющиеся в распоряжении общества в ограниченном количестве;

В. ресурсы, которые используются людьми для производства экономических благ.

24. Спрос - это:

А. зависимость между количеством товара, который покупатели хотят и могут купить, и ценами на этот товар;

В. количество товара (услуг), которое покупатели готовы купить по данной цене в определенное время и в определенном месте;

С. зависимость между количеством товара, который продавцы хотят и могут продать, и ценами на этот товар.

2 вариант

1. На основе какого закона распределяются ресурсы в рыночной экономике?

а) редкости

б) денежного обращения

в) убывания предельной производительности

2. Существует ли связь между эластичностью спроса и предельной полезностью

а) да

б) нет

3. Почему население больших городов больше получает общественных благ, чем жители небольших населенных пунктов?

1) это зависит от плотности населения

2) это зависит от состояния экономики

3) это зависит от компетенции местных властей, так как в большом городе легче выбрать руководителя

4. Некоторые предприятия продают покупателям приобретенную у поставщиков продукцию ниже заводских цен. Могут ли эти предприятия получать прибыль?

а) да

б) нет

5. В чем отличие простой акции от привилегированной?

а) простая акция надежнее привилегированной

- б) привилегированная акция продается только руководству предприятий
- в) привилегированная акция не имеет право голоса.

6. Неценовая конкуренция - это преимущества, достигаемые за счет

- а) снижения издержек
- б) повышения качества товара
- в) поглощения конкурента с помощью скупки его акций.

7. Почему естественные монополии должны контролироваться государством?

- а) так как они применяют неценовую конкуренцию
- б) так как они применяют ценовую дискриминацию
- в) так как они не зависят от конкурентов.

8. Почему на финансовом рынке купля- продажа капитала осуществляется с помощью ценных бумаг?

- а) так как невозможно приобрести капитал в натурально- вещественной форме
- б) так как невозможно по-другому осуществить инвестиции в производство
- в) для получения спекулятивного дохода при их купле-продаже.

9. Почему сравнительно низкие дивиденды не мешают отдельным компаниям добиваться устойчивого повышения курса акций?

- а) так как они имеют большой объем продаж
- б) так как они ежегодно увеличивают объем продаж
- в) так как они продают качественные товары и имеют высокий имидж.

10. Многие предприятия в России имеют организационно-правовую форму хозяйствования в виде ООО. Преимущества этой формы хозяйствования заключаются в том, что:

- а) получаемый доход выше, чем у других форм хозяйствования
- б) риск от потери при банкротстве ограничен суммой вклада
- в) есть возможность выпуска акций, с целью увеличения капитала.

11. Юридические отношения собственности – это:

- а) право владения, распоряжения и использования имущества
- б) право на имущество, находящееся в частной собственности
- в) право получения дохода от собственности.

12. Равновесная цена на рынке совершенной конкуренции устанавливается:

- 1) в результате колебания цены и механизма давления на цены
- 2) в результате изменения спроса
- 3) в результате изменения предложения.

13. Увеличение спроса и предложения в равной пропорции приведет:

- 1) к увеличению цены и количества
- 2) к уменьшению цены и увеличению количества
- 3) к увеличению количества
- 4) к уменьшению цены

14. Уменьшение спроса и предложения в равной пропорции приведет:

- 1) к уменьшению цены и количества

- 2) к уменьшению цены и увеличению количества
 - 3) к уменьшению количества
 - 4) к уменьшению цены
15. При повышении заработной платы работникам бюджетной сферы и пенсий, при неизменном предложении, цены на товар и величина спроса:
- 1) повысятся
 - 2) понизятся
 - 3) цены повысятся, а спрос останется без изменения
 - 4) цена останется без изменения, а спрос повысится
16. Увеличение спроса приведет:
- 1) к увеличению цены и количества
 - 2) к увеличению цены и уменьшению количества
 - 3) к увеличению количества
 - 4) к увеличению цены.
17. Уменьшение спроса приведет:
- 1) к уменьшению цены и увеличению количества
 - 2) к уменьшению цены и количества
 - 3) к уменьшению количества
 - 4) к уменьшению цены.
18. Увеличение предложения приведет:
- 1) к уменьшению цены и увеличению количества
 - 2) к уменьшению цены и количества к увеличению количества
 - 3) к уменьшению цены.
19. Уменьшение предложения приведет:
- 1) к увеличению цены и количества
 - 2) к увеличению цены и уменьшению количества
 - 3) к увеличению цены
 - 4) к уменьшению количества.
20. При повышении цены на кофе спрос и цена на чай:
- 1) повысятся
 - 2) понизятся
 - 3) останутся без изменения.
21. Можно ли, зная значение кривых предельных и средних издержек, а также кривой спроса определить оптимальный объем производства и максимальную прибыль?
- 1) да, для несовершенной конкуренции
 - 2) нет, для совершенной конкуренции
 - 3) нет, для несовершенной конкуренции
22. Почему одни предприятия продаются с аукциона, а другие акционируются?
- 1) крупные предприятия невозможно акционировать и продавать
 - 2) с аукциона продаются мелкие предприятия
 - 3) акционированию подлежат предприятия, у которых необходимо сохранить профиль работ.
23. Акционерный капитал относится
- 1) к активам предприятия

- 2) к пассивам предприятия
 - 3) не учитывается в бухгалтерском балансе
24. Монополист применил на рынке ценовую дискриминацию с целью получения дополнительного дохода от продажи:
- 1) товара с неэластичным спросом
 - 2) услуги с неэластичным спросом
 - 3) услуги с эластичным спросом
25. Сертификат качества - это:
- 1) документ, удостоверяющий товарный знак фирмы-изготовителя
 - 2) документ, удостоверяющий основные данные о партии товара
 - 3) документ, удостоверяющий о наличии гарантии фирмы-изготовителя.

3 вариант

1. Микроэкономика - раздел экономической науки, изучающий:
 - 1) мировую экономику
 - 2) численность занятых в народном хозяйстве
 - 3) экономику отдельно взятой страны
 - 4) законы и закономерности экономического развития отдельных экономических субъектов
 - 5) факторы производства
2. Метод анализа представляет собой:
 - 1) соединение различных элементов в единое целое
 - 2) изучение исследуемого предмета на макроуровне
 - 3) изучение исследуемого предмета на микроуровне
 - 4) исследование факторов, определяющих рыночный спрос
 - 5) разделение целого на отдельные составные части и изучение каждой из этих частей
3. Экономические законы – это законы, которые:
 - 1) Проявляются через экономическую деятельность людей
 - 2) являются вечными
 - 3) носят объективный характер
 - 4) отражают необходимые и устойчивые взаимозависимости экономических отношений
 - 5) все ответы верны
4. Производительность труда представляет собой:
 - 1) затраты физических и умственных сил в единицу
 - 2) количество продукции, произведенной в единицу времени
 - 3) результативность производства, соотношение результатов производственной деятельности
 - 4) напряженность труда
 - 5) нет верного ответа
4. Экономика эффективна, если в ней существуют:
 - 1) полная занятость
 - 2) полное использование производственных ресурсов
 - 3) или полная занятость, или полное использование остальных ресурсов
 - 4) и полная занятость, и полное использование других производственных ресурсов

5) все ответы верны

5. Специализация представляет собой:

- а) разделение труда в обществе по видовому признаку
- б) форма длительных производственных связей между различными отраслями
- в) распределение ресурсов между отраслями
- г) все вышеперечисленное верно
- д) нет верного ответа

6. Рынок включает в себя:

- а) обмен одних товаров и услуг на деньги
- б) покупка и обмен облигаций
- в) мелкооптовая торговля
- г) конкуренция транснациональных корпораций
- д) все ответы верны

7. В перечне функций рынка является лишним:

- а) обеспечение полной занятости населения
- б) регулирование общественного производства
- в) учет затрат на производство продукции
- г) обеспечение связи производства и потребления
- д) учет потребительского спроса

8. Натуральное хозяйство – это такая форма организации экономики, при

- а) продукты труда производителя для обмена на рынке
- б) существует замкнутость производителей
- в) продукты производятся для внутривладельческого потребления
- г) все ответы верны
- д) верны ответы

9. Товар представляет собой:

- а) продукт труда, предназначенный для обмена
- б) экономическое благо, предназначенное для обмена
- в) вещь, обмениваемая на другую вещь
- г) благо, не являющееся продуктом труда, но полезное человеку
- д) все ответы верны

10. Функция, которую выполняют деньги при покупке автомобиля в кредит:

- а) средство платежа
- б) средство обращения
- в) средство накопления
- г) мера стоимости
- д) масштаб цен

11. Условиями возникновения товарного хозяйства являются:

- а) общественное разделение труда
- б) самостоятельность товаропроизводителя
- в) система управления производством и распределением
- г) экономическая обособленность производителя и развитие обмена

д) верны а) и г)

12. Компоненты, составляющие инфраструктуру рынка:

- а) банки
- б) валютные биржи
- в) биржа труда
- г) аудиторские фирмы
- д) все ответы верны

13. Объем денежной массы, необходимой для обращения, зависит от:

- 14. а) цены проданных товаров
- б) сбережений населения
- в) скорости обращения денег
- г) все ответы верны
- д) верны а) и в)

15. Важнейшими признаками рынка являются:

- а) конкуренция
- б) свободное ценообразование
- в) ценообразование
- г) действие закона спроса и закона предложения
- д) верно все вышеперечисленное

16. Спрос – это:

- а) потребности населения в данном благе
- б) потребности подкрепленные платежеспособностью покупателей
- в) желание людей обладать теми или иными благами
- г) доход, связанный со сбережениями
- д) все ответы верны

17. Закон спроса гласит:

- а) повышение цены влечет – увеличение спроса
- б) снижение цены ведет – к возрастанию спроса
- в) с повышением цены увеличивается предложение товара
- г) все ответы верны
- д) нет верного ответа

18. Рыночное равновесие устанавливается при условии, что:

- а) спрос равен предложению
- б) затрата равна результатам
- в) уровень технологий меняется постепенно
- г) цены на товар остаются неизменными
- д) все ответы верны

19. Общественные блага отличаются от частных тем, что они:

- а) делимы
- б) находятся в индивидуальном пользовании

- в) делимы и находятся в индивидуальном пользовании
- г) неделимы и не находятся в индивидуальном пользовании
- д) делимы и не находятся в общественном пользовании

20. Если на рынке имеется только одно предприятие – продавец, такой рынок относится к типу:

- а) монополистической конкуренции
- б) олигополии
- в) монополии
- г) монополии
- монопсонии
- д) чистой конкуренции

21. К преимуществам рынка относится все выше перечисленное ниже, кроме:

- а) эффективного распределения и использования ресурсов
- б) высокая степень адаптации к условиям производства
- в) относительно быстрого восстановления рыночного равновесия
- г) неблагоприятного воздействия на окружающую среду
- д) установление конкуренции

22. Третья чашка кофе приносит меньше удовольствия, чем вторая – это пример:

- а) действия закона спроса
- б) избыточного предложения
- в) эффекта замещения
- г) эффекта Гиффена
- д) закона предельной полезности

23. Закон спроса утверждает, что:

- а) повышение цены на товар при прочих равных условиях ведет к соответствующему снижению величины спроса
- б) с повышением цены на товар при прочих равных условиях возрастает предложение
- в) с повышением спроса растет цена на товар
- г) с повышением предложения
- д) нет верного ответа

24. Издержки производства на фирме складываются из:

- а) заработной платы
- б) налогов, заработной платы, амортизационных отчислений
- в) процента по кредиту, заработной платы, налога на прибыль, амортизационных отчислений
- г) командировочных и представительских расходов, стоимости материалов, налога на прибыль, подоходного налога
- д) все вышеперечисленное верно

24. Собственность – это:

- а) отношения между людьми по поводу вещи
- б) владение какой-либо вещью
- в) материальные блага
- г) право на долю природных богатств
- д) отношения владения, пользования и распоряжения имуществом

Критерии оценки ответа обучающегося

За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 25.

Устанавливается следующий диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки:

«2» – менее 50% – менее 10 баллов;

«3» – 50%-65% – 12-17 баллов;

«4» – 65%-85% – 18-22 баллов;

«5» – 85%-100% – 22-25 баллов.

Практическая работа

по Разделу 3. Трудовые ресурсы и показатели их использования по

Цель текущей тестовой работы: определение уровня знаний студентов, полученных в процессе обучения на занятиях по темам 3.1-3.3 раздела РАЗДЕЛ 3. Трудовые ресурсы и показатели их использования

Практическое задание (время выполнения 120 мин.)

Определение затрат по оплате труда летного состава и бортпроводников. Расходы по оплате труда летного состава и бортпроводников в расчете на летный час определяются делением месячного фонда оплаты труда этих работников на месячную санитарную норму налета экипажей.

Фонд оплаты труда членов экипажа за месяц отражает выплаты заработной платы, исчисленной, исходя из должностных окладов, сдельных расценок, премий, надбавок и прочих выплат. В качестве основы для расчетов принимаются положения Отраслевого тарифного соглашения работников ГА.

Расходы по заработной плате летного состава и бортпроводников включают в себя повременную оплату экипажа за месяц, т.е. оклады N класса, надбавки за классность и премию и сдельную заработную плату за налет часов с учетом сложности полетов.

Затраты по оплате труда для летного состава

Должность	Повременная			Сдельная			Всего ЗП за месяц
	Оклад II кл.	Надбавка за класс	Премия	Итого (ЗП повр.)	Часовая ставка	Санитарная норма налета	
Командир ВС							
Второй пилот							
Бортинженер							
Бортрадист							
Ст. бортпроводн							
Бортпроводник							
ИТОГО							

Исходные данные

Тарифная сетка коэффициентов

Разряды по оплате труда (i)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Тарифные коэффициенты	1,0	1,3	1,69	1,91	2,16	2,44	2,76	3,12	3,53
Разряды по оплате труда (i)	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
Тарифные коэффициенты	3,99	4,51	5,1	5,76	6,51	7,36	8,17	9,07	10,07

Перечень должностей летного и cabinного экипажей, отнесенных к разрядам по оплате труда в зависимости от класса ВС

Наименование должностей	Широкофюзеляжные ВС	ВС 1 класса	ВС 2 класса	ВС 3 класса	ВС 4 класса
Командир ВС (КВС)	XV	XV	XIV	XIII	XII
Второй пилот, штурман (ВП, ШТ)	XII	XII	XI	IX	VIII
Бортинженер (БИ)	XII	XII	XI	-	-
Бортмеханик (БМ)	-	XII	XI	X	VIII
Бортрадист (БР)	VIII	VIII	VII	VI	-
Старший бортпроводник (СБП)	VII	VII	VI	-	-
Бортпроводник	VI	VI	V	V	

Коэффициенты доплат за класс ЛС

Класс ВС	КВС	ВП	ШТ	БИ	БМ	БР	СБП, БП	БО
Вне класса	0,4	0,4	0,4	0,4	-	0,2	0,25	0,25
I	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,25	0,25
II	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
III	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-
IV	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-

Классификация ВС по максимальной взлетной массе для дифференциации оплаты труда ЛС и БП

Класс ВС	КВС	ВП	ШТ	БИ	БМ	БР	СБП	БП
I	1	0,9	0,8	0,85	0,8	0,7	0,55	0,5
II	1	0,9	0,8	0,85	0,8	0,7	0,55	0,5
III	1	0,85	0,75	-	0,8	0,7	0,55	0,5
IV	1	0,85	0,75	-	0,8	-		0,5

Класс ВС	Максимальная взлетная масса самолета*, т
I	75 и более
II	От 30 до 75
III	От 10 до 30
IV	До 10

Вопросы к устному опросу. Вопросы устного опроса

1. Понятие экономической наука и ее функции.
2. Основные законы экономики
3. Экономические системы, краткая характеристика.
4. Экономическая система РФ.
5. Основные проблемы в экономике.
6. Определения рынка авиаперевозок
7. Рынок Функции рынка.

Оценочные средства для промежуточного контроля в форме экзамена по дисциплине

1. Влияние рыночной экономики на функционирование предприятий авиации.
2. Типы конкуренций на рынке воздушных перевозок. Пути сотрудничества.
3. Производственная структура авиапредприятия.
4. Основные фонды авиапредприятия. Сущность, состав основных фондов авиапредприятия.
- 5.оборотный капитал.
6. Лизинг, аренда на воздушном транспорте.
7. Состав и структура кадров предприятия воздушного транспорта (ВТ).

Планирование кадров и их подбор.

8. Трудовые ресурсы предприятия воздушного транспорта.
 9. Производительность труда. Методы измерения производительности труда.
- Понятие и функции заработной платы, системы оплаты труда.
10. Особенности оплаты труда работников воздушного транспорта. Заработная плата летно-подъемного состава.
 11. Себестоимость продукции, структура себестоимости авиационной продукции.
13. Сущность ценообразования. Авиационные тарифы и сборы АП.
14. Тарифная политика авиакомпании. Методы формирования тарифов. Коммерческая деятельность АП.
 15. Основные показатели деятельности предприятия. Понятие, виды, источники дохода. Сущность прибыли, рентабельности.
 16. Финансы воздушного транспорта.
 17. Основные финансовые показатели АП.
 18. Инвестиции. Сущность инвестиций. Сущность инвестиций (инвестиционной деятельности). Классификация инвестиций.
 19. Правовое регулирование и налоги на ВТ.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей; показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой; допустившему неточности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.

Приложение 2.2.14
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.14 ОХРАНА ТРУДА

Контрольная работа № 1

Инструкция по выполнению теста:

В каждом варианте теста 25 вопросов. Каждый вопрос тестового задания имеет один верный ответ.

Время, которое отводится на выполнение теста – 45 минут.

Критерии оценивания:

«отлично» - 90 -100% (23-25) правильных ответов,

«хорошо» - 75-89 % (19-22) правильных ответов,

«удовлетворительно» - 60-74% (15-18) правильных ответов,

«неудовлетворительно» - 14 и меньше правильных ответов.

Выберите правильный вариант ответа

1. В обязанности работника в области охраны труда входят: ...

- а) соблюдение требований охраны труда, прохождение обучения безопасным методам и приемам работ, стажировки, инструктажей, проверки знаний
- б) правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты, проходить предварительные и периодические медосмотры, извещать руководителю о любых чрезвычайных ситуациях, об ухудшении своего здоровья
- в) оба ответа верны

2. Производственный фактор, воздействие которого на человека приводит к ухудшению самочувствия или, при длительном воздействии к заболеваниям – это ...

- а) негативный фактор
- б) опасный производственный фактор
- в) вредный производственный фактор

3. К какому виду травм относят нарушение целостности тканей и органов?

- а) химические
- б) механические
- в) баротравмы

4. Как называют травмы, вызванные быстрым изменением атмосферного воздуха?

- а) баротравмы;
- б) психически
- в) термические

5. Бытовая травма – это ...

- а) травма, сочетающая несколько видов травм
- б) повреждения в организме человека, не связанные с работой
- в) травма, полученная в процессе трудовой деятельности на производстве

6. Лечебно – профилактические меры – это ...

- а) применение технических методов и средств, обеспечивающих безопасность трудовой деятельности
- б) меры направленные на обеспечение санитарии и гигиены
- в) профилактические медицинские осмотры, лечебное и профилактическое питание, витаминизация

7.СИЗ И СКЗ – это ...

- а) защита работников от производственных факторов на производстве

- б) система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих вероятность воздействия на работников опасных производственных факторов, в процессе трудовой деятельности
- в) технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнений

8. Какого типа инструктажей не существует?

- а) внепланового
- б) повторного
- в) вторичного

9. Какой инструктаж проводят со вновь принятыми на предприятие, направленными из одного подразделения в другое, командированными?

- а) первичный
- б) повторный
- в) внеплановый

10. Какой инструктаж проводят при выполнении опасных работ с оформлением наряда-допуска?

- а) плановый
- б) внеплановый
- в) целевой

11. Какой вид ответственности предусматривается за несоблюдение законодательных актов, правил, норм, инструктажей?

- а) дисциплинарная
- б) административная
- в) материальная

12. Какой орган контролирует соблюдение предприятиями мероприятий по безопасному обслуживанию электрических установок?

- а) технический надзор профсоюза
- б) ГосЭнергонадзор
- в) экологический надзор

13. Какой инструктаж знакомит работника с правилами внутреннего распорядка, правилами поведения на предприятии, с опасными и вредными производственными факторами?

- а) вводный
- б) первичный
- в) внеплановый

14. Какой вид инструктажа проводится с целью напоминания работникам о требованиях безопасности, проверки знаний рабочих?

- а) первичный
- б) повторный
- в) внеплановый

15. Какой вид ответственности предусматривает объявление виновнику выговора, строгого выговора, вплоть до увольнения?

- а) административная

- б) экономическая
- в) дисциплинарная

16. В чьи обязанности входит осмотр перед началом работы оборудования, механизмов, инвентаря и устранение выявленных неисправностей?

- а) начальника цеха
- б) главного инженера
- в) бригадира

17. Что контролирует Роспотребнадзор?

- а) соблюдение предприятиями санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемиологических правил
- б) устройство и эксплуатацию грузоподъемных механизмов
- в) мероприятия по безопасному обслуживанию электрических и теплоиспользующих установок

18. Какой срок наказания предусматривается при уголовной ответственности?

- а) до двух лет
- б) до трех лет
- в) до пяти лет

19. Какой вид инструктажа проводят при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования?

- а) плановый
- б) внеплановый
- в) целевой

20. Производственный травматизм и профессиональные заболевания являются показателями ...

- а) уровня состояния охраны труда на предприятии
- б) уровня техники безопасности на предприятии
- в) уровня производственной санитарии

21. Совокупность производственных травм, получаемых работающими на производстве, называется ...

- а) производственной санитарией
- б) производственным травматизмом
- в) опасным производственным фактором

22. К какому виду причин производственного травматизма относятся недостатки оборудования машин, механизмов, инструментов и т. д.?

- а) к санитарно-гигиеническим
- б) к органолептическим
- в) к техническим

23. К каким повреждениям относятся открытые и закрытые переломы челюсти, вывихи и переломы конечностей и т. д.?

- а) к механическим
- б) к статическим
- в) к термическим

24. Какие меры нужно произвести при переломах?

- а) наложить холодный компресс

- б) наложить шину
- в) оба ответа верны

25. **В какой ситуации пострадавшего человека выводят на свежий воздух?**

- а) при обморожении
- б) при тепловом ударе
- в) при вывихах

26. **К какой классификации причин производственного травматизма можно отнести: загрязнение полов и рабочего места, несоблюдение норм расположения оборудования и т. д.?**

- а) к организационным причинам
- б) к техническим причинам
- в) к санитарно-гигиеническим

27. **В каких случаях пострадавшему делают искусственное дыхание?**

- а) при ожоге
- б) при прекращении дыхания
- в) при потере сознания

28. **Заболевание, вызванное воздействием на работника вредного производственного фактора, называют ...**

- а) производственным травматизмом
- б) несчастным случаем
- в) профессиональным заболеванием

29. **Группы опасных и вредных производственных факторов делятся на:**

- а) физические, токсические, канцерогенные
- б) физические, химические, биологические, психофизиологические
- в) психофизиологические, нервно-психические, эмоциональные, статические

30. **К механическим повреждениям тяжелых производственных травм относят ...**

- а) повреждения головы
- б) ожоги
- в) обморожения

31. **При кровотечении запрещается:**

- а) поднимать раненую конечность вверх
- б) сдавливать кровеносные сосуды сгибанием конечности в суставах
- в) промывать рану водой или лекарственными веществами, засыпать порошком, смазывать мазями

32. **При ожогах кислотой накладывают примочку из ...**

- а) слабого раствора уксуса
- б) слабого раствора борной кислоты
- в) содового раствора

33. **Схема освобождения пострадавшего от поражения электрическим током:**

- а) обесточить пострадавшего, провести реанимационные мероприятия
- б) проверить пульс, вызвать «Скорую помощь»
- в) обесточить пострадавшего с применением средств защиты от поражения электрическим током, провести при необходимости реанимационные мероприятия, вызвать «Скорую помощь»

34. При носовом кровотечении необходимо ...

- а) уложить пострадавшего и наклонить голову назад, наложить на переносицу теплую примочку
- б) уложить пострадавшего и слегка наклонить голову вперед, наложить на переносицу холодную примочку
- в) оба ответа верны

35. При повреждении головы необходимо наложить на голову...

- а) холодный компресс
- б) давящую повязку
- в) теплую примочку

36. Какие из перечисленных факторов не относятся к вредным производственным?

- а) высокая влажность
- б) недостаточная освещенность
- в) нет верного ответа

37. Вредные производственные факторы – это ...

- а) факторы, которые способствуют поломке оборудования
- б) факторы, которые приводят к образованию бракованных изделий
- в) факторы, которые при длительном воздействии на работника могут вызвать профессиональное заболевание

38. Состояние воздушной среды помещения, характеризующееся температурой, влажностью и скоростью движения воздуха, называют ...

- а) проветриваемостью
- б) микроклиматом
- в) освещенностью

39. Каких видов физических работ не существует?

- а) легких
- б) средней легкости
- в) тяжелых

40. Работы, выполняемые сидя, стоя или связанные с передвижением, но не требующие поднятия тяжести, относят к ...

- а) легким
- б) супер легким
- в) тяжелым

41. Тяжелые работы связаны с ...

- а) постоянной ходьбой, выполняемые сидя или стоя, но не требующие перемещения тяжестей
- б) с ходьбой и переносом небольших тяжестей
- в) с физическим, систематическим напряжением

42. Какого типа освещения не бывает?

- а) искусственного
- б) аварийного
- в) дневного

43. Постоянный шум может вызвать:

- а) потерю слуха

- б) потерю зрения
- в) потерю координации

44. **При проникающем ранении живота необходимо...**

- а) вправить выпавшие органы, дать попить пострадавшему
- б) приподнять ноги и расстегнуть поясной ремень, положить холод на живот, положение «лежа на спине» с приподнятыми и согнутыми в коленях ногами;
- в) наложить повязку, положить холод

45. **Для чего необходимо очищать запыленные загрязненные светильники?**

- а) для чистоты помещения
- б) для наилучшей освещенности
- в) нет верного ответа

46. **По временным характеристикам шум подразделяется:**

- а) широкополосные, тональные
- б) постоянные и непостоянные
- в) оба ответа верны

47. **Вибрация, передаваемая человеку через ноги:**

- а) общая
- б) локальная
- в) оба ответа верны

48. **Промышленная безопасность опасных производственных объектов - это ...**

- а) состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий
- б) система сохранения жизни и здоровья работника в процессе его трудовой деятельности
- в) нет правильного ответа

49. **Цель периодических медицинских осмотров:**

- а) это наблюдение за состоянием здоровья работников и его возможным изменением в условиях воздействия вредных или опасных производственных факторов
- б) предупреждение аварий из-за здоровья рабочего
- в) написано в контракте

50. **К первичным средствам пожаротушения относятся:**

- а) огнетушители, ящики с порошковыми составами и песком
- б) земля, цемент
- в) правильный ответ отсутствует

Таблица правильных ответов

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	в	в	б	а	б	в	в	в	а	в
Вопрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	б	б	а	б	в	в	а	в	б	а
Вопрос	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	б	в	а	б	б	а	б	в	б	а

Вопрос	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	в	в	в	б	а	в	в	б	б	а
Вопрос	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	в	в	а	б	б	б	а	а	а	а

Контрольная работа №2

Инструкция по выполнению теста:

В каждом варианте теста 20 вопросов. Каждый вопрос тестового задания имеет один верный ответ.

Время, которое отводится на выполнение теста – 45 минут.

Критерии оценивания:

- «отлично» - 90 -100% (17-20) правильных ответов,
- «хорошо» - 75-89 % (14-16) правильных ответов,
- «удовлетворительно» - 60-74% (10-13) правильных ответов,
- «неудовлетворительно» - 9 и меньше правильных ответов.

ВАРИАНТ №1

1. Воздействие опасного производственного фактора на организм человека, в процессе трудовой деятельности, приводит к заболеванию.
2. В обязанности работника входит прохождение обязательных предварительных (во время работы) и периодических (при приеме на работу) медицинских осмотров.
3. В обязанности работодателя входит предоставление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и опасными условиями труда, кроме досрочной пенсии (Список №1 и №2).
4. За нарушение требований охраны труда существуют следующие виды ответственности: административная, дисциплинарная, уголовная.
5. Допускается труд беременных женщин и молодежи до 18 лет в ночное время.
6. Виды инструктажей по охране труда: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий.
7. Внеплановый инструктаж проводится непосредственным руководителем при изменении технологического процесса, модернизации оборудования.
8. Несчастные случаи на производстве делятся по степени тяжести: легкие, средние, тяжелые, со смертельным исходом.
9. К категории помещений с повышенной опасностью относятся помещения с химически активной средой.
10. К средствам коллективной защиты относятся: защитные заземления, защитные ограждения, предохранительные клапаны, УЗО, амортизаторы.
11. Все электроустановки принято разделять на: установки напряжением 1000В, установки напряжением до 1000В, установки напряжением выше 1000В.
12. Трудовой договор – правовой акт, регулирующий социально-трудовые отношения в организации и заключаемый между работниками и работодателем.
13. Работа в ночное время считается с 20⁰⁰ до 6⁰⁰.
14. Внеочередная проверка знаний требований охраны труда работников, проводится: при перерыве в работе более одного года.
15. К работам повышенной опасности относятся работы, при выполнении которых отсутствует производственная опасность вне зависимости от характера выполняемой работы.
16. Работы в электроустановках могут проводиться по наряду-допуску, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации.
17. Средства защиты работающих подразделяются на средства индивидуальной защиты и средства коллективной защиты.

18. Профессиональное заболевание – заболевание работника, которое появилось в результате воздействия опасного производственного фактора.

19. Расследование тяжелого несчастного случая проводится в течение 3 дней.

20. При обнаружении пожара или признаков горения каждый гражданин обязан организовать спасение людей и материальных ценностей.

ВАРИАНТ №2

1. Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работника в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, организационно-технические, социально-экономические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия.

2. В обязанности работодателя входит обеспечение проведения специальной оценки условий труда.

3. К компенсациям за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда относятся: денежная компенсация, дополнительные дни к отпуску, сокращенное рабочее время, бесплатная выдача молока или спецпитания, выход на пенсию.

4. К техническим мероприятиям при работах в электроустановках относится допуск бригады к производству работ в электроустановках.

5. Несчастные случаи со смертельным исходом расследуются 15 дней.

6. К способам защиты от поражения электрическим током не относятся заземление и зануление.

7. К профилактическим мерам возникновения пожаров относится проведение проверки изоляции электропроводки.

8. Молодежи до 18 лет запрещаются работы с вредными и опасными условиями труда.

9. К физическим вредным и опасным производственным факторам относятся микроорганизмы (растения и животные).

10. При капиллярном кровотечении необходимо срочно наложить жгут выше раны.

11. Существует четыре степени ожогов.

12. К дополнительным изолирующим электротехническим средствам для электроустановок напряжением до 1000В относятся: диэлектрические галоши, диэлектрические ковры, изолирующие подставки, приставные лестницы, стремянки стеклопластиковые.

13. К предписывающим плакатам относятся: «Заземлено».

14. Пожар – неконтролируемое горение во времени и в пространстве, наносящее материальный ущерб и создающее угрозу жизни и здоровью людей.

15. К первичным средствам пожаротушения относятся земля, лопата, лом.

16. Первая помощь – комплекс мероприятий, направленный на сохранение здоровья людей.

17. Несчастный случай на производстве – событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору или в иных случаях и которое повлекло временную или стойкую утрату трудоспособности застрахованного или перевода на другую работу.

18. К работам повышенной опасности относятся: работы с применением ГПМ, работы в колодцах, осуществление текущего ремонта, демонтажа оборудования, а также производство ремонтных или строительно-монтажных работ.

19. Целевой инструктаж проводится по решению работодателя.

20. Стажировка проводится после проведения повторного инструктажа в течение 2-14 смен.

Правильные варианты ответов

ВАРИАНТ №1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ВАРИАНТ №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	-	-	+	-	+	+	+	-
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
+	+	-	-	+	-	+	+	-	-

Контрольная работа №3

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 3 задания;

«хорошо» - верно выполнено 3 задания, но имеются недочеты или верно выполнено 2 задания;

«удовлетворительно» - верно выполнено 2 задания, но имеются недочеты;

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 2 заданий.

Вариант 1.

1. Права и обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда.
2. Трудовая деятельность человека. Основные принципы обеспечения безопасности и охраны труда.
3. Оказание первой доврачебной помощи при переломах костей конечностей.

Вариант 2.

1. Основные обязанности работника в области охраны труда.
2. Порядок допуска работника к выполнению работ по специальности.
3. Оказание первой доврачебной помощи при ожогах.

Вариант 3.

1. Рабочее время и время отдыха.
2. Общие требования охраны труда при работе с электроинструментом.
3. Порядок выполнения комплекса реанимационных мероприятий при наступлении обморока.

Вариант 4.

1. Трудовой договор, порядок оформления.
2. Порядок расследования и учёта несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
3. Оказание первой доврачебной помощи при кровотечении.

Вариант 5.

1. Коллективный договор и ответственность сторон за его выполнение.
2. Организация обучения и проверки знаний требований охраны труда.
3. Оказание первой доврачебной помощи при поражении работника электротоком.

Вариант 6.

1. Компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и опасными условиями труда.
2. Общие требования пожарной безопасности по предотвращению пожаров на производстве.
3. Переноска и перевозка пострадавшего.

Вариант 7.

1. Организация общественного контроля.
2. Требования охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах.
3. Организация первой доврачебной помощи пострадавшему при несчастных случаях на производстве

Вариант 8.

1. Порядок применения дисциплинарных взысканий.
2. Основные меры защиты работников от действия электрического тока.
3. Оказание первой доврачебной помощи при тепловом ударе.

Вариант 9.

1. Обязанности работника в области охраны труда.
2. Допуск работников к производству работ по наряду-допуску
3. Оказание первой доврачебной помощи при травме глаз.

Вариант 10.

1. Ответственность за нарушение трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права.
2. Действия работника при пожаре.
3. Оказание первой доврачебной помощи при ожогах.

Вариант 11.

1. Общественный контроль выполнения требований охраны труда.
2. Средства индивидуальной защиты работников, порядок обеспечения и нормы выдачи.
3. Оказание первой доврачебной помощи при поражении электротоком.

Вариант 12.

1. Виды инструктажей. Допуск к самостоятельной работе работников.
2. Требования к состоянию рабочего места.
3. Порядок транспортировки пострадавшего.

Вариант 13.

1. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда.
2. Требования безопасности при выполнении работ на высоте.
3. Порядок оценки состояния пострадавшего и оказание первой доврачебной медицинской помощи.

Вариант 14.

1. Предварительные и периодические медицинские осмотры.
2. Шаговое напряжение. Безопасный выход из зоны шагового напряжения.
3. Оказание первой доврачебной медицинской помощи при кровотечениях.

Вариант 15.

1. Санитарно-бытовое обеспечение работников и лечебно-профилактическое обслуживание работников.
2. Требования, предъявляемые к приставным лестницам.
3. Оказание первой доврачебной помощи при переломе костей.

Вариант 16.

1. Нормы трудового законодательства, регулирующие труд женщин.
2. Порядок пользования средствами индивидуальной защиты.
3. Оказание первой доврачебной помощи при отравлении.

Вариант 17.

1. Нормы трудового законодательства, регулирующие труд молодёжи.
2. Организация обучения, инструктирования и проверки знаний требований охраны труда.
3. Оказание первой доврачебной помощи при проникающих ранениях груди и живота.

Вариант 18.

1. Льготы и компенсации за тяжёлые работы и работы с вредными и опасными условиями труда
2. Цель и порядок проведения аттестации рабочих мест.
3. Оказание первой доврачебной помощи при сдавливании конечностей.

Вариант 19.

1. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве.
2. Правила внутреннего трудового распорядка.

3. Оказание первой доврачебной помощи при автодорожных происшествиях.

Вариант 20.

1. Основные принципы страхования от несчастных случаев.
2. Порядок расследования несчастного случая на производстве.
3. Порядок содержания и комплектования медицинской аптечки.

Вариант 21.

1. Порядок организации и выполнения работ повышенной опасности.
2. Порядок проведения и оформления первичного инструктажа на рабочем месте и допуск к самостоятельной работе рабочих.
3. Порядок учета профессиональных заболеваний на производстве.

Вариант 22.

1. Обеспечение работающих и служащих моющими и обезвреживающими веществами и средствами личной гигиены.
2. Права и гарантии права работников на труд в соответствии с требованиями охраны труда.
3. Оказание доврачебной помощи при ранениях.

Итоговая контрольная работа

**Задание для итоговой контрольной работы по дисциплине
«ОХРАНА ТРУДА»**

Инструкция по выполнению теста:

В каждом варианте теста 25 вопросов. Каждый вопрос тестового задания имеет один верный ответ.

Время, которое отводится на выполнение теста – 45 минут.

Критерии оценивания:

«отлично» - 90 -100% (23-25) правильных ответов,

«хорошо» - 75-89 % (19-22) правильных ответов,

«удовлетворительно» - 60-74% (15-18) правильных ответов,

«неудовлетворительно» - 14 и меньше правильных ответов.

1. Что означает понятие охраны труда?

1. Охрана труда – это система организационно-технических мероприятий и средств, направленных на защиту работников от вредных и опасных производственных факторов;
2. Охрана труда – это система сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
3. Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и иные мероприятия.

2. В каком случае электротехнический персонал обязан пройти производственное обучение на рабочем месте?

1. До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу, связанную с эксплуатацией электроустановок.
2. При перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 6 месяцев.
3. При модернизации электроустановки, которую он обслуживает.
4. При нарушении им правил обслуживания электроустановки, вызвавших появление неисправностей или отклонений от нормы.

3. Можно ли работать в спецодежде с короткими или засученными рукавами в электроустановках напряжением до 1000В при работе под напряжением?

1. Да, можно.
2. Нет, нельзя.
3. Можно в жаркое время года.

4. Никаких специальных требований к спецодежде не существует.

4. К чему приводит воздействие на работника вредного производственного фактора?

1. К травме;
2. К заболеванию;
3. К смерти.

5. Что делать, если у пострадавшего нет сознания и нет пульса на сонной артерии?

1. Проверить пульс на запястье.
2. Приступить к реанимации.
3. Проверить наличие дыхания.
4. Наложить жгут на сонную артерию.

6. Какие помещения относятся к особо опасным (в отношении опасности поражения людей электрическим током)?

1. Помещения с высокой температурой
2. Помещения, где возможно одновременное прикосновение к заземленным металлоконструкциям зданий с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

3. Помещения с особой сыростью.
4. Помещения с наличием сырости или токопроводящей пыли.

7. Каковы сроки очередной проверки знаний электротехнического персонала, обслуживающего действующие электроустановки?

1. 1 раз в год.
2. 1 раз в 2 года.
3. 1 раз в 3 года.

8. Какие меры предосторожности необходимы при работе под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В?

1. Ограждение расположенных вблизи рабочего места других токоведущих частей, к которым возможно случайное прикосновение.
2. Обязательное использование диэлектрических галош или изолирующей подставки либо диэлектрического ковра.
3. Применение изолированного инструмента, использование диэлектрических перчаток.
4. Необходимы все вышеперечисленные меры.

9. Что необходимо сделать в первую очередь перед проведением реанимационных мероприятий?

1. Очистить ротовую полость и запрокинуть голову.
2. Проверить наличие дыхания.
3. Освободить грудную клетку и расстегнуть поясной ремень.
4. Вызвать врача.

10. Какова продолжительность стажировки электротехнического персонала до назначения на самостоятельную работу?

1. От 2 до 5 смен.
2. От 5 до 10 смен.
3. От 2 до 14 смен.

11. Каких способов защиты от шума не существуют?

1. беруши, антифоны, наушники.
2. Шумопоглощающие и шумоизолирующие экраны.
3. Дистанционное управление, средства автоматического контроля и сигнализации.
4. Обогрев работников.

12. Какие организационные мероприятия обеспечивают безопасность работ в электроустановках?

1. Оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
2. Допуск к работе и надзор во время работы.

3. Оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

4. Все перечисленные выше мероприятия.

13. Какой плакат устанавливается на рабочих местах после наложения заземлений и ограждения рабочего места?

1. "Работать здесь".

2. "Стой. Напряжение".

3. "Не влезай. Убьет!".

4. "Не влезай. Убьет!" или "Стой. Напряжение".

14. Кто несет ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им правил?

1. Обучаемый.

2. Обучающий работник.

3. Как сам обучаемый, так и обучающий его работник.

15. Разрешается ли обучаемому производить оперативные переключения, осмотры и другие работы в электроустановках?

1. Разрешается только с разрешения и под надзором обучающего работника.

2. Не разрешается.

3. Разрешается самостоятельно производить осмотры электроустановки, переключения и другие работы - не разрешается.

16. Как должен перемещаться человек в зоне «шагового напряжения»?

1. Прыжками.

2. Бегом от токоведущих частей.

3. «Гусиным шагом».

4. Широкими шагами.

17. Кто может осуществлять эксплуатацию электроустановок потребителей?

1. Местный электротехнический персонал (данной организации).

2. Электротехнический персонал специализированной организации.

3. Любой из вышеперечисленных персоналов.

18. Допускается ли оставлять двери помещений электроустановок, камер, щитов и сборок (кроме тех, в которых проводятся работы) незапертыми?

1. Допускается только с разрешения работника, ответственного за электрохозяйство организации, во время планового ремонта.

2. Допускается только с разрешения работника, ответственного за электрохозяйство организации, во время ликвидации аварии.

3. Допускается с разрешения администрации.

4. Не допускается

19. Какое напряжение должно применяться для питания переносных (ручных) электрических светильников в помещениях с повышенной опасностью?

1. Не выше 12В.

2. Не выше 24 В.

3. Не выше 42 В.

4. Не выше 220 В.

20. На какую глубину необходимо продавливать грудную клетку пострадавшего (взрослого человека), при проведении непрямого массажа сердца?

1. Не более 1-2 см.

2. Не более 2-3 см

3. Не менее 3-4 см

4. Больше 4-5 см

21. Какими средствами индивидуальной защиты нужно пользоваться при проверке указателем напряжения отсутствия напряжения до 1000 в?

1. Изолирующей подставкой.

2. Диэлектрическим ковром.

3. Диэлектрическими перчатками.

4. Средствами индивидуальной защиты допускается не пользоваться, т.к. достаточно наличия изолирующих частей у указателя.

22. Какое напряжение должно применяться для питания переносных (ручных) электрических светильников в особо опасных помещениях?

1. Не выше 12 В.
2. Не выше 24 В.
3. Не выше 42 В.
4. Не выше 220 В.

23. Что относится к основным защитным изолирующим средствам в электроустановках до 1000В?

1. Диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными ручками, указатели напряжения.
2. Диэлектрические перчатки, диэлектрические галоши, инструмент с изолированными рукоятками.
3. Диэлектрические перчатки, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки.

24. По сколько надавливаний на грудину необходимо выполнять спасателю, если он один проводит комплекс реанимационных мероприятий (искусственное дыхание и непрямой массаж сердца)

1. 2 надавливания
2. 5 надавливаний
3. 10 надавливаний
4. 15 надавливаний

25. Какие запрещающие плакаты должны быть вывешены на приводах коммутационных аппаратов с ручным управлением во избежание подачи напряжения на рабочее место?

1. «Не включать! Работают люди».
2. «Не включать! Работа на линии».
3. Любой из перечисленных выше плакатов.

26. Какие мероприятия не относятся к организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках?

1. Оформление технологической карты производственного процесса.
2. Оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.
3. Допуск к работе.
4. Надзор во время работы.

27. Что такое шаговое напряжение?

1. Разность напряжения между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага (0,8м) и на которых одновременно стоит человек.
2. Разность потенциалов между двумя точками, касающимися одновременно земли.
3. Верны ответы «1» и «2».
4. Верный ответ отсутствует.

28. Каким образом следует располагаться при производстве работ около не ограждённых токоведущих частей электроустановки?

1. Таким образом, чтобы эти части находились только спереди от работника.
2. Таким образом, чтобы эти части не находились сзади от работника.
3. Таким образом, чтобы эти части не находились с двух боковых сторон от работника.
4. Таким образом, чтобы эти части не находились сзади или с двух боковых сторон от работника.

29. По сколько надавливаний на грудину необходимо выполнять пострадавшему, если комплекс реанимационных мероприятий проводит группа спасателей?

1. 2
2. 5
3. 10

4. 15

30. В каком случае проводится внеочередная проверка знаний по охране труда работников?

1. При нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда.
2. По требованию органов государственного надзора.
3. При проверке знаний после получения неудовлетворительной оценки.
4. Во всех вышеперечисленных случаях.

31. Какие технические мероприятия обеспечивают безопасность работ со снятием напряжения в электроустановках?

1. Отключение и принятие мер, препятствующих ошибочной подаче напряжения.
2. Проверка отсутствия напряжения и наложение заземления.
3. Вывешивание запрещающего и указательного плакатов.
4. Все перечисленные выше мероприятия.

32. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?

1. Термическое, электролитическое, электрическое.
2. Термическое, электролитическое, биологическое.
3. Термическое, изотермическое.
4. Электрическое, электролитическое, биологическое.

33. Для чего к голове прикладывается холод во время реанимационных мероприятий?

1. Чтобы уменьшить прилив крови.
2. Чтобы снизить давление.
3. Для сохранения жизни головного мозга.
4. Чтобы у пострадавшего не было болевого шока.

34. Каковы сроки повторной проверки знаний лиц электротехнического персонала, получивших неудовлетворительную оценку?

1. Не ранее 2 недель и не позднее 1 месяца со дня последней проверки.
2. Не ранее 1 недели и не позднее 3 недель со дня последней проверки.
3. Не позднее 3 недель со дня последней проверки.
4. Не позднее 1 месяца со дня последней проверки.

35. Обязан ли работодатель предусматривать средства на финансирование мероприятий по охране труда?

1. Сумма средств определяется коллективным договором.
2. Не менее норматива, установленного постановлением Правительства.
3. В зависимости от величины прибыли предыдущего года.
4. Не менее 0,1 процента от суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

36. В каком положении пострадавшего можно проводить комплекс реанимационных мероприятий?

1. В положении «сидя» и «лежа»
2. В любом положении пострадавшего.
3. В положении «лежа на спине» на ровной жесткой поверхности.
4. В положении пострадавшего на животе.

37. Какова последовательность снятия переносного заземления?

1. Переносное заземление сначала нужно снять с токоведущих частей, а затем отсоединить его от заземляющего устройства.
2. Переносное заземление сначала нужно отсоединить от заземляющего устройства, а затем снять его с токоведущих частей.
3. Порядок снятия переносного заземления не важен.

38. К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках, не относятся...

1. Надзор во время ведения работ.
2. Допуск к работам.
3. Подготовка рабочих мест.

4. Проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях.

39. Каким образом присоединяются к сети заземления элементы электроустановки, подлежащие заземлению?

1. С помощью отдельного проводника.
2. Несколько элементов электроустановки последовательно соединяются заземляющими проводниками.
3. Любым из вышеперечисленных способов.

40. Что должен изучить работник в процессе стажировки?

1. Приобрести необходимые практические навыки в выполнении производственных операций.
2. Схемы, производственные инструкции и инструкции по охране труда, знание которых обязательно для работы в данной должности (профессии).
3. Приемы и условия безаварийной, безопасной и экономичной эксплуатации обслуживаемого оборудования.
4. В процессе стажировки работник должен изучить все вышеуказанное в пунктах 1-3.

41. Сколько квалификационных групп по электробезопасности вы знаете?

1. 4.
2. 5.
3. 6.
4. 3.

42. Какого вида времени отдыха не существует?

1. Отпуск.
2. Выходной день.
3. Праздничный день.
4. Больничный.

43. Какие действия необходимо выполнить после полного окончания работ перед включением электроустановки?

1. Убедиться в готовности электроустановки к включению (проверить чистоту рабочего места, отсутствие инструмента и т.п.).
2. Снять временные ограждения, переносные плакаты безопасности и заземления, установленные при подготовке рабочего места оперативным персоналом.
3. Восстановить постоянные ограждения.
4. Выполнить все вышеперечисленные действия.

44. Что необходимо сделать в первую очередь, если несчастный случай произошел на высоте?

1. Как можно быстрее спустить пострадавшего с высоты.
2. Вызвать врача.
3. Не тратя время, приступить к оказанию помощи на высоте.
4. Выяснить причину несчастного случая.

45. Каким инструментом необходимо пользоваться при снятии и установке предохранителей под напряжением до 1000 В?

1. Изолирующими клещами.
2. Изолирующей подставкой и средствами защиты лица и глаз.
3. Изолирующими клещами или диэлектрическими перчатками и средствами защиты лица и глаз.

46. К техническим мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ со снятием напряжения, не относятся...

1. Отключение напряжения.
2. Проверка отсутствия напряжения.
3. Вывешивание плакатов.
4. Перевод на другое рабочее место.

47. Какова продолжительность рабочего времени для подростков в возрасте от 16 до 18 лет:

1. Не более 28 часов в неделю;
2. Не более 26 часов в неделю;
3. Не более 36 часов в неделю;
4. Не более 38 часов в неделю.

48. Можно ли извлекать из раны инородные предметы на месте происшествия?

1. Да, если рана небольшая.
2. Да, если есть влажные салфетки.
3. Да, если инородное тело небольшое.
4. Нет.

49. Можно ли единолично работнику выполнять наложение переносного заземления в установках до 1000 В?

1. Да.
2. Нет.

50. Выбор средств индивидуальной защиты зависит от:

1. Вида работ;
2. Настроения;
3. Метеорологических условий;
4. Внимания к работе.

51. Какими средствами индивидуальной защиты необходимо пользоваться при снятии и установке предохранителей под напряжением в электроустановках до 1000 в?

1. Изолирующими клещами и средствами защиты лица и глаз.
2. Диэлектрическими перчатками и средствами защиты лица и глаз.
3. Применим любой из вышеперечисленных вариантов.

52. Какие требования предъявляются к работникам, осуществляющим оперативное обслуживание электроустановок?

1. Все ниже перечисленное.
2. Не моложе 18 лет, прошедшие обучение и проверку знаний Правил.
3. Знающие оперативные схемы, должностные и эксплуатационные инструкции.

53. Является ли член бригады ответственным за безопасное ведение работ?

1. Да, является.
2. Нет, так как ответственными являются: выдающий наряд, ответственный руководитель и производитель работ.
3. Нет, так как ответственными являются: допускающий, производитель работ и наблюдающий.

54. Какова последовательность установки переносного заземления?

1. Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части.
2. Проверить отсутствие напряжения, установить переносное заземление на токоведущие части, а затем присоединить к заземляющему устройству.
3. Сначала необходимо проверить отсутствие напряжения, дальнейший порядок присоединения не важен.

55. К средствам индивидуальной защиты относятся:

1. Огнетушитель;
2. Защитные очки;
3. Временные ограждения;

56. Может ли работник отказаться от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда?

1. Не может;
2. Может отказаться от работы до устранения опасности;
3. Только по решению руководителя работ

57. Какое минимальное значение сопротивления тела человека принимается для практических расчетов?

1. 100 Ом;

2. 1000 Ом;
3. 10000 Ом;
4. 100000 Ом.

58. Какой ток называется фибрилляционным?

1. 0,001А;
2. 0,01А;
3. 0,1А;
4. 0,0001А.

59. По опасности поражения человека электрическим током помещения делятся на помещения:

1. Сухие, влажные, пыльные, пожароопасные, с химически активной средой;
2. Особо опасные, взрывоопасные, без повышенной опасности;
3. Особо опасные, с повышенной опасностью, без повышенной опасности;
4. Пожароопасные, с химически активной средой, взрывоопасные.

60. На какие группы подразделяются защитные средства?

1. Основные и дополнительные;
2. Основные, вспомогательные и дополнительные;
3. Основные и неосновные.

61. Укажите дополнительные защитные средства, применяемые в электроустановках напряжением до 1000В:

1. Диэлектрические перчатки;
2. Диэлектрические галоши;
3. Изолирующие клещи;
4. Указатели напряжения.

62. В каких случаях проводится внеочередная проверка знаний по ОТ у руководителей и специалистов?

1. Все ниже перечисленное;
2. При введении новых нормативных актов, при вводе в эксплуатацию нового оборудования;
3. При переводе на другое место или назначении на другую должность, требующих дополнительных знаний;
4. По требованию органов государственного надзора.

63. Как подразделяются электроустановки по уровню напряжения?

1. До 42 В и выше;
2. До 1000 В и выше;
3. Не более 220 В и выше;
4. Низкого, высокого и сверхвысокого напряжения.

64. Укажите тип плаката с надписью «Не влезай – убьет»?

1. Предупреждающий;
2. Запрещающий;
3. Предписывающий;
4. Указательный.

65. Каким огнетушителем необходимо тушить загоревшуюся электроустановку, находящуюся под напряжением?

1. Водным;
2. Пенным;
3. Воздушно-пенным;
4. Углекислотным.

66. Какие основные мероприятия по предупреждению пожаров существуют?

1. Наличие противопожарного водопровода высокого давления;
2. Использование при строительстве негорючих материалов;
3. Наличие эвакуационных выходов.
4. Все выше перечисленные мероприятия

67. Какого вида ответственности не существует?

1. Обязательная, уголовная;
2. Административная, уголовная;
3. Дисциплинарная, материальная.

68. В обязанности работодателя входит...

1. Наказание работника;
2. Поощрение работника;
3. Увольнение работника;
4. Страхование работника.

69. Какое средство тушения пожаров обладает универсальными огнегасительными свойствами?

1. Порошкообразные составы;
2. Вода;
3. Инертные газы;
4. Химическая и воздушно-механическая пена.

70. Какие виды вибрации вы знаете?

1. Общая и локальная;
2. Общая и частная;
3. Личная и локальная;
4. Личная и частная.

71. Каковы ваши первоначальные действия при пожаре?

1. Сообщить в пожарную службу, эвакуировать людей.
2. Тушить пожар.
3. Сохранить ценности, потушить пожар.
4. Бежать за помощью.

72. Сколько групп знаков безопасности вы знаете?

1. 3.
2. 4.
3. 5.
4. 6.

73. К работам на высоте относятся работы...

1. Нахождение работника выше 5 м. от поверхности грунта.
2. Нахождение работника выше 1,3 м. от поверхности грунта.
3. Нахождение работника выше 1,2 м. от поверхности грунта.
4. Нахождение работника выше 1,8 м. от поверхности грунта.

74. Нормальная продолжительность рабочего времени в неделю не может превышать...

1. 36 часов.
2. 42 часов.
3. 40 часов.
4. 48 часов.

75. Какой инструктаж проводится при выполнении разовых работ?

1. Целевой.
2. Первичный.
3. Вводный.
4. Внеочередной.

Таблица правильных ответов

Вариант 1

1 – 3	2 – 1	3 – 2	4 – 2	5 – 2
6 – 3	7 – 1	8 – 4	9 – 3	10 – 3
11 – 4	12 – 4	13 – 1	14 – 3	15 – 1
16 – 3	17 – 3	18 – 4	19 – 3	20 – 3

21 - 4	22 - 1	23 - 1	24 - 4	25 - 1
--------	--------	--------	--------	--------

Вариант 2

26 - 1	27 - 3	28 - 4	29 - 2	30 - 4
31 - 4	32 - 2	33 - 3	34 - 4	35 - 4
36 - 3	37 - 1	38 - 4	39 - 1	40 - 4
41 - 2	42 - 4	43 - 4	44 - 1	45 - 3
46 - 4	47 - 3	48 - 4	49 - 1	50 - 1

Вариант 3

51 - 3	52 - 1	53 - 1	54 - 1	55 - 2
56 - 2	57 - 2	58 - 3	59 - 3	60 - 1
61 - 2	62 - 1	63 - 2	64 - 1	65 - 4
66 - 4	67 - 1	68 - 4	69 - 1	70 - 1
71 - 1	72 - 2	73 - 2	74 - 3	75 - 1

Приложение 2.2.15
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.15 ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Пояснительная записка
к комплексу контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления

Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОПД.08 Основы автоматики и автоматического управления в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Учебная дисциплина ОП.15 Основы автоматики и автоматического управления в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем в структуре основной профессиональной образовательной программы является общепрофессиональной дисциплиной профессионального учебного цикла (дополнительный профессиональный блок).

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в первом и втором семестрах (на первом курсе).

Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации охватывает основные разделы:

1. Основные сведения о теории автоматического управления в авиационных системах;
2. Промышленные регуляторы.

Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации состоит из перечня теоретических вопросов и практических заданий по темам, выносимых на дифференцированный зачет;

Количество вопросов и практических заданий в перечне превышает количество вопросов и практических заданий, необходимых для составления экзаменационных билетов. Вопросы и практические задания, рекомендуемые для экзамена, объявлены обучающимся заранее.

Результатом освоения учебной дисциплины 15.02.08 Основы автоматики и автоматического управления является овладение обучающимися следующими общими и профессиональными компетенциями:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.

ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.

Теоретические вопросы проверяют освоение обучающимися знаний об:

- основы автоматического управления;
- теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и беспилотных авиационных систем;
- физические основы функционирования типовых элементов систем автоматического управления;
- устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов систем автоматического управления;
- структурно-алгоритмическую организацию систем управления.

Практические вопросы проверяют сформированность практических умений:

- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления;

- составлять структурные схемы, схемы автоматизации, информационных устройств и систем в авиационных системах;
- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
- проводить расчеты параметров типовых схем и устройств.

В качестве материалов для практических заданий используются практические задания.

Критерии оценки.

При оценке ответа студента учитываются следующие критерии:

1. полнота и правильность ответа;
2. степень осознанности, понимания изученного;
3. последовательность изложения материала;
4. речевое оформление ответа.

Оценка устного ответа

Оценка «5» ставится, если студент:

1. знания глубокие, всесторонние;
2. полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются;
3. излагает материал логично, последовательно;
4. дает четкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию.

Оценка «4» ставится, если студент:

1. знание материала в пределах программы;
2. понимает материал, приводит примеры, но испытывает некоторые затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы;
3. излагает материал не логично, но последовательно;
4. допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию.

Оценка «3» ставится, если студент:

1. отмечены пробелы в усвоении программного материала;
2. суждения поверхностные, содержат ошибки, не приводит примеры, ответы на дополнительные вопросы неуверенные;
3. логика изложения нарушена, формулирует ответ после уточняющих вопросов;
4. путает понятия, редко использует профессиональную терминологию.

Оценка «2» ставится, если студент:

1. не знает основное содержание дисциплины;
2. с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы;
3. беспорядочно, неуверенно излагает материал;
4. затрудняется в определении основных понятий изучаемой дисциплины, не корректно использует профессиональную терминологию.

Оценка практических умений

Оценка «5» ставится, если структурная схема преобразована правильно, определена эквивалентная передаточная функция.

Оценка «4» ставится, если структурная схема преобразована правильно.

Оценка «3» ставится, если структурная схема частично преобразована.

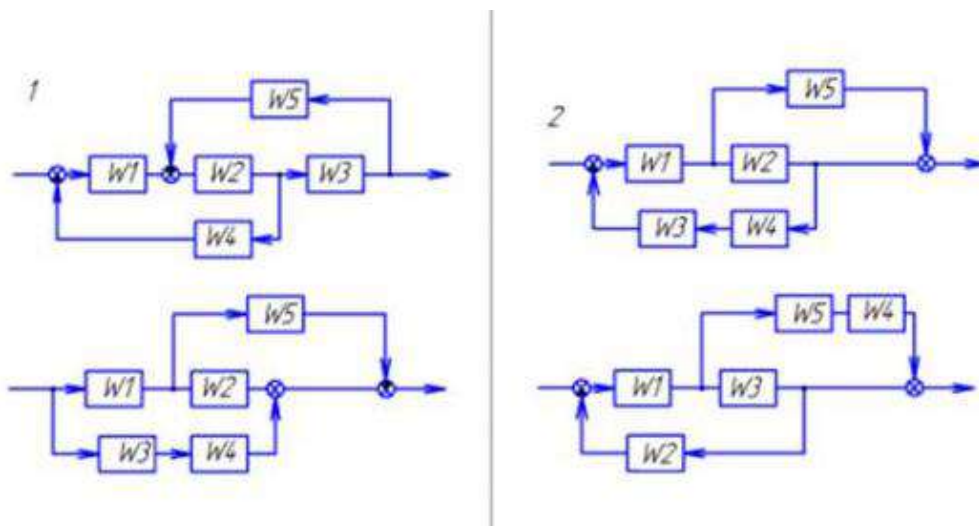
Оценка «2» ставится, если практическое задание не выполнено.

Перечень теоретических вопросов

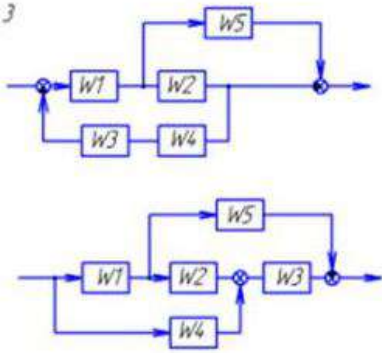
1. Автоматическое управление.
2. Структура автоматической системы
3. Способы автоматического управления
4. Замкнутые и разомкнутые системы автоматического управления
5. Особенности объекта управления
6. Модели теории автоматического управления
7. Структурный метод описания система автоматического управления
8. Функциональная и структурная схема
9. Виды процессов регулирования
10. PID регулятор
11. Виды автоматического регулирования
12. Цель управления, объект управления, устройство управления
13. Обобщенная структура автоматической системы
14. Состав автоматического регулятора
15. Задачи теории автоматического управления
16. Математическая модель автоматической систем управления
17. Временные характеристики системы автоматического управления
18. Типовые звенья систем автоматического управления
19. Понятие устойчивости систем автоматического управления
20. Структурная устойчивость систем
21. Показатели качества систем автоматического управления

Перечень практических заданий

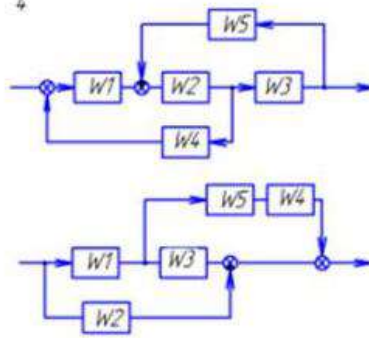
Преобразовать структурную схему и определить эквивалентную передаточную функцию:



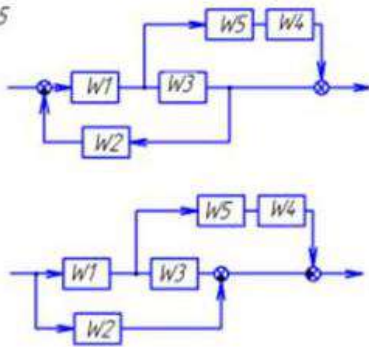
3



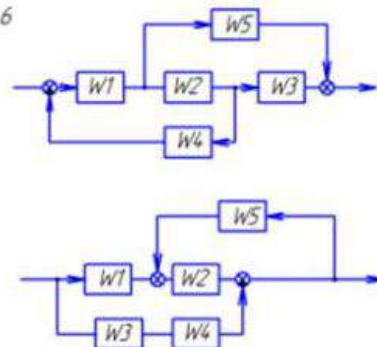
4



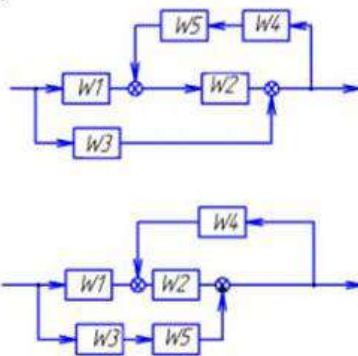
5



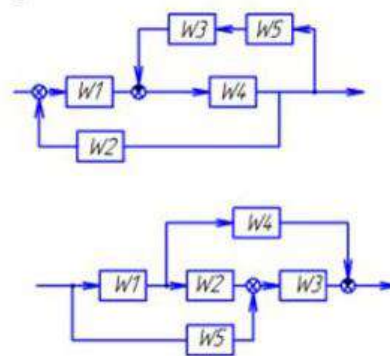
6



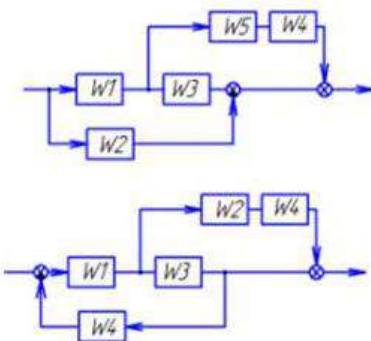
7



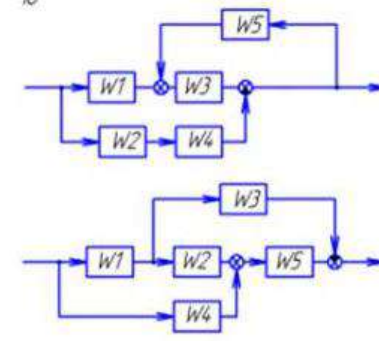
8



9



10



КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.16 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ОП 16 Основы бережливого производства

Пояснительная записка

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «ОП 16 Основы бережливого производства» включают контрольные материалы для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета. КОС разработан на основании рабочей программы учебной дисциплины «ОП 16 Основы бережливого производства»

Перечень оценочных средств

Промежуточная аттестация может проводиться в трех форматах:

1. Традиционная. Аттестация по билетам (устно);
2. Решение кейс-задачи;
3. Итоговое тестирование (письменно).

1.1. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Традиционная. Аттестация по билетам

ПЗ1. Охарактеризуйте ценности бережливого производства. Раскройте содержание принципов бережливого производства на примерах.

ПЗ2. Приведите пример потока создания ценности. Раскройте, в чем заключается ценность, создаваемая в этом потоке. Определите в этом потоке действия, создающие ценность, и действия, которые необходимы, но ценности не создающие.

ПЗ3. Приведите примеры семи видов потерь на производстве. Приведите примеры семи видов потерь в судостроительной отрасли.

ПЗ4. Составьте сравнительную таблицу «Методы бережливого производства», в которой отразите общие черты и отличия основных методов бережливого производства.

ПЗ5. Охарактеризуйте способы визуализации: маркировка, оконтуривание, разметка, цветное кодирование.

ПЗ6. Перечислите возможные объекты применения системы 5С. Опишите алгоритм сортировки предметов на нужные и ненужные на производстве. Определите способы удаления ненужных предметов на производстве.

ПЗ7. Определить первопричину проблемы «Опоздания на учебные занятия» с помощью метода «5 почему?».

ПЗ8. Метод «быстрая переналадка (SMED)» направлен на сокращение времени переналадки оборудования за счет преобразования внутренних действий по переналадке во внешние. Охарактеризуйте чем внешние действия отличаются от внутренних. Приведите примеры.

ПЗ9. Разработайте стандартную операционную карту «Уборка рабочего места» для работника судостроительного предприятия (по выбору).

ПЗ10. Раскройте российский опыт внедрения концепции бережливого производства.

Решение кейс-задачи

При такой форме экзамена учащийся самостоятельно готовит письменную работу по актуальным темам и устно защищает её на экзамене. При этом комиссия имеет право задавать дополнительные вопросы на любые темы, не спрашивая на то согласия учащегося.

КЗ1. В цехе № 5 ОАО «Брянский арсенал» до внедрения Производственной системы группы ГАЗ производительность труда была невысокой. После внедрения инструментов бережливого производства качество продукции улучшилось, производительность труда выросла, безопасность стабилизировалась.

Вопрос: Какие инструменты бережливого производства использовались в цехе № 5? Какие еще инструменты бережливого производства вы рекомендовали применить? Почему? Как это повлияет на результативность производства и работы сотрудников?

К32. Предприятие расположено в 100 км от мегаполиса, в зоне с развитой инфраструктурой. Предприятие со 100-процентным частным капиталом, численность сотрудников – 500 чел. Основано в 2010 г. В силу «юного» возраста компания ограничена в ресурсах. Отсутствует собственная клиентская база.

Проблема: Набранные сотрудники слабо обучены; менеджмент имеет хорошую производственную подготовку, но в традиционных управленческих компетенциях. Время выполнения заказа превышает на 18–20% аналогичный показатель лидеров рынка. Точность (временная) поставок невысокая, имеют место рекламации (что вызывает повторные поставки).

Задача: Добиться значительного – на уровне лидеров рынка – увеличения точности поставок и уровня качества «с первого предъявления». В целом войти в число лидеров по отрасли в регионе.

К33. Две бригады наносят порошковое красящее покрытие на металлическую заготовку. Для этого заготовка с красителем помещается в термопечь. Работы изначально ведутся без соблюдения формальных стандартных операционных процедур. В процессе работы бригада №1 руководствуется требованиями профильного ГОСТа и выдерживает заготовку в печи 8 минут. Бригада №2 занялась внедрением предложений по улучшениям и сократила время покраски до 6 минут. При этом у 1,8% заготовок отмечено отслоение краски. Опыт какой из бригад следует принять при составлении документов СОП?

К34. Производство настенных электронных часов.

Дано:

- Ежедневная выработка: 120 штук
- Количество рабочих дней в месяце: 18
- Время сборки одной штуки: 10 минут
- Время нахождения одной штуки на сборочном участке: 12 минут
- Время ожидания возврата канбана: 2 минуты
- Минимальный страховой запас: 2 штуки
- Емкость тары: на 1 штуку.

Задача: рассчитать потребное количество канбанов.

К35. Производство подарочных упаковок чая (в деревянных коробках).

Дано:

- Ежедневная выработка: 640 упаковок
- Количество рабочих дней в месяце: 20
- Время изготовления одной упаковки: 30 минут
- Время движения упаковки по фасовочной линии: 5 минут
- Время ожидания возврата канбана: 0,5 минуты
- Минимальный страховой запас: 10 упаковок

Емкость тары: 12 упаковок.

Задача: рассчитать потребное количество канбанов.

К36. Рассчитать минимальный размер партии.

Предприятие изготавливает деревянные оконные карнизы со следующими параметрами:

- Время отклика производства – 10 минут
- Время ожидания – 40 минут
- Коэффициент, учитывающий простой оборудования – 1,2
- Время обработки заказанной партии – 60 минут
- Время транспортировки деталей по потоку и в супермаркет – 5 минут
- Коэффициент уровня брака – 1
- Максимальная потребность сборочного конвейера в данной детали – 20 шт./с

К37. На примере пяти сотрудников (Хорикири, Одзава, Танака, Харада и Макино) и четырех автосборочных операций (монтаж двигателя, монтаж мостов, монтаж выхлопной трубы, монтаж колес) необходимо обсудить и решить, как организовать ротацию рабочих мест с учетом компетенций и навыков каждого рабочего (см. таблицу):

№	Название операции	Хорикири	Одзава	Танака	Харада	Макино
1	Монтаж двигателя					
2	Монтаж мостов					
3	Монтаж выхлопной трубы					
4	Монтаж колес					

– не может выполнять

– может выполнять частично

– может выполнять практически полностью

– может выполнять самостоятельно

– может обучать других

К38. Составьте на выбор:

1. простейшую X-матрицу цеха фасовки пшеничного хлеба (батоны и багеты);
2. простейшую X-матрицу деревообрабатывающих цеха судостроительного предприятия.

К39. Составьте для подразделений матрицу развертывания цели (на выбор):

1. увеличение качества готовой продукции с показателем «ноль дефектов»;
2. увеличение показателей безопасности труда до величины «ноль травм и ЧП, связанных с участием человека».

Подразделения:

1. деревообрабатывающие цеха - лесопилки, склады хранения круглого леса и пиломатериалов, сушилки, плотницкий и столярный цехи;
2. сборочно-сварочный
3. заготовительные - модельный, литейный, кузнечный, электродный

Выполненным считается задание, если обучающийся составил отдельным файлом графическое изображение матрицы развертывания, заполнил ее и способен объяснить (прокомментировать) свои действия.

К310. Основные компетенции лидера:

1. Трудолюбие, упорство, профессионализм;
2. Желание достичь успеха: умение ставить цели и отслеживать результаты;
3. Умение общаться с людьми;
4. Способность мотивировать и вдохновлять других;
5. Способность взять на себя ответственность за принятое решение;
6. Доброжелательность, позитивное отношение к людям;
7. Терпение;
8. Уверенность;
9. Честность, открытость;
10. Уважение со стороны коллег;
11. Способность ломать шаблоны и находить нестандартные решения.

Расставьте перечисленные компетенции по рейтингу в соответствии с вашими предпочтениями. Обоснуйте решение. Выберите и назовите лидера (из области менеджмента, промышленной политики и пр.), в максимальной степени соответствующего полученному рейтингу.

Итоговое тестирование

Данная форма экзамена разработана в 2 вариантах. Работа состоит из 2 частей: 15 заданий с выбором ответа и 5 заданий на знание понятий, анализа суждений, анализа знаний

элементов содержания. На выполнение теста отводится 30 минут. Правильный ответ в заданиях в 1 балл. Максимальное количество баллов- 25

Шкала оценивания:

25 баллов – оценка «Отлично»

20-24 балла – оценка «Хорошо»

16- 19 баллов – оценка «Удовлетворительно»

менее 15 баллов – оценка «Неудовлетворительно»

Итоговая аттестационная работа по курсу «Основы бережливого производства»

Вариант 1

Часть 1

1. Чем система бережливого производства отличается от программы улучшения?

- A. Бережливое производство – это программа улучшения деятельности предприятия.
- B. Бережливое производство – это программа радикальной перестройки всей системы управления.
- C. Бережливое производство – это способ компоновки различных типов оборудования.

2. Что такое «Стандартные Операционные Карты»?

- A. Это документы, содержащие экономическую информацию о деятельности предприятия.
- B. Это документы, описывающие шаги (элементы) в процедуре, которым необходимо следовать.
- C. Это документы, описывающие шаги анализа хозяйственной деятельности.

3. Дайте определение понятию «ценность».

- A. Ценность – совокупность свойств продукта, имеющих стоимость.
- B. Ценность – совокупность свойств продукта, которые указаны в прайс- листе компании.
- C. Ценность – совокупность свойств продукта или услуги, за которые потребитель готов заплатить поставщику.

4. Определите систему «Точно вовремя (just-in-time, JIT)».

- A. Это система, при которой изделия производятся и доставляются в нужное место точно в нужное время и в нужном количестве.
- B. Это система, при которой изделия производятся и доставляются в соответствии со временем работы поставщика.
- C. Это система, при которой изделия доставляются в нужное место.

5. Как называется в системе бережливого производства «защита от ошибок»?

- A. Пока-ёкэ.
- B. Кайзен.
- C. Обея.

6) Как называется деятельность, при которой потребляются ресурсы, но не создает ценности для потребителя?

- A. Мури.
- B. Муда.
- C. Мура.

7. Что такое визуальный контроль?

- A. Визуальный контроль – оценка качества изготовления продукции методом осмотра или тактильным способом.
- B. Визуальный контроль – оценка способа изготовления продукции.
- C. Визуальный контроль – оценка времени изготовления продукции методом осмотра.

8. Как можно определить время такта?

- A. Это интервал времени, через который потребитель требует заказанную продукцию от поставщика.
- B. Это интервал времени, через который производитель может выпускать продукцию.

С. Это интервал времени, через который потребитель требует замены продукции.

9. Определите понятие «Кайдзен».

А. Непрерывное совершенствование деятельности персонала по повышению квалификации

В. Непрерывное совершенствование деятельности с вовлечением всего персонала в постоянную работу по сокращению потерь

С. Непрерывное совершенствование производственной деятельности.

10. На что влияет «перепроизводство» как вид потерь:

А. Блокирует ресурсы и создаёт запасы

В. Увеличивает потребность в персонале

С. Увеличивает время обработки

Д. Создает дефицит

11. На что влияют «излишние манёвры» как вид потерь:

А. Снижает ресурсы

В. Повышает квалификацию персонала

С. Снижает уровень брака

Д. Увеличивает время обработки

12. На что влияет «время ожидания» как вид потерь:

А. Низкая степень гибкости процесса

В. Увеличивает время обработки

С. Снижает уровень брака

Д. Повышает квалификацию персонала

13. На что влияет «ненадлежащее применение технологий как вид потерь»?

А. Низкая степень гибкости процесса

В. Повышает квалификацию персонала

С. Снижает уровень брака

Д. Увеличивает время обработки

14. На что влияет «ремонт и брак» как вид потерь?

А. Низкая степень гибкости процесса

В. Повышает квалификацию персонала

С. Улучшение качества выпускаемой продукции

Д. Потери вложенных ресурсов, переработки дефектной продукции

15. Вытягивающее поточное производство – это?




А. Организация производства, при которой последующие операции сообщают о своих потребностях предыдущим операциям

В. Такое производство, при котором рабочие тянут время, чтобы сделать как можно меньше

С. Организация производства, при которой каждая последующая операция «вытаскивает» продукцию с предыдущей

Д. Производство жевательной резинки

Часть 2

№ 16	Тип: приведение в соответствие	
Назовите символы, принятые в картах потока (соедините линиями)		
		Операция
		Транспортировка
		Временное хранение

		Контроль качества
		Документы
		Карточки канбан

№ 17	Тип: формирование последовательности	
Вопрос: Перед вами список элементов, входящих в контрольный листок: быстрая переналадка		
Элементы контрольного листка: быстрая переналадка	Запишите правильную последовательность этих элементов цифрами от 1 до 6	
Определить число мест для расположения необходимого оборудования и сделать разметку		
Документировать время выполнения переналадки и возникающие проблемы		
Сделать видеосъемку процесса и составить список осуществляемых шагов		
Решить, где должен располагаться инструмент и другое оборудование перед переналадкой		
Установить для каждой переналадки стандартный период времени и определить, как его регистрировать		
Составить список применяемых в процессе инструментов, штампов, пресс-форм, оснастки		

№ 18	Тип: приведение в соответствие	
Как называются производственные системы, используемые в бережливом производстве (соедините линиями)?		
Изделия двигаются по процессу через ряд операций по одному		Выравнивание Выталкивание Вытягивание Поток единичных изделий Точно во время
Производство и доставка нужных материалов в нужное место к моменту, когда они необходимы		
Выпуск изделий на следующую операцию, даже если в них нет необходимости		
Сглаживание пиков и провалов в нагрузке и избежание перепроизводства		
Производство только по мере необходимости		

№ 19	Тип свободное слово	
Подача и отгрузка материалов на производстве или линии обслуживания, организованные «лицом» к оператору, называется?	Ответ	
	Фронтальная загрузка	

20. Перечислите все известные вам инструменты бережливого производства (не менее 5)

**Итоговая аттестационная работа по курсу
«Основы бережливого производства»**

Вариант 1

Часть 1

1. В бережливом производстве ТРМ – это:

- A. Процесс оптимизации рабочего процесса
- B. Непрерывное совершенствование всего потока создания ценности в целом или отдельного процесса с целью увеличения ценности и уменьшения потерь
- C. Концепция менеджмента производственного оборудования, нацеленная на повышение эффективности технического обслуживания
- D. Концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь

2. Какие Российские организации внедрились принципы бережливого производства? Возможно несколько вариантов ответа.

- A. РЖД
- B. Северстальтранс
- C. Merlion
- D. КамАЗ

3. К чему может привести непродуманная логистика? Возможно несколько вариантов ответа.

- A. К временным затратам и, как следствие, простоем
- B. К временным затратам и, как следствие, браку в производстве
- C. Снижение производительности
- D. Последствий не следует

4. Что является причиной производства бракованной продукции?

- A. Не использование встроенной системы «Пока-йоке»
- B. Экономия на транспортной службе
- C. Несоответствие квалификации работника выполняемым функциям
- D. Отсутствие должного контроля на разных этапах производственного процесса

5. Может ли снижение времени производства привести к потерям, а не к оптимизации производства?

- A. Нет, это не связано
- B. Да, если будут нарушаться технологии производства
- C. Да, любое сокращение времени рабочего процесса ведет к потерям
- D. Нет, снижение времени производства всегда ведет к оптимизации рабочего процесса

6. Можно ли назвать деятельность технички, моющей пол, процессом бережливого производства на рабочем месте?

- A. Да, потому что это выполнение принципов бережливого производства – соблюдение порядка и чистоты рабочего места
- B. Нет, потому что деятельность данного сотрудника, в данном случае не имеет отношения к бережливому производству
- C. В зависимости от ситуации
- D. Нет правильного ответа

7. Бережливое производство – это:

- A. Способ наладки оборудования, при котором происходит его автоматическая остановка при появлении дефектных деталей
- B. Система производства, при которой изготавливается нужное потребителю количество деталей в определенный им срок

С. Концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь

Д. Полезность продукта с точки зрения потребителя, создаваемая производителем в результате выполнения последовательных действий

8. Термином «переход» в стандартизированной работе называется ...

А. изменение свойств обрабатываемой детали;

В. перемещение оператора с материалами или без них;

С. перемещение детали по технологическому маршруту.

9. Поток ценности – это:

А. Управление информационными потоками от заказа до поставки;

В. Преобразование от сырья до готового продукта в руках потребителя;

С. Действия, которые требуется совершить, чтобы преобразовать сырье и информацию в готовое изделие и сервис

10. Производственный запас – это...

А. запас, который добавляется в систему подачи материалов с целью

В. сглаживания разницы в графиках работы поставщика и заказчика.

С. запас, который добавляется в систему подачи материалов с целью покрытия имеющихся проблем.

Д. необходимый запас в системе подачи материалов, уровня которого достаточно для обеспечения бесперебойной работы заказчика в условиях отсутствия проблем.

11. Как называется первый принцип системы 5S?

А. Сортировка

В. Стандартизация

С. Содержание в чистоте

Д. Соблюдение порядка

Е. Совершенствование

12. Муда это:

А. Создание добавляющей ценности

В. Время на переналадку оборудования

С. Встраивание контроля качества

Д. Выравнивание производства

Е. Потери

13. Сущность принципа «кайзен»:

А. а) Постоянное (ежедневное) постепенное улучшение процессов, которое проводится руководством компании на рабочих местах;

В. б) постоянное (ежедневное) постепенное улучшение процессов, которое проводится руководством цеха и лидерами команд на рабочих местах;

С. в) постоянное (ежедневное) постепенное улучшение процессов, которое проводится каждым сотрудником предприятия на своем рабочем месте.

14. Система 5S это:

А. Система планирования административно-хозяйственной деятельности.

В. Система, которая внедряется после стандартизации рабочих мест.

С. Система, направленная на эффективную организацию рабочих мест.

Д. Система, обеспечивающая уборку рабочих мест.

15. К инструментам материальной и нематериальной мотивации сотрудников за подачу и реализацию предложений по улучшению относятся:

А. организация конкурсов и составления рейтингов предложений по улучшению;

В. организация встреч с руководителями высшего звена;

С. выдача почетных грамот и благодарностей с занесением в трудовую книжку;

Д. включение в кадровый резерв организации;

Е. все ответы верны.

№ 16	Тип: формирование последовательности	
Вопрос: Какие из приведенных принципов относятся к традиционной форме организации производства, а какие к современной?		
Принципы	Запишите буквами «Т» или «С»	
Производственная система поддерживается складскими и страховыми запасами		
Партионное производство под квартально-месячный план		
Предельная реакция на спрос: производство на заказ		
Технологическая карта на операцию (станок, переходы, инструменты, режимы)		
Один оператор на несколько станков		
Один оператор на один станок		
Автономизация оборудования: автоматика с использованием интеллекта		
Базирование на принципе вычитания затрат: прибыль=цена- издержки		
Ценообразование: цена=себестоимость+ прибыль		
Выровненное производство под текущую потребность		

№ 17	Тип свободное слово	
Вопрос: Метод организации рабочего места, который значительно повышает эффективность и управляемость операционной зоны, улучшая корпоративную культуру, и сохраняет время называется система...?	Ответ	

18. Отнесите перечисленные ниже характерные особенности к бережливому или традиционному производству		
1) Традиционное Производство	1. Перепроизводство продукции, которая не нужна потребителю. 2. Выпускается только такое количество продукции, которое требуется на следующей стадии. 3. Оборудование переналаживается медленно.	
2) Бережливое производство	4. Отсутствует брак. 5. Нет затрат на хранение. 6. Происходит накопление и складирование готовых изделий. 7. Сокращаются затраты на устранение брака.	
Ответ:		

№ 19	Тип: приведение в соответствие	
Как называются производственные системы, используемые в бережливом производстве (соедините линиями)?		
Изделия двигаются по процессу через ряд операций по одному		Выравнивание
Производство и доставка нужных материалов в нужное место к моменту, когда они необходимы		Вытаскивание
		Вытягивание Поток единичных изделий
		Точно во время

Выпуск изделий на следующую операцию, даже если в них нет необходимости		
Сглаживание пиков и провалов в нагрузке и избежание перепроизводства		
Производство только по мере необходимости		

20. Назовите все известные вам причины сопротивления изменениям при внедрении бережливого производства на предприятии (не менее 5).

Приложение 3
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы,
включая программное обеспечение**

1. Материально-техническое оснащение

1. Оснащение кабинетов

Кабинеты «Социально-гуманитарных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Мебель	основное	регулируемые по высоте	СГ.01, СГ.02
2.	Рабочее место преподавателя	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
3.	Модульный диван тип 3	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
4.	Шкаф деревянный для документов	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
5.	Система хранения с нишей	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
6.	Демонстрационный комплекс на базе мультимедиа оборудования (ноутбук 15" HP Compaq 610 (px537ea) с лицензионным программным обеспечением (Microsoft Windows 10)	ТС	основное	на усмотрение ОО	
7.	Интерактивная панель	ТС	основное	на усмотрение ОО	
8.	Схемы и плакаты / стенды по изучаемым темам	УМК	специализированное	на усмотрение ОО	
7.	Комплект учебно-методических материалов, демонстрационные пособия и методические материалы по учебной дисциплине	УМК	основное	на усмотрение ОО	

Кабинет «Инженерной графики»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ОП.05
2	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм.	
4	Комплект деталей: модели различных деталей	Оборудование	Основное	Состоят из компонентов сборочной модели механизма	
5	Мерительный инструмент: штангенциркули, глубиномер микрометрический, кронциркуль, набор концевых мер длины, нутромер индикаторный, нутромер микрометрический	Оборудование	Основное	Предназначен для измерения геометрических характеристик используемых материалов	
6	Интерактивная панель	ТС	Основное		
7	Демонстрационные пособия и методические материалы по учебной дисциплине «Инженерная графика»: экспозиционные плакаты по машиностроительному черчению; шрифтовые плакаты	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

Кабинет «Технической механики» / лаборатория технической механики

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся (стулья, столы)	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ОП.02
2	Рабочее место преподавателя (стол, кресло, моноблок)	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм.	
4	Редуктор цилиндрический 2-х ступенчатый	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	
5	Редуктор вертикальный цилиндрический	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	
6	Редуктор червячный	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	
7	Модель привода	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	
8	Модель зубчатого зацепления	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
9	Реечная передача	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	
10	Модель кривошипно-шатунного механизма	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения работы механизма	
11	Твердомеры	Оборудование	Основное	Предназначен для измерения твердости деталей и ознакомления с принципом работы	
12	Машина для испытаний на сжатие	Оборудование	Основное	Предназначен для измерения твердости деталей и ознакомления с принципом работы	
13	Разрывная машина или гидравлический пресс для испытания образцов из низкоуглеродистой стали на растяжение и на срез с образцами для испытаний	Оборудование	Основное	Предназначен для измерения твердости деталей и ознакомления с принципом работы	
14	Пара конических колес с круговым зубом , пара конических прямозубых колес	Оборудование	Основное	Предназначена для испытания пружин	
15	Копер (маятниковый)	Оборудование	Основное	Предназначена для испытания деталей на прочность	
16	Режущий инструмент (комплекты)	Оборудование	Основное	Предназначена для испытания деталей на разрыв	
17	Макеты угломера и микрометра	Оборудование	Основное	Предназначена для испытания деталей на изгиб	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
18	Наглядный измерительный инструмент	Оборудование	Основное	Предназначена для испытания деталей на кручение	
19	Учебно-лабораторный стенд «Гидроавтоматика»	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения и организации лабораторных работ с гидравлическими механизмами	
20	Интерактивная панель	ТС	Основное		
21	Демонстрационные пособия и методические материалы по учебной дисциплине «Техническая механика»	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Мебель	основное	на усмотрение ОО	ОП.01, ОП.02, ОП.03, ОП.04, ОП.05, ОП.06, ОП.07, ОП.08, ОП.09, ОП 10, ОП 11, ОП 12, ОП 13 ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ 04
2.	Рабочее место преподавателя	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
3.	Модульный диван тип 3	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
4.	Шкаф деревянный для документов	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
5.	Система хранения с нишей	Мебель	основное	на усмотрение ОО	
6.	Демонстрационный комплекс на базе мультимедиа оборудования (ноутбук 15" HP Compaq 610 (nx537ea) с лицензионным программным обеспечением (Microst	ТС	основное	на усмотрение ОО	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированно е	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	Windows 10)				
7.	Интерактивная панель	ТС	основное	на усмотрение ОО	
8.	Компьютер персональный настольный (моноблок) тип2 для обучающихся; специальное программное обеспечение КОМПАС-3D V-16/V-17; лицензионное программное обеспечение «Квадросим» или аналогичное для обучения пилотов беспилотных воздушных судов мультироторного типа	ТС	основное	на усмотрение ОО	ОП.07
9.	Шрифтовые плакаты; модели различных деталей	УМК	основное	на усмотрение ОО	ОП.04, ОП.05
10.	Набор инструментов для проведения практических работ по электротехнике: вольтметры, амперметры, штангенциркули, набор отверток, индикаторные отвертки; наборы для снятия изоляции	Оборудование	основное	на усмотрение ОО	ОП.03
11.	Измерительные инструменты: штангенциркули, макет угломера, макет микрометра	Оборудование	специализированное	на усмотрение ОО	ОП.05
12.	Режущие инструменты	Оборудование	специализированное	на усмотрение ОО	
13.	Модели: модель шарнира Гука, модель поступательного движения твердого тела, модель червячного редуктора электродвигателя модель для демонстрации кручения, пара конических колес с круговым зубом, пара конических прямозубых колес, модель червячной пары с верхним расхождением, модель червячной пары с нижним расхождением, модель кривошипно-шатунного	Оборудование	специализированное	на усмотрение ОО	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированно е	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	механизма, модель двойного шарнира, модель кривошипно-кулисного механизма				
14.	Комплект учебно-методических материалов по дисциплинам (папка)	УМК	основное	на усмотрение ОО	ОП.01, ОП.02, ОП.03, ОП.04, ОП.05, ОП.06, ОП.07, ОП.08, ОП.09, ОП 10, ОП 11, ОП 12, ОП 13 ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ 04

Кабинет «Безопасность жизнедеятельности»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ОП.03
2	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм.	
4	Интерактивная панель	ТС	Основное	Предназначена для демонстрации учебных материалов	
5	Тренажёр для осуществления искусственного дыхания и наружного массажа сердца	Оборудование	Основное	Имитация головы и грудной клетки человека	
6	Автомат Калашникова (ММГ) складной приклад	Оборудование	Основное	Предназначено для изучения устройства автомата	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
7	Винтовки пневматические	Оборудование	Основное	Предназначены для отработки навыков стрельбы	
8	Прибор измерения уровня радиации	Оборудование	Основное	Предназначен для обучения работы с дозиметрическими приборами	
9	Тир стрелковый кабинетный	Оборудование	Основное	Набор для отработки стрельбы из винтовки	
10	Огнетушители учебные	Оборудование	Основное	Порошковые и углекислотные, объемом от 3 л	
11	Противогазы	Оборудование	Основное	Предназначен для обучения работе с защитными фильтрующими устройствами	
12	Дозиметры	Оборудование	Основное	Предназначен для обучения работы с дозиметрическими приборами	
13	Видеотека мультимедийных учебных программ, нормативно-правовые документы (папка), комплект учебно-методических материалов по дисциплине (папка)	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

Кабинет «Материаловедения»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ОП 04
2	Рабочее место преподавателя (стол, кресло)	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм.	
4	Комплект штамповой оснастки	Оборудование	Основное	Предназначен для ознакомления со способом изготовления методом штампования	
5	Комплект деталей	Оборудование	Основное	Состоят из компонентов сборочной модели механизма	
6	Инструменты: Твердомер ТКМ–359 Металлографический микроскоп МЕТАМ РВ-21 Цифровой штангенциркуль 150 × 0, 01 Чертилка с твердосплавным наконечником Комплект инструментов классных Глубиномер микрометрический ГМ 100 0.001 Кронциркуль Vogel быстродействующий Набор концевых мер длины Нутромер индикаторный НИ-18 Нутромер микрометрический 25x30 Призма из стальной отливки. Класс 0,1 Стол измерительный без индикаторов 0x60 Н-125 Угломер, универсальный ЗУБР 34394.	Оборудование	Основное	Предназначен для эталонного замера изготовленных деталей	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
	Угольник для определения центра окружения Цифровой измеритель катета сварочных швов 0-20 Цифровой измеритель катета сварочных швов 0-20x0 Шаблон с калибровочными отверстиями. Штангенглубиномер Vogel цифровой Штангенрейсмас ШР-250				
7	Металлографический микроскоп МЕТАМ РВ- 21-1	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения структуры металла	
8	Микроскоп для определения твердости	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения структуры металла под нагрузкой	
9	Твердомер ТКМ–359; набор образцов мер твердости по Виккерсу; набор образцов мер твердости по Бринеллю; набор образцов мер твердости по Роквеллу	Оборудование	Основное	Предназначены для определения твердости металлов	
10	Интерактивная панель	ТС	Основное	Для демонстрации учебных материалов	
11	Демонстрационные пособия и методические материалы по учебной дисциплине «Материаловедение»	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализиро ванное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места для обучающихся (столы и стулья)	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ОП 06
2	Рабочее место преподавателя (кресло, стол)	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Система хранения с нишей (4 модуля)	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм.	
4	Лабораторный комплекс «Автоматизированное рабочее место инженера-метролога» с наборами инструментов и лабораторных образцов	Оборудование	Основное	Предназначен для обучения современным технологиям контроля линейно-угловых параметров деталей	
5	Стенд по технологии измерения штангенинструментами, микрометрическими инструментами	Оборудование	Основное	Представляет собой учебное оборудование для изучения принципов работы с мерительным инструментом	
6	Мерительный инструмент и приспособления: штангенциркули, макет угломера, макет микрометра, микрометры	Оборудование	Основное	Предназначены для отработки навыков измерения	
7	Набор деталей	Оборудование	Основное	Предназначены для работы с мерительным инструментом	
8	Интерактивная панель	ТС	Основное	Для демонстрации учебных материалов	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализиро ванное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
9	Демонстрационные пособия и методические материалы по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»; комплект оборудования для дистанционной работы; комплект учебно-методических материалов	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

Лаборатория «Электротехника и электроника»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся (стол и стулья)	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03,
2	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм.	
4	Блок испытания цифровых устройств от стенда «Электротехника и электроника»	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения и организации лабораторных работ с электронными агрегатами	
5	Щиты электросиловой лабораторный типа ЩЭЛ и электросиловой (для питания стендов)	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения устройства сборной электрической схемы	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
6	Приборы: вольтметр, амперметр, штангенциркуль, набор отверток, индикаторная отвертка, набор для снятия изоляции	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения устройства сборной электрической схемы	
7	Стенды: силового оборудования, электротехника и основы электроники, автоматика на основе программируемого реле, автоматика на основе программируемого контроллера	Оборудование	Основное	Предназначены для изучения и проведения лабораторных работ с электрическими устройствами, а также для ознакомления с основами учебной дисциплины	
8	Модульный учебный комплекс «Цифровая и микропроцессорная техника»	Оборудование	Основное	Предназначен для изучения и проведения лабораторных работ с цифровыми электрическими устройствами	
9	Интерактивная панель	ТС	Основное	Для демонстрации учебных материалов	
10	Демонстрационные пособия и методические материалы по учебной дисциплине / профессиональному модулю	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

Кабинет «Безопасность полетов»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03,
2	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики	
4	Беспилотное воздушное судно мультироторного типа для ремонта БВС Беспилотное воздушное судно самолетного типа для ремонта БВС. Защитный куб для тестирования беспилотного воздушного судна мультироторного типа (усиленный) Учебно-методический стенд для тестирования силовой установки беспилотного воздушного судна Беспилотное воздушное судно самолётного типа Квадрокоптер адаптированный под промышленные задачи Комплект трассы для полетов Учебный набор квадрокоптера Учебный набор спортивного квадрокоптера Вспомогательная полетная зона (сетчатый куб) Квадрокоптер адаптированный под промышленные задачи	Оборудование	Специализированное		
5	Интерактивная панель	ТС	Основное	Для демонстрации учебных материалов	
6	Цифровые УМК	УМК		Для демонстрации учебных и наглядных материалов по учебной дисциплине	

Мастерская «Беспилотных авиационных систем»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональ ного модуля, дисциплины
1	Посадочные места по количеству обучающихся	Мебель	Основное	Стол и стул со спинкой, ученические	ПМ.04
2	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Стол с тумбой и кресло	
3	Шкафы для хранения комплексного методического обеспечения	Мебель	Основное	Запираемые шкафчики, высота 1800 мм	
4	<ul style="list-style-type: none"> - Лабораторный комплекс «Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования и систем беспилотного воздушного судна» - Лабораторный комплекс «Пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа» - Лабораторный комплекс «Пилотирование беспилотных воздушных судов мультироторного типа» - «Изучение, программирование и ремонт БПЛА мультироторного типа» - Симулятор полётов БВС самолётного типа 	Оборудование	Специализированное		
5	Наземная станция	Оборудование	Специализированное		
6	Беспилотные воздушные суда (самолетного типа)	Оборудование	Специализированное		
7	<p>Средства технического обслуживания и групповой комплект запасных частей и инструментов:</p> <p><i>Набор для сборки, изучения и ремонта беспилотного летательного аппарата вертолетного типа.</i></p>	Оборудование	Специализированное		

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональ ного модуля, дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> - сборная карбоновая рама размером 5 дюймов, состоящая из верхней и нижней пластин, лучей для установки моторов, шасси, крепежных элементов; - полетный стек (включает в себя главный процессор, датчики ускорения, высоты, гироскоп, контроллер бесколлекторных двигателей); - бесколлекторный двигатель; - пропеллер 5-дюймовый; - приёмник; - FPV мини камера; - передатчик видеосигнала; - аккумуляторная батарея; - огнеупорный конверт для литий-полимерных аккумуляторов. <p><i>Ремкомплект для осуществления модульного ремонта БВС мультироторного типа:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - полетный стек (включает в себя главный процессор, датчики ускорения, высоты, гироскоп, контроллер бесколлекторных двигателей); - бесколлекторный двигатель; - пропеллер 5-дюймовый; - аккумуляторная батарея; - огнеупорный конверт для литий-полимерных аккумуляторов. 				

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональ ного модуля, дисциплины
	<p><i>Набор для сборки и изучения беспилотного летательного аппарата самолетного типа:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - корпус БПЛА типа «летающее крыло» с линейным размером 1200 мм; - полетный контроллер (включает в себя: главный процессор и датчики: ускорения, высоты, гироскоп); - бесколлекторный двигатель; - контроллер бесколлекторного двигателя; - пропеллер (материал: пластик); - пульт управления; - приёмник RC; - GPS модуль; - монитор вывода изображения с камеры (5,8 ГГц; 40 каналов; 4,3 дюйма); - FPV мини камера; - комплект телеметрии для удаленного управления; - аккумуляторная батарея; - зарядное устройство для аккумуляторов; - тестер напряжения батареи; - огнеупорный конверт для литий-полимерных аккумуляторов; испытательная установка для тестирования БВС; наземная станция; рабочая станция; кресло оператора; 				

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональ ного модуля, дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> - стойка лабораторная технологического стенда; - электромонтажная панель; - панель перфорированная; - сборная пластиковая рама 10”; - полетный стек БПЛА; - бесколлекторный двигатель; - аккумуляторная батарея №1 (емкость: 2500 mAh, напряжение: 11,1 В); - аккумуляторная батарея №2 (емкость: 2500 mAh, напряжение: 14,8 В); - видеокамера; - устройство вывода видеосигнала; - передатчик видеосигнала (количество каналов: 40); - приёмник видеосигнала на частоте; - приёмник сигналов глобальных навигационных систем с компасом; - контроллер для управления квадрокоптером FPV; - зарядное устройство; - наземная станция. 				
8	Технические средства и программное обеспечение для обработки полетной информации				

1.3. Оснащение спортивного комплекса/зал
Спортивный комплекс

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональног о модуля, дисциплины
1.	Рабочее место преподавателя	Мебель	Основное	Для работы преподавателей	СГ 04
2.	Шкафы для одежды	Мебель	Основное	Для раздевалки	
3.	Стулья/скамейки	Мебель	Основное	Для раздевалки	
4.	<p>Спортивный инвентарь и оборудование: Барьер (для прыжков). Батут для тренировок со страховочными столами и матами Брусья гимнастические женские на растяжках, массовые АСПОРТ. Брусья гимнастические мужские облегченные АСПОРТ, жерди деревянные со стальным сердечником, сечение 41/51мм Ворота мини-футбольные (гандбольные) 2х3м на шпильке, сборные, металлические Зона приземления со стойками для прыжков в высоту с планкой (комплект). Измеритель высоты для прыжков в высоту Комплект для игры в волейбол (стойки, сетка, протектор, антенны). Комплект для групповых занятий Конь гимнастический прыжковый Подвесной снаряд блочный для гимнастических колец, настенный.</p>	Оборудование	Основное	<p>Предназначен для: комплексной тренировки; комплексной тренировки мышц ног; комплексной тренировки мышц пресса. Представляет собой механизм с сиденьем, велорулем и имитацией педального узла Представляет собой роликовый механизм с лентой и стойкой. Настраиваемая скорость вращения. Представляет собой маховый механизм,</p>	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональног о модуля, дисциплины
	<p>Подвесной снаряд для канатов и шестов на 3 снаряда АСПОРТ 1630*700*700 Подставка для штанги РНС 710. Секундомер Сетка заградительная ячейки 40x40мм Стеллаж для инвентарной по периметру Стойка для гантелей 2-х ярусная L– 1500 см Стойка универсальный (В/б, теннис, бадминтон) мобильная с сеткой, на колесах Стол для армрестлинга Теннисный стол Шкаф для спортивных раздевалок в комплекте скамейка Штанга 120 кг тренировочная. Лыжный комплект с ботинками №200 Лыжный комплект с ботинками № 205 Граната Дартс Инвентарь для игры в шахматы и шашки, набор Инвентарь для настольного тенниса Канат Коврик дезинфекционный Комплект судейский Мат гимнастический Медбол Мяч баскетбольный тип 3 Мяч волейбольный тип 2 Мяч волейбольный тип 3</p>			<p>приводимый в движение мышцами ног и рук Для отработки бросков баскетбольного мяча Для отработки ударов футбольным мячом Представляет собой комплекс перекладин и предназначен для комплексной тренировки нескольких групп мышц Для отработки приемов игры в настольный теннис Представляет собой П- образную стойку и предназначен для подтягиваний и гимнастических упражнений Для отработки приемов игры волейбольным мячом Для отработки приемов игры теннисным мячом</p>	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональног о модуля, дисциплины
	<p> Мяч для настольного тенниса Мяч футбольный тип 2 Мяч футбольный тип 3 Насос Полусфера Ракетка для настольного тенниса тип 2 Свисток Сетка для настольного тенниса Скакалка Скамейка тип 1 Стенка гимнастическая тип 1 Трос Турник Упоры Эспандер Гантель наборная Гири 16 кг Гири 24 кг Доска навесная (универсальная) Канат для лазания х/б, 7 м, диаметр 30 мм Кольца гимнастические с тросом Кронштейн станка хореографический однорядный, крепление–пол, деревянные жерди Навесная перекладина Скамейка гимнастическая 2 м Скамья гимнастическая Стенка гимнастическая АСПОРТ (в сборке) Стенка гимнастическая </p>			<p> Предназначена для отдыха между упражнениями Предназначен для отработки упражнений с поднятием веса Предназначена для отработки тяговых упражнений с весом Представляет собой гриф и набор мер веса для упражнений с поднятием веса Предназначена для смягчения приземления при выполнении упражнений Предназначена для отработки прыжков Предназначен для разминки Предназначен для ограждения зоны тренировки </p>	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональног о модуля, дисциплины
	<p>Стойка для дисков Стойка универсальная для штанги отдельно стоящая Страховочный тросик с карабином Струбцина с площадкой для трубы до 60 мм Тренажер перекладина навесная для стенки гимнастический, металлический. Тумба для изменения наклона</p>			<p>Предназначена для маркировки состава команды Для отработки приемов игры в настольный теннис Для отработки приемов игры в бадминтон Для контроля длительности упражнений Для отработки приемов игры в баскетбол Для отработки приемов игры в волейбол Для отработки приемов игры в футбол Предназначены для отработки упражнений с поднятием веса</p>	
5.	Открытые спортивные площадки	Оборудование	Основное	Для спортивных командных игр, легкоатлетических занятий	

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональног о модуля, дисциплины
6.	Компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ТС	Основное	Для работы преподавателя и подготовки учебно-методической документации по дисциплине	
7.	Комплект учебно-методических материалов	УМК	Основное	Предназначены для изучения основ дисциплины	

1.4. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы
Актовый зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональног о модуля, дисциплины
1	Кресла для зрительного зала	Мебель	Основное	Кресла мягкие раскладные с подлокотниками	Все учебные дисциплины и профессиональные модули
2	Мультимедийная система визуализации с программным обеспечением: - комплект видеоотображения информации (проектор) - мультимедийный DLP-проектор Vivitek DH268	Оборудование	Специализированное	Монитор с подключением к ПК или проектор с доской для демонстрации учебных материалов	

	<ul style="list-style-type: none"> - активная акустическая система Studiomaster DRIVE15A - цифровой микшерный пульт Studiomaster DIGILIVE16, 16 входов - вокальная радиостанция Mini2 Vocal Set Mini Dual и 2-мя ручными передатчиками - активный сабвуфер Studiomaster DRIVE15SA 				
3	<p>Звуковая аппаратура:</p> <p>Активная акустическая система Studiomaster DRIVE12A</p> <p>Интерфейс Sunlite BC-DMX. 512 DMX каналов, USB type C, Art-Net</p> <p>Светодиодная вращающаяся голова Wash - Eden Lighting EL-MH3610W</p> <p>Инструментальная радиосистема Mini2 Instrumental Set с приемником Mini Dual</p> <p>Активный сабвуфер Studiomaster DRIVE15SA</p> <p>Спикер-процессор DBXDriveRack260-2входаXLR, 6 выходов XLR</p> <p>Головной речевой конденсаторный микрофон с оголовьем</p> <p>Микрофон динамический вокальный кардиоидный Shure SM57-LCE</p> <p>Рэк-шкаф TEMPO RK8W, 8 мест, колеса</p> <p>Мультикор INVOTONE DB1604/30M</p> <p>2-канальный подавитель обратной связи DBX AF2 с ЖК дисплеем</p>	ТС	Специализированное	Предназначены для воспроизведения звуковых файлов и усиления звука при выступлениях	
4	Ноутбук ACER Aspire 3. A314-22-A5LQ	ТС	Специализированное	Предназначены для воспроизведения звуковых файлов и	

				усиления звука при выступлениях	
--	--	--	--	---------------------------------	--

Читальный зал / библиотека

№	Наименование	Тип	Основное / специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья) – рабочие места для читателей	Мебель	Основное	Регулируемые по высоте	Все учебные дисциплины и профессиональные модули
2.	Рабочее место библиотекаря (стол, кресло, тумба вакантная)	Мебель	Основное	Стол компьютерный, кресло на крестовине, тумба для хранения документов, бумаг. канцелярии	
3.	Стеллажи для книг, стеллажи для размещения временных выставок и новых изданий, витрины для выставочных материалов, модули, информационные стенды	Мебель	Основное	Хранение книг, журналов,	
4.	МФУ; наушники для прослушивания аудио и видеоматериалов	ТС	Основное	Распечатка документов, прослушивание аудио и видео материалов	
5.	Компьютеры с программным обеспечением для обучающихся	ТС	Основное	Системный блок, монитор, клавиатура, мышь	
6.	Проектор BenQ, экран	ТС	Основное	Для демонстрации презентаций и учебных материалов	

№	Наименование	Тип	Основное / специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессиональ- ного модуля, дисциплины
7.	Электронные библиотечные системы (по подписке, с доступом)	УМК	Основное	Представляет собой перечень литературы	
8.	Система библиотечного каталога и карточек	УМК	Основное	Представляет собой перечень всей литературы библиотеки с указанием ее расположения	

2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)
1.	лицензионное программное обеспечение для совместной работы с офисными документами	Все учебные дисциплины и профессиональные модули
2.	лицензионное программное обеспечение для работы с документами	
3.	лицензионное программное обеспечение для работы с документами в формате PDF; специальное программное обеспечение КОМПАС-3D V-16/V-17, лицензионное программное обеспечение «Квадросим» или аналогичное для обучения пилотов беспилотных воздушных судов мультиторного типа	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных
авиационных систем

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	3
1.1 Перечень результатов, демонстрируемых выпускником.....	4
1.2 Требования к проведению государственного экзамена	6
1.3 Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы).....	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	8
2.1 Вид и сроки проведения государственной итоговой аттестации.....	8
2.2 Содержание государственной итоговой аттестации	8
2.3 Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы).....	9
2.4 Подготовка и проведение государственного экзамена	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	11
3.1 Материально-техническое обеспечение.....	12
3.2 Информационно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации.....	12
4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ	12
5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ (ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа государственной итоговой (итоговой) аттестации разработана в соответствии с:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 N 273-ФЗ;

– Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем;

– Приказом от 8 ноября 2021 г. №800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;

– Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования – программам подготовки специалистов среднего звена в структурных подразделениях среднего профессионального образования в СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий»;

– Методическими рекомендациями по выполнению, оформлению и защите выпускных квалификационных работ студентами, обучающимися по образовательным программам среднего профессионального образования в СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий»;

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

К государственной итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

В программе государственной итоговой аттестации определены:

- материалы по содержанию итоговой аттестации;
- сроки проведения итоговой аттестации;
- условия подготовки и процедуры проведения итоговой аттестации;
- критерии оценки уровня качества подготовки выпускника.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель государственной итоговой аттестации – установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем соответствующим требованиям ФГОС СПО с учетом требований регионального рынка труда, их готовность и способность решать профессиональные задачи.

Задачи государственной итоговой аттестации:

– определение соответствия навыков, умений и знаний выпускников современным требованиям рынка труда, квалификационным требованиям ФГОС СПО и регионального рынка труда;

– определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, соответствующих ФГОС СПО и наиболее востребованных на рынке труда.

По результатам ГИА выпускнику по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем присваивается квалификация: Оператор беспилотных летательных аппаратов.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательной программой (таблица 1), и

демонстрировать результаты освоения образовательной программы (таблица 2).

Таблица 1

Виды деятельности

Код и наименование вида деятельности (ВД)	Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД
1	2
В соответствии с ФГОС	
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПМ .01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПМ 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПМ 03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа
Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	ПМ 04. Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов

Таблица 2

1.1 Перечень результатов, демонстрируемых выпускником

Оцениваемые виды деятельности	Профессиональные компетенции
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.
	ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
	ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.
	ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.
	ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
	ПК 1.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также

	<p>руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.</p> <p>ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
	ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа.
	ПК 2.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
	ПК 2.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПК 2.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.
	ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа
	ПК 3.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
	ПК 3.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа.
	ПК 3.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.
	ПК 3.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.
	ПК 3.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих

	отраслевых документов.
	ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.
Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.
	ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.
	ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
	ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
	ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

Выпускники, освоившие программу по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, сдают ГИА в форме демонстрационного экзамена профильного уровня, государственного экзамена и (или) защиты дипломного проекта (работы)

1.2 Требования к проведению государственного экзамена

Государственный экзамен может проводиться по отдельному профессиональному модулю (междисциплинарному курсу, дисциплине) или совокупности профессиональных модулей и направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного учебным планом, а также охватывает минимальное содержание данного профессионального модуля (междисциплинарного курса, дисциплины) или совокупности профессиональных модулей, установленное соответствующим ФГОС СПО.

Задания, выносимые на государственный экзамен, разрабатываются на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных ФГОС СПО, с учетом положений стандартов, а также квалификационных требований, заявленных организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации.

Оценочные материалы включают комплекс требований для проведения государственного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, инструкции по технике безопасности.

Государственный экзамен может проводиться в два этапа: теоретический этап (оценка теоретических знаний) и решение практико-ориентированных профессиональных задач (оценка практического опыта и умений).

Рекомендуемое максимальное время, отводимое на выполнения заданий государственной итоговой аттестации – 6 ч. (астрономических).

Рекомендуемое максимальное время для выполнения первого этапа государственного

экзамена: теоретический этап – 4 ч. (астрономический).

Рекомендуемое максимальное время для выполнения второго этапа государственного экзамена: решение практико-ориентированных профессиональных задач – 2 ч. (астрономический).

Для проведения государственного экзамена (далее – ГЭ) оценочные материалы разрабатываются образовательной организацией самостоятельно.

Сроки проведения ГИА регламентируются образовательной организацией в календарном учебном графике на текущий учебный год.

ГИА проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), состав которой формируется из педагогических работников образовательной организации, лиц, приглашенных из сторонних организаций, в том числе педагогических работников, представителей организаций-партнеров, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники,

Условия проведения и систему оценивания государственного экзамена образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

1.3 Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как формы ГИА включает общие положения, тематику, структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Вид и сроки проведения государственной итоговой аттестации

Формы проведения ГИА:

- Выпускная квалификационная работа;
- государственный экзамен.

2.2 Содержание государственной итоговой аттестации

Дипломный проект (работа) способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по профессии при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Целью выполнения дипломного проекта (работы) является систематизация и углубление знаний обучающихся по избранной профессии, их применение при решении конкретных практических задач в контексте овладения основами исследовательской работы, осмысления будущей профессиональной деятельности в русле современного уровня развития науки и практики.

Основными задачами выполнения дипломного проекта (работы) выступают:

- закрепление, углубление компетенций, теоретических знаний и практических умений обучающихся, их применение в профессиональной деятельности;
- развитие умений самостоятельной работы с научными и научно-методическими информационными источниками, творческой инициативы обучающихся;
- развитие умений структурированного и стилистически грамотного изложения материала, убедительного обоснования выводов, практических рекомендаций;
- выявление подготовленности обучающихся к самостоятельной творческой деятельности по избранной профессии;
- формирование ценностного отношения к профессиональной деятельности;
- определение соответствия знаний, умений навыков выпускников современным требованиям рынка труда;
- определение степени сформированности профессиональных компетенций;
- приобретение опыта взаимодействия выпускников с потенциальными работодателями.

К защите дипломного проекта (работы) допускаются лица, завершившие полный курс обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом в соответствии с ФГОС СПО.

Тематика дипломного проекта (работы) должна отвечать следующим требованиям: овладение профессиональными компетенциями, комплексность, реальность, актуальность, уровень современности используемых средств.

Перечень тем дипломного проекта (работы) (Приложение) рассматривается на заседании педагогического совета и утверждается приказом руководителя образовательной организации. Темы дипломного проекта (работы) должны иметь практико-ориентированный характер и соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

Обучающимся предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. При этом тематика дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

2.3 Организация и проведение защиты дипломного проекта (работы)

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как формы ГИА включает общие положения, тематику, структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом образовательной организации.

Тематику дипломных проектов (работ), структуру и содержание дипломного проекта (работы), порядок оценки результатов и систему оценивания образовательная организация разрабатывает самостоятельно.

Структура и содержание дипломной работы (проекта).

- Титульный лист.
- Задание на дипломную работу.
- Содержание.
- Введение.
- Основная часть, включающая теоретический и практический разделы.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Перечень вопросов, подлежащих разработке, определяется темой конкретной дипломной работой (проектом).

Порядок оценки результатов выполнения дипломной работы (проекта).

Основными критериями оценки качества дипломных работ являются:

- актуальность темы исследования, сложность ее разработки;
- логичность структуры и содержания работы, полнота раскрытия темы исследования, степень достижения поставленных целей и задач;
- полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;
- полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования, качество проведенных расчетов;

- творческий характер анализа и обобщения фактических данных на основе современных методов и научных достижений;
- практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность реального внедрения в работу организаций;
- оформление работы в соответствии с методическими указаниями, навыки владения компьютерной техникой в процессе выполнения дипломной работы.

Оценка «5» (отлично) ставится в случае, когда содержание представленной работы соответствует ее названию, просматривается четкая целевая направленность, необходимая глубина исследования. Выпускник логически последовательно излагает материал, базирясь на прочных теоретических знаниях по избранной теме. Стил ь изложения корректен, работа оформлена грамотно, на основании стандарта. Допустима одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания излагаемого материала.

Оценка «4» (хорошо) - содержание представленной работы соответствует ее названию, просматривается целевая направленность. При выполнении работы аттестуемый соблюдает логическую последовательность изложения материала, но обоснования для полного раскрытия темы недостаточны. Допущены одна ошибка или два-три недочета в оформлении работы, выкладках, эскизах, чертежах;

Оценка «3» (удовлетворительно) - допущено более одной ошибки или трех недочетов, но при этом аттестуемый обладает обязательными знаниями по излагаемой работе;

Оценка «2» (неудовлетворительно) - допущены существенные ошибки, аттестуемый не обладает обязательными знаниями по излагаемой теме в полной мере или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Результаты защиты дипломной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дипломная работа оценивается членами Итоговой аттестационной комиссии на ее закрытом заседании в день защиты. Оценки объявляются комиссией в тот же день.

Основными критериями оценки качества дипломных работ являются:

- уровень теоретической и практической подготовки выпускника, умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам дипломной работы, глубина и правильность ответов на замечания рецензентов и вопросы членов ГЭК;
- навыки лаконичного, четкого и грамотного изложения материала;
- оформление работы, качество представленного графического материала;
- содержание отзыва и рецензии на дипломную работу.

Оценка «Отлично» выставляется за дипломную работу, которая имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ и разбор практической стороны вопроса, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Работа написана грамотным литературным языком, тщательно выверена, оформление соответствует действующим государственным стандартам, сопровождается достаточным объемом табличного и графического материала, имеет положительные отзывы руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, дает четкие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами ГЭК.

Оценка «Хорошо» выставляется за дипломную работу, которая имеет грамотно

изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и разбор практической деятельности, последовательно изложен материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в ее структуре и содержании есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Работа имеет положительный отзыв руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется за дипломную работу, которая имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако в ней просматривается непоследовательность изложения материала, проведенное исследование содержит поверхностный анализ и недостаточный разбор материала, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, представлены необоснованные предложения, в литературном стиле и оформлении работы имеются погрешности. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за дипломную работу, которая не имеет анализа рассматриваемого вопроса, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению дипломной работы. В работе нет выводов. В отзывах руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите дипломной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

Результаты защиты дипломных работ оформляются протоколами заседания Государственной экзаменационной комиссии.

2.4 Подготовка и проведение государственного экзамена

В структуре времени, отводимого ФГОС СПО по ППССЗ на ГИА колледж самостоятельно определяет график проведения государственного экзамена.

Колледж обеспечивает проведение предварительного инструктажа обучающихся непосредственно в месте проведения государственного экзамена.

Для проведения государственного экзамена при ГЭК колледжа создает экспертную группу (группы) которую, возглавляет главный эксперт (главные эксперты).

При проведении государственного экзамена в состав ГЭК входит также эксперты из состава экспертной группы.

По результатам ГИА, проводимых с применением механизма государственного экзамена, выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и (или) несогласие с ее результатами.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для подготовки к ГИА обучающиеся в установленном порядке используют учебно-методические и иные ресурсы образовательной организации, учреждений, организаций и предприятий, на базе которых проходит их производственная практика.

При выполнении дипломного проекта (работы) для преподавателей-руководителей дипломного проекта (работы) и консультантов должно быть обеспечено помещение, в котором присутствуют:

- рабочее место для консультанта-преподавателя;
- компьютер, принтер;
- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;
- график проведения консультаций по дипломному проекту (работе);
- комплект учебно-методической документации;
- доступ к ресурсам сети Интернет.

Для защиты дипломного проекта (работы) должен быть отведен специально подготовленный кабинет, в котором присутствуют:

- рабочее место для членов ГЭК;
- компьютер, мультимедийный проектор, экран;
- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения.

3.2 Информационно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации

При проведении ГИА необходимо обеспечить доступ к информационному сопровождению, в обязательном порядке включающему:

– Федеральный закон от 29.12.2012 N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.08.2022 N762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.11.2021 N800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;

– положение об организации выполнения и защиты ВКР образовательной организации;

- программу ГИА;
- методические рекомендации по выполнению дипломного проекта (работы);
- методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену;
- комплект оценочной документации для проведения государственного экзамена;
- приказ об утверждении председателей ГЭК;
- приказ о создании ГЭК;
- приказ об утверждении тем дипломного проекта (работы);
- зачетные книжки;
- сводную ведомость успеваемости за период обучения;
- протоколы заседаний ГЭК;
- итоговый протокол проведения государственного экзамена;
- литературу по специальности, ГОСТы, справочники и т.п.

4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ

По результатам ГИА выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию

письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, Порядка и (или) несогласии с результатами ГИА (далее - апелляция).

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в апелляционную комиссию образовательной организации.

Апелляция о нарушении Порядка подается непосредственно в день проведения ГИА, в том числе до выхода из центра проведения экзамена.

Апелляция о несогласии с результатами ГИА подается не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов ГИА.

Апелляция рассматривается апелляционной комиссией не позднее трех рабочих дней с момента ее поступления.

Состав апелляционной комиссии утверждается образовательной организацией одновременно с утверждением состава ГЭК.

Апелляционная комиссия состоит из председателя апелляционной комиссии, не менее пяти членов апелляционной комиссии и секретаря апелляционной комиссии из числа педагогических работников образовательной организации, не входящих в данный учебный год в состав ГЭК. Председателем апелляционной комиссии может быть назначено лицо из числа руководителей или заместителей руководителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность, соответствующую области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, представителей организаций-партнеров или их объединений, включая экспертов, при условии, что направление деятельности данных представителей соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, при условии, что такое лицо не входит в состав ГЭК.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

На заседание апелляционной комиссии приглашается председатель соответствующей ГЭК, а также главный эксперт при проведении ГИА в форме демонстрационного экзамена.

При проведении ГИА в форме демонстрационного экзамена по решению председателя апелляционной комиссии к участию в заседании комиссии могут быть также привлечены члены экспертной группы, технический эксперт.

По решению председателя апелляционной комиссии заседание апелляционной комиссии может пройти с применением средств видео, конференц-связи, а равно посредством предоставления письменных пояснений по поставленным апелляционной комиссией вопросам.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей).

Указанные лица должны при себе иметь документы, удостоверяющие личность.

Рассмотрение апелляции не является пересдачей ГИА.

При рассмотрении апелляции о нарушении Порядка апелляционная комиссия устанавливает достоверность изложенных в ней сведений и выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях Порядка не подтвердились и (или) не повлияли на результат ГИА;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях Порядка подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В последнем случае результаты проведения ГИА подлежат аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Выпускнику предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные образовательной организацией без отчисления такого выпускника из образовательной организации в срок не более четырех месяцев после подачи апелляции.

В случае рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА, полученными при прохождении демонстрационного экзамена, секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, протокол проведения демонстрационного экзамена, письменные ответы выпускника (при их наличии), результаты работ выпускника, подавшего апелляцию, видеозаписи хода проведения демонстрационного экзамена (при наличии).

В случае рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА, полученными при защите дипломного проекта (работы), секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию дипломный проект (работу), протокол заседания ГЭК.

В результате рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА апелляционная комиссия принимает решение об отклонении апелляции и сохранении результата ГИА либо об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата ГИА. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленных результатов ГИА выпускника и выставления новых результатов в соответствии с мнением апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании апелляционной комиссии является решающим.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения подавшего апелляцию выпускника в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем (заместителем председателя) и секретарем апелляционной комиссии и хранится в архиве образовательной организации.

По результатам ГИА выпускник имеет право подать письменное апелляционное ддд.

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ (ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Оценка результатов ГИА определяется в ходе заседания ГЭК оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется при условиях, когда обоснована актуальность темы дипломного проекта (работы). Содержание работы полностью раскрывает заявленную тему. Структура работы логично раскрывает методы достижения цели и последовательность решения поставленных задач. Рекомендации, предлагаемые в работе, сформулированы лично

автором, и отражают требования действующих нормативных документов, содержат современные методы решения. В работе полностью соблюдены действующие требования к оформлению дипломного проекта (работы).

Доклад положений дипломного проекта (работы) выполнен на высоком уровне. Автор продемонстрировал понимание проблемы, владение современной вычислительной техникой, умение оперативно отвечать на все вопросы членов комиссии.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, когда выявлены недостатки при обосновании актуальности темы дипломного проекта (работы).

Содержание работы в достаточной мере раскрывает заявленную тему работы, структура работы логична, цели и задачи обоснованы. Текст работы раскрывает последовательность решения поставленных задач. В работе полностью соблюдены действующие требования к оформлению дипломного проекта (работы).

Доклад выполнен на хорошем уровне. Автор продемонстрировал понимание проблемы, владение основами современной вычислительной техникой сумел оперативно ответить на большинство вопросов членов комиссии.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, когда в обосновании актуальности темы дипломного проекта (работы) имеются ссылки на устаревшие нормы. Содержание работы в целом раскрывает заявленную тему, однако, описание некоторых вопросов отсутствует или недостаточно полно. Структура работы имеет логическую связь разделов, однако к раскрытию методов достижения цели и последовательности решения поставленных задач, имеются существенные замечания. Предложения, рассматриваемые в работе, автором не формулированы и не всегда соответствуют требованиям действующих нормативных документов. Методы решения задач, поставленных в дипломном проекте (работе), не актуальны в современных условиях. В работе полностью соблюдены действующие требования к оформлению дипломного проекта (работы).

Доклад положений дипломного проекта (работы) выполнен на удовлетворительном уровне. Автор не продемонстрировал в полной мере понимание проблемы. Не сумел ответить на вопросы членов комиссии.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, когда содержание работы не раскрывает заявленную тему дипломного проекта (работы) или не соответствует поставленным целям и задачам. Текст работы носит компилятивный характер, выводы по работе отсутствуют или не обоснованы в достаточной мере, работа не предоставлена в установленные сроки.

Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Организация использования БВС для мониторинга объемов добычи полезных ископаемых (объект и наименование предприятия).
2. Организация использования БВС для лесопожарного мониторинга (объект и наименование предприятия).
3. Организация использования БВС для мониторинга животных (объект и наименование предприятия).
4. Организация использования БВС для нужд кинодокументалистов (объект и наименование предприятия).
5. Организация использования БВС для обнаружения опасных зон в электроэнергетике (объект и наименование предприятия).
6. Организация использования БВС для составления уточненных карт и моделей рельефа местности (объект и наименование предприятия).
7. Организация использования БВС для планирования участков строительства и земельных работ (объект и наименование предприятия).
8. Организация использования БВС для доставки грузов в автономном режиме (объект и наименование предприятия).
9. Организация использования БВС для поиска утечек нефтепровода (объект и наименование предприятия).
10. Организация использования БВС для транспортировки медикаментов (объект и наименование предприятия).
11. Организация использования БВС для оценки технического состояния нефтепроводов (объект и наименование предприятия).
12. Организация использования БВС для организации перевозок продуктов питания (объект и наименование предприятия).
13. Организация использования БВС для таксации леса (объект и наименование предприятия).
14. Организация использования БВС для распыления ядохимикатов (объект и наименование предприятия).
15. Организация использования БВС для контроля здоровья растений, выявления насекомых-вредителей и паразитов (объект и наименование предприятия).
16. Организация использования БВС для дефектации проводки и изоляторов (объект и наименование предприятия).
17. Организация использования БВС для мониторинга численности животных (объект и наименование предприятия).
18. Организация использования БВС для экологического мониторинга районов прохождения нефтемагистрали (объект и наименование предприятия).
19. Организация использования БВС для поиска браконьеров (объект и наименование предприятия).
20. Организация использования БВС для уточнения кадастровых границ территорий (объект и наименование предприятия).
21. Организация использования БВС для изготовления видеопродукции (объект и наименование предприятия).
22. Организация использования БВС для наблюдения за редкими животными (объект и наименование предприятия).
23. Организация использования БВС для оценки рельефа дна водоема, состояния и температуры воды (объект и наименование предприятия).

24. Организация использования БВС для обнаружения незаконных свалок (объект и наименование предприятия).
25. Организация использования БВС для поиска утечек газа (объект и наименование предприятия).
26. Организация использования БВС для обнаружения мест несанкционированного доступа к нефтемагистралам с целью хищения (объект и наименование предприятия).
27. Организация использования БВС для выявления нарушений земельного кадастра (объект и наименование предприятия).
28. Организация использования БВС для контроля за соблюдением порядка на массовых мероприятиях (объект и наименование предприятия).
29. Организация использования БВС для контроля сельскохозяйственных работ (объект и наименование предприятия).
30. Организация использования БВС для дистанционной оценки радиационной обстановки (объект и наименование предприятия).
31. Организация использования БВС для охраны закрытых объектов (объект и наименование предприятия).
32. Организация использования БВС для аварийно-восстановительных работ (объект и наименование предприятия).
33. Организация использования БВС для воздушного лазерного сканирования (объект и наименование предприятия).
34. Организация использования БВС для обследования зданий и сооружений (объект и наименование предприятия).
35. Организация использования БВС для сопровождения маркшейдерских работ (объект и наименование предприятия).
36. Организация использования БВС для межевания земель (объект и наименование предприятия).
37. Организация использования БВС для составления карт полей с указанием неблагоприятных районов (объект и наименование предприятия).
38. Организация использования БВС для выполнения работ в ночное время (объект и наименование предприятия).
39. Организация использования БВС для подводной съемки в высоком разрешении (объект и наименование предприятия).
40. Организация использования БВС для дистанционного заброса приманки и наживки (объект и наименование предприятия).
41. Организация использования БВС для оперативного поиска очагов возгорания (объект и наименование предприятия).
42. Организация использования БВС для сопровождения поисково-спасательных операций (объект и наименование предприятия).
43. Организация использования БВС для картографирования лесных угодий и контроля границ участков (объект и наименование предприятия).
44. Организация использования БВС для поиска возгораний на ранних стадиях (объект и наименование предприятия).
45. Организация использования БВС для координации действий сотрудников МЧС и эвакуации пострадавших (объект и наименование предприятия).
46. Организация использования БВС для наблюдения за деятельностью аварийных служб с целью координации совместных действий (объект и наименование предприятия).
47. Организация использования БВС для мониторинга ЛЭП (объект и наименование предприятия).
48. Организация использования БВС для осмотра проводов и опор с целью обнаружения коррозии, повреждений и недостающих деталей (объект и наименование предприятия).

49. Организация использования БВС для поиска и спасения людей, находящихся в зонах стихийных бедствий (объект и наименование предприятия).

50. Организация использования БВС для поиска несанкционированной деятельности в охранной зоне ЛЭП (объект и наименование предприятия).

**Приложение 5
к ОПОП по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных
авиационных систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 25.02.08 ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ
АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**УГПС 25.00.00 АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Санкт-Петербург,
2025

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ	3
1.1. Цель и задачи воспитания обучающихся.....	3
1.2. Направления воспитания	4
1.3. Целевые ориентиры воспитания	5
РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ	9
2.1. Уклад образовательной организации, реализующей программы СПО	9
2.2. Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности	17
РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ	17
3.1. Кадровое обеспечение	20
3.2. Нормативно-методическое обеспечение.....	20
3.3. Требования к условиям работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями	21
3.4. Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся	22
3.5. Символика колледжа	23
3.6. Анализ воспитательного процесса	23
Приложение 1. Примерный календарный план воспитательной работы	25

Пояснительная записка

Рабочая программа воспитания предназначена для планирования и организации системной воспитательной деятельности; реализуется в единстве аудиторной, внеаудиторной и практической деятельности, осуществляемой совместно с другими участниками образовательных отношений, социальными партнерами; предусматривает формирование у обучающихся устойчивой системы нравственных ценностей на основе российских традиционных ценностей; формирование исторического сознания; российской культурной и гражданской идентичности.

Рабочая программа воспитания разработана в соответствии с:

- Конституцией Российской Федерации;
- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р) и Планом мероприятий по её реализации в 2021-2025 годах (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Стратегией национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400);
- Основами государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО, утвержденного приказом Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 января 2023 № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Рабочая программа воспитания является обязательной частью образовательной программы специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Рабочая программа воспитания включает три раздела: целевой, содержательный, организационный.

Исполнители программы воспитания: директор, заместитель директора по воспитательной работе, кураторы, мастера производственного обучения, преподаватели, педагоги-психологи, педагоги-организаторы, социальный педагог, руководитель физического воспитания, преподаватель-организатор ОБЖ, члены Студенческого совета.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

1.1 Цель и задачи воспитания обучающихся

Воспитательная деятельность в колледже является неотъемлемой частью образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания.

Современный российский национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Цель воспитания обучающихся – развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Источником базовых российских ценностей является духовно-нравственная культура многонационального народа России.

Базовые российские ценности – инвариантное содержание воспитания в российском обществе, системе образования.

Задачи воспитания:

- усвоение обучающимися знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормами правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение, принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;
- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;
- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт).

1.2. Направления воспитания

Рабочая программа воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

- **гражданское воспитание** – формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России; формирование активной гражданской позиции, правовых знаний и правовой культуры;
- **патриотическое воспитание** – формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям; чувства гордости за достижения России и ее культуру, желания защищать интересы своей Родины и своего народа;
- **духовно-нравственное воспитание** – формирование устойчивых ценностно-смысловых установок обучающихся по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России, готовности к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;
- **эстетическое воспитание** – формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** – формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;
- **профессионально-трудовое воспитание** – формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков; мотивации к творчеству и инновационной деятельности; осознанного отношения к непрерывному образованию как

условию успешной профессиональной деятельности, к профессиональной деятельности как средству реализации собственных жизненных планов;

- **экологическое воспитание** – формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- **ценности научного познания** – воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

1.3. Целевые ориентиры воспитания

Целевые ориентиры результатов воспитания представляют собой социально нормативные возрастные характеристики возможных достижений обучающегося на этапе завершения образования:

- сформулированы для педагогов как целевые ориентиры результатов воспитательной деятельности;
- основаны на базовых российских конституционных ценностях;
- учитывают возраст обучающихся и преемственность по уровням образования.

Целевые ориентиры результатов воспитания выпускников колледжа (по направлениям воспитания)

Целевые ориентиры
Гражданское воспитание <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах)</p>
Патриотическое воспитание <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом,</p>

поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Духовно-нравственное воспитание

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей, принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Эстетическое воспитание

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия

Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.

Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях

(профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Профессионально-трудовое воспитание

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Экологическое воспитание

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.

Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению другими людьми.

Ценности научного познания

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументировано выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации

информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности

1.3.2. Вариативные целевые ориентиры результатов воспитания по направлению подготовки

Вариативные целевые ориентиры результатов воспитания, отражающие специфику специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Гражданское воспитание

– понимающий профессиональное значение отрасли, специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем для социально-экономического и научно-технологического развития страны;

– осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни Санкт-Петербурга;

Патриотическое воспитание

– осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою профессию;

Духовно-нравственное воспитание

– обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики;

Эстетическое воспитание

– демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

– использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности;

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия

– демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Профессионально-трудовое воспитание

– применяющий знания о нормах выбранной специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой;

– готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли;

– обладающий знаниями о технических устройствах, их свойствах, принципах работы в рамках специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем;

Экологическое воспитание

– ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности;

– понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью;
Ценности научного познания
– обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем;
– обладающий знаниями в области техники и технологий авиационного транспорта, умением поиска, применением систематического подхода, как в сборе данных, анализе и интерпретации;
– проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1 Уклад Колледжа

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий» является одним из ведущих колледжей Санкт-Петербурга по подготовке специалистов для судостроительной отрасли города.

СПб ГБПОУ «Колледж судостроения и прикладных технологий» - бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования, осуществляющее подготовку квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена для судостроительных предприятий города, таких как АО «Адмиралтейские верфи», ПАО Судостроительный завод «Северная верфь», АО «Балтийский завод» и др.

Учебное заведение является одним из старейших учебных заведений города. За 142 года своего существования Колледж прошел путь своего становления и развития и сейчас занимает достойное место среди учреждений среднего профессионального образования Санкт-Петербурга. Многолетнее сотрудничество объединяет колледж судостроения и прикладных технологий с крупнейшими судостроительными предприятиями города. Партнерство с предприятиями позволяет Колледжу соответствовать требованиям современной экономики и перспективам ее развития, потребностям личности и рынка труда. В колледже ведется планомерная работа по совершенствованию качества подготовки специалистов. Разработаны и утверждены основные направления политики в области качества образовательной деятельности, ориентированные на непрерывное улучшение качества содержания образования и соответствие его не только требованиям ФГОС СПО, но и динамично изменяющимся требованиям рынка образовательных услуг и рынка труда: повышение квалификации и практических навыков инженерно-педагогического и вспомогательного персонала колледжа; непрерывное улучшение качества контроля знаний, умений и навыков студентов на базе современных педагогических технологий; развитие корпоративной культуры колледжа; совершенствование системы управления колледжем на основе современных методов менеджмента.

Одно из важнейших изменений, определяющее успех средней профессиональной школы - это развитие сотрудничества с социальными партнерами, которые определяют содержательную базу и обеспечивают независимую оценку качественной подготовки специалистов, востребованных на рынке труда.

С 2023 года в рамках реализации Федерального проекта «Профессионалитет» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на базе колледжа функционирует образовательно-производственный кластер «Судостроение (машиностроение). Центр создан в форме объединения государственных образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального

образования, с организациями, действующими в реальном секторе экономики без образования юридического лица.

Миссия колледжа: «Обеспечение текущих и перспективных потребностей судостроительной отрасли в квалифицированных кадрах среднего звена, готовых к практической деятельности в условиях инновационного развития производства и цифровизации экономики» направлена на подготовку специалистов нового типа, достойных граждан России, ориентированных на высокие нравственные ценности, свободно владеющих своей профессией, готовых к эффективной профессиональной деятельности на уровне современных стандартов и передовых технологий, способных жить и трудиться в стремительно меняющихся социально-экономических условиях.

Кадровое обеспечение образовательного процесса соответствует требованиям ФГОС СПО по специальностям и профессиям, реализуемых Колледжем в части требований к условиям реализации образовательных программ (базовое образование преподавательского состава соответствует содержанию подготовки обучающихся, осуществляемой в Колледже по всем блокам дисциплин и отвечает целям, задачам и направлениям образовательной деятельности).

По реализуемым образовательным программам кластер полностью укомплектован педагогическими кадрами, но, учитывая введение новых образовательных программ, возникает потребность в специалистах с профильным образованием в области судостроения и машиностроения, поэтому сейчас ведется работа по привлечению к работе ведущих специалистов судостроительных предприятий и преподавателей профильных вузов.

С целью формирования профессионально важных качеств контингента обучающихся для подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена с учётом потребностей региональной экономики, оказания помощи молодёжи в профессиональном самоопределении, становлении, социальной и психологической адаптации, дальнейшей трудовой деятельности в колледже реализуется программа популяризации федерального проекта «Профессионалитет». Создана команда Амбассадоров Профессионалитета.

Социокультурная среда колледжа соответствует требованиям ФГОС СПО и обеспечивает всестороннее развитие личности и успешную социализацию обучающихся.

Открытость жизни колледжа обеспечивается освещением всех важнейших событий в Интернет-пространстве: на сайте <https://ксипт.рф/> и в сообществе образовательной организации в социальной сети ВКонтакте. Одним из важных показателей оценки образовательного потенциала Колледжа в условиях цифровой экономики является уровень информатизации, мультисервисность образовательных услуг.

Информационная инфраструктура Колледжа оказывает существенное влияние на все компоненты образовательного процесса и позволяет на новой технологической базе реализовать активное использование групповых форм обучения, самостоятельное управление своей учебной деятельностью, интерактивное общение педагогов с обучающимися; трансформацию методов и форм обучения, направленность учебного процесса на развитие личностных, деловых и информационных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО и рынка труда.

Профессионализм, компетентность, методический потенциал педагогического коллектива, встроенность в общероссийскую систему образования, позволяют готовить высококвалифицированных специалистов, обладающих компетенциями будущего - 4К: креативность, командная работа, критическое мышление, коммуникация.

Система управления, сочетающая принципы единоначалия и коллегиальности, опирающаяся на современные инфокоммуникационные технологии, обеспечивает осуществление Колледжем своей миссии и достижение поставленных целей.

2.2. Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности

Модуль «Образовательная деятельность»

Реализация воспитательного потенциала занятий (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных дисциплин для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего тематического содержания, текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждений;
- включение педагогами в рабочие программы по всем учебным дисциплинам, курсам, модулям целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в формулировках воспитательных задач уроков, занятий, освоения учебной тематики, их реализация в обучении;
- включение педагогами в рабочие программы дисциплин, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализация приоритета воспитания в учебной деятельности;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на занятиях предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы: интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию; игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу колледжа, установление и поддержка доброжелательной атмосферы;
- использование учебных материалов (образовательного контента, художественных фильмов, литературных произведений и проч.), способствующих повышению статуса и престижа рабочих профессий, прославляющих трудовые достижения, повествующих о семейных трудовых династиях;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности при изучении учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме индивидуальных и групповых проектов, исследовательских работ воспитательной направленности.

Модуль «Кураторство»

Реализация воспитательного потенциала кураторства как особого вида педагогической деятельности, направленной в первую очередь на решение задач воспитания и социализации обучающихся, предусматривает (выбираются и конкретизируются позиции, имеющиеся или запланированные):

- планирование и проведение групповых собраний обучающихся, находящихся в ведении куратора, целевой воспитательной тематической направленности по планам работы кураторов и по необходимости;
- инициирование и поддержка кураторами участия обучающихся в общих мероприятиях колледжа, оказание необходимой помощи обучающимися в их подготовке и проведении;
- поддержка активной позиции каждого обучающегося, предоставление возможности обсуждения и принятия решений, создание благоприятной среды общения;
- организация социально-значимых совместных проектов для личностного развития обучающихся, отвечающих их потребностям, дающих возможности для самореализации,

установления и укрепления доверительных отношений внутри учебной группы и между группой и куратором;

- сплочение коллектива группы через игры и тренинги на командообразование;
- ведение журнала куратора и составление психологических портретов своих подопечных, осведомленность об их интересах и проблемах;
- доверительное общение и поддержка обучающихся в решении проблем (налаживание взаимоотношений с однокурсниками или педагогами, успеваемость и т.д.), совместный поиск решений проблем, коррекция поведения через беседы индивидуально и (или) вместе с их родителями, с другими обучающимися группы;
- регулярные консультации с преподавателями, направленные на формирование единства мнений и требований педагогов по вопросам обучения и воспитания, предупреждение и разрешение конфликтов между преподавателями и обучающимися;
- организацию и проведение регулярных родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах обучающихся, их положении в студенческой группе, о жизни группы в целом; помощь родителям и иным членам семьи во взаимодействии с педагогическим коллективом и администрацией;
- планирование, подготовку и проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д. с обучающимися.

Модуль «Наставничество»

Реализация воспитательного потенциала наставничества как универсальной технологии передачи опыта и знаний предусматривает:

- разработку программы наставничества;
- оказание психологической и профессиональной поддержки наставляемому в реализации им индивидуального маршрута и в жизненном самоопределении;
- определение инструментов оценки эффективности мероприятий по адаптации и стажировке наставляемого;
- привлечение к наставнической деятельности признанных авторитетных специалистов, имеющих большой профессиональный и жизненный опыт (сотрудников предприятий и организаций-партнеров);
- поиск и развитие лучших практик наставничества на производстве и в социальной сфере, организации и сопровождения работы в сфере профессиональной ориентации, профессиональной подготовки обучающихся и выстраивания карьерных траекторий выпускников, содействия их последующему трудоустройству на судостроительные предприятия региона;
- реализация на базе ресурсного центра колледжа инновационных образовательных программ: «повышение качества подготовки квалифицированных рабочих кадров для судостроительной отрасли на основе интеграции образования и производства. разработка организационно-методической модели внедрения наставничества в колледже и на предприятии в практику подготовки кадров по программам;
- реализация проекта «Молодежное бюро»;
- формирование медиапространства системы СПО через активное включение в работу руководства, преподавателей и студентов; формирование и развитие медиакомпетенций у студентов и преподавателей.

Модуль «Основные воспитательные мероприятия»

Реализация воспитательного потенциала основных воспитательных мероприятий предусматривает (выбираются конкретные позиции, имеющиеся или запланированные):

- проведение общих для всей образовательной организации праздников, ежегодных творческих (театрализованных, музыкальных, литературных и т. п.) мероприятий, связанных с общероссийскими, региональными, местными праздниками, памятными датами;

- проведение торжественных мероприятий, связанных с завершением образования, переходом на следующий курс, а также совместных мероприятий с организациями партнерами, направленных на знакомство и приобщение к корпоративной культуре предприятия, организации;

- разработку и реализацию обучающимися социальных, социально-профессиональных проектов, в том числе с участием социальных партнёров образовательной организации;

- организацию тематических мероприятий, нацеленных на формирование уважительного отношения к противоположному полу, понимания любви как основы таких отношений и готовности к вступлению в брак (День матери, День семьи, любви и верности и т. д.).

На внешнем уровне колледжа:

- социальные проекты – ежегодные совместно разрабатываемые и реализуемые студентами и педагогами комплексы дел (благотворительной, экологической, патриотической, трудовой направленности), ориентированные на преобразование окружающего колледж социума;

- открытые дискуссионные площадки – регулярно организуемый комплекс открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), на которые приглашаются представители других учебных заведений, деятели науки и культуры, представители власти, общественности и в рамках которых обсуждаются насущные поведенческие, нравственные, социальные, проблемы, касающиеся жизни колледжа, города, области, страны;

- участие во всероссийских акциях, посвященных значимым отечественным и международным событиям.

На уровне групп:

- выбор и делегирование актива групп в студенческий совет;

- участие групп колледжа в реализации общеколледжевых ключевых дел;

- индивидуальная помощь каждому студенту (при необходимости) в освоении навыков подготовки, проведения и анализа ключевых дел;

- наблюдение за поведением обучающегося в ситуациях подготовки, проведения и анализа ключевых дел, за его отношениями с одноклассниками, с педагогами и другими взрослыми; при необходимости коррекция поведения, обучающегося через частные беседы с ним, через включение его в совместную работу с другими студентами, которые могли бы стать хорошим примером для обучающегося.

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

Реализация воспитательного потенциала предметно-пространственной среды предусматривает совместную деятельность педагогов, обучающихся, других участников образовательных отношений по её созданию, поддержанию, использованию в воспитании (выбираются и конкретизируются позиции, имеющиеся или запланированные):

- организация в доступных для обучающихся и посетителей местах музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии образовательной организации с использованием исторических символов государства, региона, местности в разные периоды, о значимых исторических, культурных, природных, производственных объектах России, региона, местности;

- размещение карт России, регионов, муниципальных образований (современных и исторических, точных и стилизованных, географических, природных, культурологических, художественно оформленных, в том числе материалами, подготовленными обучающимися) с изображениями значимых культурных объектов своей местности, региона, России; портретов выдающихся государственных деятелей России, деятелей культуры, науки, производства, искусства, военных деятелей, героев и защитников Отечества;

- размещение, обновление художественных изображений (символических, живописных, фотографических, интерактивных) объектов природного и культурного наследия региона, местности, предметов традиционной культуры и быта;

- организацию и поддержание в образовательной организации звукового пространства позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности (звонки-мелодии, музыка, информационные сообщения), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели);

- оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации и др.), содержащих в доступной, привлекательной форме новостную информацию позитивного профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания;

- размещение материалов, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории, представляющих трудовые достижения в профессиональной области, прославляющих героев и ветеранов труда, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющей отношение к образовательной организации, предметов-символов профессиональной сферы;

- размещение информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю образовательной организации;

- размещение, поддержание, обновление на территории образовательной организации выставочных объектов, ассоциирующихся с профессиональными направлениями обучения;

- создание и обновление книжных выставок профессиональной литературы, пространства свободного книгообмена;

- оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха;

- совместная с обучающимися разработка, создание и популяризация символики образовательной организации (флаг, гимн, эмблема, логотип и т. п.), используемой как повседневно, так и в торжественных ситуациях;

- разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания правилах, традициях, укладе образовательной организации, актуальных вопросах профилактики и безопасности.

Предметно-пространственная среда строится как максимально доступная для обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

Реализация воспитательного потенциала взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся предусматривает:

- организацию взаимодействия между родителями обучающихся и преподавателями, администрацией в области воспитания и профессиональной реализации студентов;

- проведение родительских собраний по вопросам воспитания, взаимоотношений обучающихся и педагогов, условий обучения и воспитания;

- проведение тематических собраний (в том числе по инициативе родителей), на которых родители могут получать советы по вопросам воспитания, консультации психологов, врачей, социальных работников, служителей традиционных российских религий, обмениваться опытом;

- родительские чаты, Интернет-сообщества, группы с участием педагогов, на которых обсуждаются интересующие родителей вопросы, согласуется совместная деятельность;

- участие родителей в психолого-педагогических консилиумах в случаях, предусмотренных нормативными документами о психолого-педагогическом консилиуме в образовательной организации в соответствии с порядком привлечения родителей (законных представителей);

- привлечение родителей (законных представителей) к подготовке и проведению мероприятий;
- при наличии среди обучающихся детей-сирот, оставшихся без попечения родителей, приемных детей целевое взаимодействие с их законными представителями.

Модуль «Самоуправление»

Реализация воспитательного потенциала самоуправления обучающихся:

- организацию и деятельность в образовательной организации органов самоуправления обучающихся (совет обучающихся или др.);
- представление органами самоуправления интересов обучающихся в процессе управления образовательной организацией, защита законных интересов, прав обучающихся;
- участие представителей органов самоуправления обучающихся в разработке, обсуждении и реализации рабочей программы воспитания, в анализе воспитательной деятельности;
- привлечение к деятельности студенческого самоуправления выпускников, работающих по профессии/специальности, добившихся успехов в профессиональной деятельности и личной жизни.

Модуль «Профилактика и безопасность»

Реализация воспитательного потенциала профилактической деятельности в целях формирования и поддержки безопасной и комфортной среды предусматривает:

- организацию деятельности педагогического коллектива по созданию в образовательной организации безопасной среды как условия успешной воспитательной деятельности;
- вовлечение обучающихся в проекты, программы профилактической направленности, реализуемые в образовательной организации и в социокультурном окружении (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.);
- сбор информации и регулярный мониторинг семей обучающихся, находящихся в сложной жизненной ситуации, профилактическая работа с неблагополучными семьями; организация психолого-педагогической поддержки обучающихся групп риска;
- организацию работы по развитию у обучающихся навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативному воздействию, групповому давлению;
- поддержку инициатив обучающихся, педагогов в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности.
- организацию превентивной работы с обучающимися со сценариями социально одобряемого поведения, по развитию навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативным воздействиям, групповому давлению; профилактику правонарушений, дезадаптации, девиаций посредством организации деятельности, альтернативной девиантному поведению, познания (путешествия), испытания себя (походы, спорт), значимого общения, творчества, деятельности (в том числе профессиональной, благотворительной, художественной и другой), участия в Единых городских профилактических неделях, приуроченных к профилактическим датам.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

Реализация воспитательного потенциала социального партнёрства предусматривает:

- участие представителей организаций-партнёров, предприятий (организаций) и работодателей, в том числе в соответствии с договорами о сотрудничестве, в проведении

отдельных производственных практик и мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей, ярмарки вакансий, государственные, региональные праздники, торжественные мероприятия и т. п.);

- участие представителей организаций-партнёров в проведении мастер-классов, аудиторных и внеаудиторных занятий, мероприятий профессиональной направленности;

- проведение на базе организаций-партнёров отдельных аудиторных и внеаудиторных занятий, презентаций, лекций, акций воспитательной направленности;

- проведение открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), куда приглашаются представители организаций-партнёров, на которых обсуждаются актуальные проблемы, касающиеся профессиональной сферы и рынка труда, жизни образовательной организации, реализующей программы СПО, муниципального образования, региона, страны;

- реализация социальных проектов, разрабатываемых и реализуемых обучающимися и педагогами совместно с организациями-партнёрами (профессионально-трудовой, благотворительной, экологической, патриотической, духовно-нравственной и т. д. направленности), ориентированных на воспитание обучающихся, преобразование окружающего социума, позитивное воздействие на социальное окружение;

- формирование карьерных треков в рамках ФП «Профессионалитет».

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

Реализация воспитательного потенциала работы по профессиональному развитию, адаптации и трудоустройству в образовательной организации, реализующей программы СПС), предусматривает:

- участие в конкурсах, фестивалях, олимпиадах профессионального мастерства (в т. ч. международных), работе над профессиональными проектами различного уровня (регионального, всероссийского, международного) и др.;

- циклы мероприятий, направленных на подготовку обучающихся к осознанному планированию своей карьеры, профессионального будущего (посещения центра содействия профессиональному трудоустройству выпускников, профессиональных выставок, ярмарок вакансий, дней открытых дверей на предприятиях, в организациях высшего образования и др.);

- экскурсии (на предприятия, в организации), дающие углублённые представления о выбранной специальности и условиях работы;

- организацию мероприятий, посвященных истории организаций/предприятий партнёров; встреч с представителями коллективов, с сотрудниками-стажистами, представителями трудовых династий, авторитетными специалистами, героями и ветеранами труда, представителями профессиональных династий;

- использование обучающимися интернет-ресурсов, способствующих более глубокому изучению отраслевых технологий, способов и приёмов профессиональной деятельности, профессионального инструментария, актуального состояния профессиональной области, онлайн курсов по интересующим темам и направлениям профессионального образования;

- консультирование обучающихся по вопросам построения ими профессиональной карьеры и планов на будущую жизнь с учётом индивидуальных особенностей, интересов, потребностей;

- проведение тренингов, нацеленных на формирование рефлексивной культуры, совершенствование умений в области анализа и оценки результатов деятельности.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

3.1 Кадровое обеспечение

Для реализации рабочей программы воспитания колледж укомплектован квалифицированными специалистами.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности.

Разделение функционала, связанного с планированием, организацией, обеспечением, реализацией воспитательной деятельности осуществляется на основании локальных нормативно-правовых документов образовательной организации.

Управление воспитательной деятельностью обеспечивается кадровым составом, включающим следующие должности:

№ п/п	Наименование должности	Функционал
1	Директор колледжа	<ul style="list-style-type: none">- определяет основные направления политики колледжа в сфере воспитательной работы;- осуществляет контроль за деятельностью участников воспитательного процесса;- утверждает планы воспитательной работы
2	Заместитель директора по УВР	<ul style="list-style-type: none">- организует текущее и перспективное планирование воспитательной работы в колледже;- обеспечивает использование и совершенствование методов организации воспитательного процесса и современных образовательных технологий;- осуществляет контроль за качеством воспитательного процесса (общий, тематический, персональный);- организует воспитательную, методическую, культурно-массовую, внеаудиторную работу;- оказывает помощь обучающимся и сотрудникам в проведении культурно-просветительских и оздоровительных мероприятий;- обеспечивает своевременное составление, утверждение, представление отчетной документации, локальных нормативных актов, регламентирующих воспитательную работу в колледже;- осуществляет профессиональное взаимодействие с социальным педагогом, педагогом-психологом, классными руководителями, преподавателями, мастерами-воспитателями, руководителем физического воспитания, руководителем ОБЖ, заведующей библиотеками колледжа, руководителями кружков;- выполняет иные функции в соответствии со своими должностными обязанностями
3	Социальный педагог	<ul style="list-style-type: none">- обеспечивает социально-педагогическую поддержку обучающихся в процессе социализации;- формирует и обновляет базу данных обучающихся,

		<p>относящихся к льготным категориям граждан;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществляет документооборот и взаимодействие с обучающимися и родителями (законными представителями) в части предоставления дополнительных мер социальной поддержки по обеспечению питанием с компенсацией стоимости за счёт средств бюджета Санкт-Петербурга); - осуществляет документооборот и взаимодействие с членами Стипендиальной комиссии колледжа в части назначения и выплаты государственных академической и социальной стипендий студентам колледжа, оказания материальной помощи
4	Педагог-психолог	<ul style="list-style-type: none"> - оказывает психологическую помощь обучающимся в вопросах обучения, воспитания, жизненного и профессионального самоопределения; - проводят беседы с родителями (законными представителями) обучающихся, имеющих трудности в освоении образовательных программ, проблемы во взаимодействии со сверстниками и педагогами; - проводит с обучающимися психокоррекционную работу, психологическую диагностику (индивидуальную и групповую), социально-психологические тренинги различной направленности; - составляет психолого-педагогические заключения по результатам исследований с целью ориентации педагогического коллектива, родителей (законных представителей) в проблемах личностного и социального развития обучающихся
5	Преподаватель – организатор основ безопасности жизнедеятельности	<ul style="list-style-type: none"> - контролирует соблюдение требований законодательства об антитеррористической защищенности объектов, организует и обеспечивает защиту обучающихся и работников организации от чрезвычайных (кризисных) ситуаций, антитеррористической защищенности объектов организации, а также разработки паспорта комплексной безопасности и антитеррористической защищенности организации; - совместно с учреждениями здравоохранения организует проведение медицинского обследования юношей допризывного и призывного возраста для приписки их к военкоматам; - организует текущее и перспективное планирование деятельности по гражданско-патриотическому направлению и реализует действующие в колледже воспитательные программы по патриотическому и гражданскому воспитанию обучающихся; - организует и проводит общеколледжные воспитательные мероприятия гражданско-патриотической направленности
6	Руководитель физическим воспитанием	<ul style="list-style-type: none"> - внедряет наиболее эффективные формы, методы и средства физического воспитания обучающихся, обеспечивает контроль за состоянием их здоровья и физическим развитием в течение всего периода обучения, за проведением профессионально-прикладной физической

		<p>подготовки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует с участием учреждений здравоохранения проведение медицинского обследования и тестирования обучающихся по физической подготовке; - проводит набор в спортивные секции, ведет спортивно-тренировочную и физкультурно-оздоровительную работу, принимает участие в организации и проведении спортивных мероприятий, следит за состоянием спортивного инвентаря
7	Педагог-организатор	<ul style="list-style-type: none"> - осуществляет поддержку студенческих инициатив, координирует деятельность общественных организаций, клубов, объединений колледжа, организует и участвует в проведении фестивалей, конкурсов и др. студенческих мероприятий, а также осуществляет участие студенческих организаций в мероприятиях, проводимых с молодежью; - организует, проводит и сопровождает мероприятия по различным направлениям внеучебной деятельности колледжа; контролирует и координирует деятельность творческих коллективов
8	Кураторы учебных групп	<ul style="list-style-type: none"> - организация, сопровождение, координация обучающихся учебной группы; - лично ориентированная деятельность по воспитанию и социализации обучающихся (анализ, планирование, организация, контроль процесса воспитания и социализации, изучение личности и коррекция в воспитании обучающихся, социальная помощь и защита обучающихся); - осуществление воспитательной деятельности во взаимодействии с социальными партнерами; - организация учебной работы коллектива группы и отдельных обучающихся; - организация внеучебных занятий; взаимодействие с родителями, другими педагогами, социальным работником, педагогом-психологом.

Привлечение специалистов других организаций, социальных партнеров (образовательных, социальных и др.)

Колледж активно привлекает организации профессиональной направленности с целью реализации воспитательной деятельности в рамках освоения образовательной программы по специальности.

Для организации психолого-педагогического и социального сопровождения образовательного процесса путем реализации комплекса превентивных, просветительских, диагностических и коррекционных мероприятий, направленных на создание условий для успешного развития, обучения и социализации личности заключены договора с:

- СПб ГБУ «Центр социальной помощи семье и детям Кировского района»,
- СПб ГБУ «Центр социальной помощи семье и детям Василеостровского района»,
- СПб ГБУ «Дом Молодёжи Василеостровского района»,
- СПб ГЦСП «Контакт»,
- СПб ГБУ «ЦМСПП Кировского района»,
- АНО «Центр профилактики наркомании «Здоровый образ жизни».

В рамках реализации ФП «Профессионалитет» в колледже ведётся работа по формированию единого профессионально-образовательного пространства, обеспечивающего качественную подготовку выпускников, опережающее повышение квалификации кадров в

течение всей трудовой деятельности и повышение эффективности использования трудовых ресурсов на основе широкого внедрения инноваций в образовательной и производственной сферах. Якорными предприятиями являются АО «Адмиралтейские верфи», ПАО «СЗ «Северная верфь», АО «Балтийский завод», которые также входят в состав образовательно-производственного центра (кластера) «Судостроение (машиностроение)».

Методическую, консультационную и профориентационную помощь в рамках деятельности образовательно-производственного кластера «Судостроение (машиностроение)» также оказывают:

- общественная организация «Ассоциация судостроителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области»;
- ГБУ ДПО Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования;
- ГБНОУ «Академия цифровых технологий» Санкт-Петербурга.

Уровни взаимодействия колледжа с реальным сектором экономики в рамках реализации ФП «Профессионалитет»

1. Организация и проведение совместных научно-практических, методических мероприятий, в том числе семинаров и конференций.

2. Направление работников организаций реального сектора экономики на обучение по программам дополнительного профессионального образования, в том числе с целью получения актуальных педагогических навыков, цифровых навыков или навыков конструирования образовательных программ под запросы работодателей и экономики.

3. Включение работников организаций реального сектора экономики, владеющих актуальными педагогическими навыками, цифровыми навыками или навыками конструирования образовательных программ под запросы работодателей и экономики, в образовательный процесс в качестве преподавателей и мастеров производственного обучения по совместительству.

4. Организация и проведение практической подготовки обучающихся на базе организаций реального сектора экономики.

5. Организация стажировок для педагогических работников образовательных организаций на базе организаций реального сектора экономики.

3.2 Нормативно-методическое обеспечение

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами федеральных органов исполнительной власти в сфере образования, требованиями ФГОС СПО, с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности и имеющимися ресурсами в образовательной организации.

Нормативные акты, определяющие процесс воспитания в колледже

- Указ Президента Российской Федерации № 204 от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный Закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 24 июня 1999 г. № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних»;
- Федеральный закон № 182 от 23.06.2016 г. «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации»;

- Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г. «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»;
- Федеральный закон от 21.12.1996 (ред. от 17.02.2021) № 159-ФЗ «О дополнительных гарантиях по социальной поддержке детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей»;
- Федеральный закон № 124-ФЗ от 24.07.1998 г. «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2017 № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- «План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2020 г. № 2945р;
- «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 12.11.2019);
- Закон Санкт–Петербурга от 19.03.2018 № 124-26 «О профилактике правонарушений в Санкт–Петербурге»;
- Закон Санкт-Петербурга от 31 мая 2010 года № 273-70 «Об административных правонарушениях в Санкт-Петербурге»;
- Федеральный закон от 8 января 1998 года № 3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах»;
- Закон Санкт-Петербурга от 21.09.2011 № 541-106 «О профилактике незаконного потребления наркотических средств и психоактивных веществ, новых потенциально опасных психоактивных веществ, наркомании в Санкт-Петербурге»;
- Федеральный Закон № 114-ФЗ от 25.07.2002 года «О противодействии экстремистской деятельности»;
- Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»;
- Федеральный закон от 23.02.2013 № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака»;
- «Семейный кодекс Российской Федерации» от 29.12.1995 № 223-ФЗ (в действующей редакции);
- Федеральный закон от 21 декабря 1996 г. №159-ФЗ «О дополнительных гарантиях по социальной защите детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей»;
- Устав СПб ГБПОУ КСиПТ;
- Программа развития СПб ГБПОУ КСиПТ.

Локальные нормативные акты, регламентирующие образовательно-воспитательный процесс в колледже, размещены на сайте <https://ксипт.рф/документы/документы-2>.

3.3 Требования к условиям работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями

Направления воспитательной работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями:

- формирование доброжелательного отношения к обучающимся и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений;
- построение воспитательной деятельности с учетом индивидуальных особенностей и возможностей каждого обучающегося;
- обеспечение психолого-педагогической поддержки семей обучающихся, содействие повышению уровня их педагогической, психологической, медико-социальной компетентности;

- налаживание эмоционально-положительного взаимодействия обучающихся с окружающими для их успешной социальной адаптации и интеграции в образовательной организации.

При организации воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями необходимо ориентироваться на:

- формирование личности ребенка с особыми образовательными потребностями с использованием адекватных возрасту и физическому и (или) психическому состоянию методов воспитания;

- создание оптимальных условий совместного воспитания и обучения обучающихся с особыми образовательными потребностями и их сверстников с использованием адекватных вспомогательных средств и педагогических приемов, организацией совместных форм работы педагога-психолога;

- личностно-ориентированный подход в организации всех видов деятельности обучающихся с особыми образовательными потребностями.

3.4 Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Система поощрения проявлений активной жизненной позиции и социальной успешности обучающихся призвана способствовать формированию у обучающихся ориентации на активную жизненную позицию, инициативность, максимально вовлекать их в совместную деятельность в воспитательных целях.

Система проявлений активной жизненной позиции и поощрения социальной успешности обучающихся строится на принципах:

- публичности, открытости поощрений (информирование всех обучающихся о награждении, проведение награждений в присутствии значительного числа обучающихся);

- соответствия артефактов и процедур награждения укладу образовательной организации, качеству воспитывающей среды, символике образовательной организации;

- прозрачности правил поощрения;

- регулирования частоты награждений (недопущение избыточности в поощрениях, чрезмерно большие группы поощряемых и т. п.);

- сочетания индивидуального и коллективного поощрения (использование индивидуальных и коллективных наград дает возможность стимулировать индивидуальную и коллективную активность обучающихся, преодолевать межличностные противоречия между обучающимися, получившими и не получившими награды);

- привлечения к участию в системе поощрений на всех стадиях родителей (законных представителей) обучающихся, представителей родительского сообщества, самих обучающихся, их представителей (с учетом наличия студенческого самоуправления), сторонних организаций, их статусных представителей;

- дифференцированности поощрений (наличие уровней и типов наград позволяет продлить стимулирующее действие системы поощрения).

Формы поощрения проявлений активной жизненной позиции обучающихся и социальной успешности: индивидуальные и групповые портфолио, рейтинги, благотворительная поддержка.

Ведение портфолио - деятельность обучающихся при ее организации и регулярном поощрении кураторами, поддержке родителями (законными представителями) по собиранию (накоплению) артефактов, фиксирующих и символизирующих достижения обучающегося.

Портфолио может включать артефакты признания личностных достижений, достижений в группе, участия в деятельности (грамоты, поощрительные письма, фотографии призов, фото изделий, работ и др., участвовавших в конкурсах и т. д.). Кроме индивидуального портфолио возможно ведение портфолио группы.

Рейтинг - размещение имен обучающихся или названий групп в последовательности, определяемой их успешностью, достижениями в чем-либо.

Благотворительная поддержка обучающихся, групп обучающихся может заключаться в материальной поддержке проведения в образовательной организации воспитательных дел, мероприятий, различных форм совместной деятельности воспитательной направленности, в индивидуальной поддержке нуждающихся в помощи обучающихся, семей, педагогических работников.

Обучающиеся поощряются за: участие и победу в учебных, творческих конкурсах, олимпиадах, физкультурных, спортивных состязаниях, мероприятиях; поднятие престижа колледжа на международных, всероссийских, региональных, муниципальных олимпиадах, конкурсах, турнирах, фестивалях, конференциях; общественно-полезную деятельность и добровольный труд на благо колледжа и социума.

Колледж применяет следующие виды поощрений: поощрение грамотой за успехи в учебной/внеучебной деятельности; поощрение дипломом, грамотой, благодарственным письмом за призовые места в конкурсах, мероприятиях в колледже и за его пределами; поощрение благодарственным письмом родителей (законных представителей) обучающихся; ходатайство о поощрении обучающегося в вышестоящие органы.

3.5. Символика, слоган, используемые в колледже



3.6 Анализ воспитательного процесса

Анализ воспитательного процесса осуществляется в соответствии с целевыми ориентирами результатов воспитания, личностными результатами обучающихся.

Основным методом анализа воспитательного процесса в колледже является ежегодный самоанализ воспитательной работы с целью выявления основных проблем и последующего их решения, с привлечением (при необходимости) внешних экспертов, специалистов.

По итогам анализа – ежегодное обновление рабочей программы воспитания в колледже. Планирование анализа воспитательного процесса включается в календарный план воспитательной работы.

Основные выводы по итогам самоанализа за 2023/2024 уч.год.

Система профессионального воспитания в колледже:

- соответствует современным требованиям, предъявляемым к формированию и развитию воспитательной системы профессиональных образовательных организаций;

- строится на основе нормативных документов в области воспитания и профессионального образования федерального и областного уровней;
- совершенствуется и имеет развивающий потенциал, способствующий формированию социокультурной среды, профессионально значимых личностных качеств будущих специалистов, их социальной активности, мобильности.

Календарный план воспитательной работы

В ходе планирования воспитательной деятельности учитывается воспитательный потенциал участия обучающихся в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне Российской Федерации, в том числе, с учетом профессии/специальности:

1. Россия – страна возможностей <https://rsv.ru/>;
2. Российское общество «Знание» <https://znanierussia.ru/>;
3. Российский Союз Молодежи <https://www.ruy.ru/>; <https://прог.будвдвдвижении.рф/>
4. Российское Содружество Колледжей <https://rosdk.ru/>;
5. Ассоциация Волонтерских Центров <https://авц.рф/>;
6. Всероссийский студенческий союз <https://rosstudent.ru/>;
7. Институт развития профессионального образования <https://firpo.ru/>
8. «Большая перемена» <https://bolshayaperemena.online/>;
9. «Лидеры России» <https://лидерыроссии.рф/>;
10. «Мы Вместе» (волонтерство) <https://onf.ru/>;
11. Всероссийские открытые онлайн-уроки Института воспитания <https://трансляции.институтвоспитания.рф/>

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ на 2025/2026 учебный год				
№ п/п	Модуль	Курсы, группы	Сроки	Ответственные
1. Образовательная деятельность				
1	Федеральный проект «Профессионалитет»	1-4 курс	в течение года	Зам. директора по УМР, УВР, УПР, советник директора по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
2	Всероссийский классный час в рамках Единого дня открытых дверей	1-4 курс	02 – 2 октября	Зам. директора по УМР, УВР, УПР, советник директора по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
3	Всероссийские открытые онлайн-уроки	1-4 курс	По плану «Института изучения детства, семьи и воспитания»	советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
4	Всероссийская Премия первых	1-4 курс	в течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
5	Всероссийский проект	1-4 курс	в течение	Зам. директора по УВР,

	«Классные встречи»		года	советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
6	Участие во Всероссийских уроках по формированию цифровой грамотности обучающихся «Цифровой ликбез» от Урока цифры»	1-2 курс	В течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, преподаватели информатики
7	Всероссийские образовательные мероприятия в рамках Десятилетия науки и технологий: - «В гостях у ученого»; - Всероссийская лига научных популяризаторов «Битва умов»; - Всероссийский проект «Узнай!»	1-3 курс	В течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
8	Цикл занятий «Россия - мои горизонты»	1-4 курс	еженедельно, четверг	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
9	Цикл занятий «Разговоры о важном»	1-4 курс	еженедельно, понедельник	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
10	Участие во Всероссийских уроках «Шоу профессий»	1-2 курс	В течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
11	Реализация проекта социальных инициатив «Киноурок», «Киноурок. Первые»	1-3 курс	В течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
12	Организация и проведение экологических конференций и мероприятий, в рамках Всероссийского	Весь контингент обучающихся	сентябрь	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели,

	экологического фестиваля энергосбережения #Вместеярче			мастера ПО
13	Международный день российской авиации. Тематические встречи, онлайн встречи с представителями авиационных компаний	1-2 курс	9.02	Зам директора по УПР, классные руководители, старший мастер, мастера производственного обучения
14	Международный день распространения грамотности: Онлайн-марафон «Найди ошибку»; Онлайн-флешмоб «Гадание по классике»	1-2 курс	8.09	Преподаватели русского языка
15	День победы русских полков во главе с Великим князем Дмитрием Донским (Куликовская битва, 1380 год). День зарождения российской государственности (862 год)	1-2 курс	21.09	Преподаватели истории
16	Всероссийский открытый урок ОБЖ, приуроченный ко Дню гражданской обороны Российской Федерации	1-2 курс	3-4.10	Преподаватель ОБЖ
17	Мероприятия, направленные на формирование антикоррупционного мировоззрения	Весь контингент обучающихся	В течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
18	Участие в мероприятии «День призывника» на базе шефствующих воинских частей и военно-учебных заведений Санкт-Петербурга	Весь контингент обучающихся	В течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
19	Методическая мастерская «Урок 21 века» как инструмент управления качеством образования	Весь контингент обучающихся	В течение года	Зам. директора по УМР, преподаватели, мастера ПО
20	Мастер-класс «Библиотека цифрового образовательного контента»	Весь контингент обучающихся	В течение года	Зам. директора по УМР, преподаватели, мастера ПО
21	Мероприятия, направленные на	Весь контингент	16.11	Зам. директора по УВР, советник директора по

	формирование установок толерантного сознания, воспитание культуры межнационального общения, приуроченные к Международному Дню толерантности	обучающихся		воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
22	Мероприятия в рамках Всероссийского Дня правовой помощи детям	Весь контингент обучающихся	20.11	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
23	Тематические занятия, направленные на разъяснения Федерального закона «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака», приуроченные к Международному дню отказа от курения	Весь контингент обучающихся	21.11	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
24	Мероприятия, направленные на формирование антикоррупционного мировоззрения, приуроченные к Международному день борьбы с коррупцией	Весь контингент обучающихся	9.12	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
25	Мероприятия, посвящённые Дню Конституции РФ	Весь контингент обучающихся	12.12	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
26	Час памяти «Говорит и показывает книга: «Говорит Ленинград» Ольги Берггольц» /ко Дню снятия блокады города Ленинграда	Весь контингент обучающихся	27.01	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
27	Виртуальный обзор «Я расскажу вам об Освенциме...» /к Международному дню памяти жертв Холокоста	Весь контингент обучающихся	январь	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
27	Интерактивная лекция -	Весь	02.02-4.02	Зам. директора по УВР,

	экскурсия «Ты в сердце моём, Сталинград!»	контингент обучающихся		советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
28	«Великие имена и открытия». День российской науки	Весь контингент обучающихся	08.02	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
29	«Цифровой гражданин.рф# Кибербезопасность в VANI-мире»	Весь контингент обучающихся	февраль	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, информатики
30	КинПОУрок «9 рота», посвященный Дню памяти о россиянах, исполнявших служебный долг за пределами Отечества	Весь контингент обучающихся	15.02	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории
31	Диспут-викторина к Международному Дню родного языка Дню борьбы с ненормативной лексикой «Ты таков, какова твоя речь»	Весь контингент обучающихся	21.02	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели русского языка
32	КинПОУрок «Честь имею», посвященный Дню защитника Отечества Футаж «Богатырская наша силушка...»	Весь контингент обучающихся	февраль	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
33	Всероссийская акция #ВамЛюбимые, посвящённая Дню 8 Марта	Весь контингент обучающихся	март	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
34	Всероссийская неделя высоких технологий	Весь контингент обучающихся	13-19.03	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, председатель МК ОД
35	Международная акция «Сад памяти»	Весь контингент обучающихся	15-20.03	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории
36	Мероприятия ко Дню воссоединения Крыма и России	Весь контингент обучающихся	18.03	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные

				руководители, преподаватели истории
37	Всероссийская акция «Звёзды Героев»	Весь контингент обучающихся	20.03	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории
38	Организация и проведение мероприятий, в рамках Всероссийской Недели финансовой грамотности	Весь контингент обучающихся	22-28.03	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории и обществознания
39	День памяти жертв радиационных аварий и катастроф. Атомный урок от ИЦАЭ	1-2 курс	26.04	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели физики
40	Международная акция «Георгиевская ленточка»	Весь контингент обучающихся	27.04	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители
41	Всероссийский открытый урок ОБЖ (день пожарной охраны)	1-2 курс	30.04	Педагог-организатор ОБЖ
42	Всероссийский открытый урок: «9 мая - Победа народа»	Весь контингент обучающихся	май	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории
43	«Эстафета памяти» приуроченная дню Великой победы 9 мая	Весь контингент обучающихся	май	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители
44	«О духовных традициях русской семьи». (15 мая - Международный день семьи). Информационно-литературный час	Весь контингент обучающихся	15.05	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории, литературы
45	«От кириллицы до электронной книги» (24 мая - День славянской письменности и культуры). Книжно-иллюстративная выставка	1-2 курс	24.05	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории, литературы
46	«День российского предпринимателя». Организация и проведение диспута «Молодой предприниматель»	Весь контингент обучающихся	26.05	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории

				и обществознания
47	«Книгосветное путешествие»	Весь контингент обучающихся	27.05	Преподаватели литературы
48	Профилактический час «Погасите сигарету!». (Всемирный День без табака)	Весь контингент обучающихся	31.05	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, социальный педагог
49	«Праздник детства», посвященный Дню защиты детей	1-2 курс	01.06	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители
50	Всемирный день окружающей среды. Урок по формированию экопривычек от экоамбассадоров.	1-3 курс	5.06	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители
51	«Души прекрасные порывы...». (6 июня - Пушкинский день России).	1-2 курс	6.06	Преподаватели литературы
52	Онлайн-квиз «Символы Российской государственности» (12 июня – День России). Проект «Правовая прокачка».	Весь контингент обучающихся	12.06	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели истории
53	«От той войны остался след». (22 июня – «День памяти и скорби»)	Весь контингент обучающихся	21.06-22.06	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели
54	Международная акция «Огненные картины войны»	Весь контингент обучающихся		
55	Международная акция «Свеча памяти»	Весь контингент обучающихся		
56	Реализация Программы развития обучающихся «Другое Дело» (Молодёжь России)	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели
2. Кураторство				
1	Лекция, беседа, дискуссия: «Мои права и обязанности» (ознакомление с Конституцией РФ, Уставом, Правилами внутреннего распорядка ПОУ и другими	1 курс	1-10 сентября	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО

	локальными актами образовательной организации)			
2	Проведение профилактических мероприятий по формированию картерного поведения, успешного обучения, ориентации на успех	1-4 курс	в течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
3	Организация бесконфликтного общения в студенческой группе	1-4 курс	в течение года	Психолог, классные руководители, мастера ПО
4	Организационная работа по участию в колледжных, районных, городских акциях и иных проектах по гражданско-правовому, духовно-нравственному, эстетическому воспитанию, пропаганде ЗОЖ и профилактике правонарушений, волонтерском движении	1-4 курс	в течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
5	Организация и поддержание в колледже позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности, (интерактивные панели, линейки, исполнение гимна Российской Федерации)	1-4 курс	в течение года	Зам. директора по УВР, советник директора по воспитанию, классные руководители, преподаватели, мастера ПО
6	Тематические экскурсии, направленные на повышение уровня правовой культуры: - Мультимедийный исторический парк «Россия – моя история»; - Государственный музей политической истории	Весь контингент обучающихся	в течение года	Классные руководители, мастера ПО
7	Систематический контроль состояния успеваемости и посещаемости в группе. Содействие повышению дисциплинированности и академической успешности обучающихся	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО

8	Регулирование и гуманизация межличностных отношений в группе. Формирование благоприятного психологического климата, толерантности и навыков общения в поликультурной среде	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
9	Развитие системы личностного роста обучающихся. Диагностика профессионально важных качеств обучающихся	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
10	Организация бесед по вопросам профилактики асоциальных явлений. Формирование в группе атмосферы нетерпимости к правонарушениям	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
11	Формирование корпоративной культуры и имиджа специальности	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
12	Всероссийская акция «Будущее – это мы!» Диспут «Легко ли быть молодым?»	Весь контингент обучающихся	май	Классные руководители, мастера ПО
13	Всероссийская акция «Всероссийский субботник»	Весь контингент обучающихся	май	Классные руководители, мастера ПО

3. Наставничество

1	Проведение анкетирования среди студентов, желающих принять участие в программе наставничества	2-4 курс	сентябрь	Председатели МЦК
2	Определение заинтересованной в наставничестве аудитории в зависимости от выбранной формы наставничества	2- 4 курс	сентябрь	Координатор наставничества
3	Организация обучения и контроль за деятельностью наставников, принимающих участие в программе наставничества	2- 4 курс	в течение учебного года	Координатор наставничества
4	Формирование наставнических пар/групп	2- 4 курс	октябрь	Координатор наставничества

	по различным формам наставничества: «преподаватель – студент», «студент-студент», «работодатель-студент»			
5	Организация и осуществление работы наставнических пар/групп «преподаватель – студент» в рамках подготовки и проведения учебной и производственной практики	2- 4 курс	в течение учебного года	Зам. директора по УПР, мастер п/о
6	Организация и осуществление работы наставнических пар/групп «преподаватель – студент» в рамках подготовки к участию в предметных олимпиадах, конкурсах, проектах разных уровней	наставники и наставляемые	в течение учебного года	Координатор наставничества
7	Организация и проведение конференции с работодателями «Мы выбираем, нас выбирают» (форма наставничества «работодатель – студент»)	наставники и наставляемые	в течение учебного года	Координатор наставничества
8	Проведение тематических часов общения в студенческих группах «Формула успеха», «Познай себя», «Профессиональное признание и престиж труда» и др. (форма наставничества «преподаватель – студент»)	2- 4 курс	в течение учебного года	Заместитель директора по УВР, классные руководители
9	Организация тематических встреч «Моя профессия – мое призвание» с социальными партнерами, профсоюзными лидерами, победителями конкурсов профессионального мастерства, успешными выпускниками (форма наставничества «работодатель – студент»)	2- 4 курс	в течение учебного года	Заместитель директора по УВР, классные руководители
10	Формирование предпринимательской	2-4 курс	в течение учебного года	Зам. директора по УВР, педагог-организатор

	позиции студентов через развитие системы наставничества и сотрудничества. Организация встреч студентов с представителями государственных органов, оказывающих финансовые и юридические услуги населению (специалисты налоговой службы, Пенсионного фонда, нотариата, банков и др.)			
11	Организация участия студентов во Всероссийском конкурсе студенческих работ «Профстажировки 3.0»	3-4 курс	в течение учебного года	Зам. директора по УВР, педагог-организатор
12	Креативные недели наставничества. Изучение лучших практик наставничества.	2-4 курс	в течение учебного года	Зам. директора по УМР, УПР
4. Основные воспитательные мероприятия в образовательной организации, реализующей программы СПО				
1	Церемония поднятия (спуска) Государственного флага Российской Федерации	Весь контингент обучающихся	еженедельно	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
2	«Разговоры о важном», классный марафон	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
3	«День знаний», праздничная линейка, классные часы, «Уроки знаний»	Весь контингент обучающихся	1 сентября	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
4	Всероссийский открытый урок «Роль семьи в жизни человека» в День знаний	Весь контингент обучающихся	1 сентября	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители
5	2025 - Год защитника Отечества: - Всероссийские фестивали «Салют Победы» и «Вместе мы - Россия»; - Всемирная школьная	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители

	олимпиада «Великая Победа»; - Общественное движение «Волонтеры Победы»			
6	Всероссийский час памяти «Мир без терроризма»	Весь контингент обучающихся	3 сентября	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители
7	Мероприятия, посвящённые Дню окончания второй мировой войны	Весь контингент обучающихся	3 сентября	Советник по воспитанию, классные руководители
8	Мероприятия, посвящённые Дню памяти жертв блокады Ленинграда	Весь контингент обучающихся	8 сентября	Советник по воспитанию, классные руководители
9	Экологическая акция по раздельному сбору мусора	Весь контингент обучающихся	В течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
10	«Неугасим огонь души» (к Международному дню пожилых людей)	Весь контингент обучающихся	1.10	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
11	Участие в мероприятиях, посвящённых Дню среднего профессионального образования	Весь контингент обучающихся	2.10	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
12	Урок-посвящение «Учителя, Вы просто свет в окошке...»	Весь контингент обучающихся	5.10	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
13	«Виват, судостроитель!», мероприятия ко Дню судостроителя	Весь контингент обучающихся	30.10	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
14	Новогодние мероприятия Всероссийская акция «Ёлка желаний»	Весь контингент обучающихся	27-27.12	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
15	«Невыдуманные истории о блокаде»	Весь контингент обучающихся	18.01	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО

16	«Учимся и не мучаемся» /ко Дню российского студенчества (Татьянин день)	Весь контингент обучающихся	25.01	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
17	Час памяти «Говорит и показывает книга: «Говорит Ленинград» Ольги Берггольц» /ко Дню снятия блокады города Ленинграда	Весь контингент обучающихся	27.01	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
18	Виртуальный обзор «Я расскажу вам об Освенциме...» /к Международному дню памяти жертв Холокоста	Весь контингент обучающихся	27.01	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
19	«Здоровье. Молодость. Успех». (7 апреля - Всемирный День здоровья)	Весь контингент обучающихся	07.04	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
20	Познавательная программа «ЖИЗНЬ прекрасна! Не потратить её напрасно».	Весь контингент обучающихся	апрель	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
21	Торжественные церемонии вручения дипломов выпускникам. Всероссийский студенческий выпускной «Спасибо за радость побед!»	Весь контингент обучающихся	30.06-03.07	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
22	Участие в образовательных событиях «Россия – Родина Героев» проекта «Живая история РФ»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
23	Участие во Всероссийском конкурсе молодёжных проектов стратегии социально-экономического развития «Россия-2035»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
24	Участие в различных городских и районных мероприятиях гражданско-патриотической направленности, военно-патриотических соревнованиях и мероприятиях	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО

25	Участие обучающихся колледжа в эколого-благотворительном проекте «Крышечки ДоброТы» по сбору пластиковых крышечек, для помощи детям с особенностями развития	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
26	Федеральный проект по развитию межкультурного диалога и популяризации культурного наследия народов России в среде учащейся молодежи «Мы вместе: Разные. Смелые. Молодые»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
27	Профессиональные пробы. Участие во Всероссийском проекте «Билет в будущее»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
28	Всероссийский интеллектуальный турнир «Лига Знаний: школы и колледжи» в рамках реализации проекта Российского общества «Знание» и Российского движения детей и молодежи «Движение первых»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
29	Всероссийская акция «Мы - граждане России!»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
30	Общероссийская акция взаимопомощи "МЫВМЕСТЕ"	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
31	Всероссийский проект «Space. Открытый космос»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
32	Всероссийский проект «КУЛЬТ. УРА»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО

33	Всероссийский проект «КиноДвиж»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
34	Организация работы творческих коллективов. Вовлечение обучающихся в работу кружков, клубов по интересам	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, педагог-организатор, классные руководители
35	Организация работы спортивных секций. Вовлечение обучающихся в спортивные секции	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители
36	Организация работы Волонтерской роты	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители

5. Организация предметно-пространственной среды

1	Организация мероприятий в рамках празднования Дней воинской славы России (оформление информационных стендов, проведение исторических уроков, часов общения, викторин, просмотр исторических фильмов)	1-4 курс	в течение года, в соответствии с Календарем памятных событий	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, педагог - организатор
2	Информационная поддержка мероприятий колледжа (публикации в группе социальной сети ВКонтакте, на официальном сайте, информационных стендах)	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию
3	Брендинг информационно-иллюстративных материалов ФП «Профессионалитет»	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию
4	Регулярное размещение и обновление тематических стендов, видеозон в помещениях общего пользования, содержащих в доступной, привлекательной форме новостную информацию позитивного профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию

6. Взаимодействие с родителями (законными представителями)

1	Проведение родительского собрания по вопросам	Весь континг	По плану	Зам. директора по УВР, советник по
---	---	--------------	----------	------------------------------------

	организации учебно-производственного процесса, мер социальной поддержки, правового просвещения родителей, мер безопасности, в том числе в Интернет пространстве	ент обучающихся		воспитанию, классные руководители, мастера ПО, соц. педагог
2	Проведение профилактических мероприятий по недопущению противоправных действий обучающимися в общественных местах, разъяснение условий наступления административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений, в том числе в сети «Интернет»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО, соц. педагог
3	Просветительское мероприятие по теме «Семья - территория добра и взаимопонимания или жизнь без конфликтов»	Весь контингент обучающихся	сентябрь	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО, соц. педагог
4	Информирование родителей о содержании учебно-воспитательного процесса в группе	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
5	Психолого-педагогическое просвещение родителей	Весь контингент обучающихся	По мере необходимости	Классные руководители, мастера ПО, соц. педагог
6	Проведение родительских собраний по вопросам успеваемости и жизни учебной группы. Организация консультаций.	Весь контингент обучающихся	Сентябрь, апрель	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
7	Привлечение родителей к сотрудничеству в интересах обучающихся в целях формирования единых подходов к воспитанию	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
8	Координация взаимосвязей между родителями обучающихся и другими участниками образовательных отношений	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Классные руководители, мастера ПО
9	Всероссийская акция «Флешмоб выпускных фото» в рамках Дня СПО	Весь контингент	октябрь	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные

		обучающихся		руководители
10	Групповые собрания и беседы на темы этики и культуры поведения, нравственности и морали современного молодого человека	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители
11	«Дни профессий судостроения» для родителей потенциальных абитуриентов	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, мастера ПО
12	Всероссийский классный час в рамках Единого дня открытых дверей	Весь контингент обучающихся	апрель	Заместитель директора по УВР, педагог-организатор, секретарь приемной комиссии
13	Информационно-просветительские мероприятия, направленные на повышение правовой грамотности родителей (законных представителей) в вопросах профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних обучающихся	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Заместитель директора по УВР, психолог, социальный педагог
14	Размещение в родительском чате Телеграмм-канала материалов для родителей по актуальным вопросам воспитания детей	Весь контингент обучающихся	ежедневно	Заместитель директора по УВР, советник по воспитанию, педагог-психолог, социальный педагог
7. Самоуправление				
1	Конкурс видеороликов «Ты в хорошей компании», направленный на популяризацию профессий СПО	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
2	Виртуальная выставка проектов студентов/педагогов СПО «Сделано в СПО»	Весь контингент обучающихся	сентябрь	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
3	«Профессиональный старт» - знакомство с профессией, экскурсия по учебно-производственным мастерским	1 курс	сентябрь	Зам. директора по УВР, мастера ПО
4	Деловые завтраки с участием амбассадоров Проффессионалитета «Мы	Актив амбассадоров	Сентябрь-декабрь	Зам. директора по УВР, куратор амбассадоров

	ПРОФИ!»			
5	Посещение командами амбассадоров и обучающимися по образовательным программам Профессионалитета культурных мероприятий и организаций, участвующих в программе «Пушкинская карта». Организация встреч команд амбассадоров и студентов с деятелями культуры и искусства. Культурная программа: День «КульОК»	Актив амбассадоров	В течение года	Зам. директора по УВР, куратор амбассадоров
8. Профилактика и безопасность				
1	Профилактические мероприятия в рамках Дня солидарности в борьбе с терроризмом	Весь контингент обучающихся	03.09	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители
2	Проведение мониторинга результатов адаптации несовершеннолетних обучающихся, прибывших с территорий зон боевых действий, а также Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики	Весь контингент обучающихся	сентябрь	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, соц. педагог
3	Инструктаж обучающихся по технике безопасности и охране труда	Весь контингент обучающихся	сентябрь	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
4	Организация проведения мероприятий в рамках всероссийской «Недели безопасности дорожного движения»	Весь контингент обучающихся	23.09	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
5	Цикл мероприятий, направленных на повышение уровня информационной безопасности/кибербезопасности в глобальной сети - в рамках Единого урока по безопасности в сети интернет и Дня интернета в России	Весь контингент обучающихся	30.09	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
6	Тематические занятия, направленные на профилактику употребления психоактивных	Весь контингент обучающихся	сентябрь-октябрь	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные

	веществ с участием специалистов СПб ГБУ ГЦСП «КОНТАКТ»			руководители
7	Мероприятия, посвященные Международному дню отказа от курения (16 ноября)	Весь контингент обучающихся	ноябрь	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители
8	Интеллектуальный турнир «Мои персональные данные под защитой!» в рамках проекта «Правовая прокачка», посвященный Международному дню защиты персональных данных	Весь контингент обучающихся	ноябрь	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
9	Мероприятия, посвященные Всемирному дню борьбы со СПИДом (1 декабря)	Весь контингент обучающихся	декабрь	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители
10	Комплекс мероприятий, в рамках недели безопасного Интернета «Безопасность в глобальной сети»	Весь контингент обучающихся	март	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители
11	Мероприятия в рамках Всемирного дня гражданской обороны	Весь контингент обучающихся	апрель	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители
12	Мероприятия в рамках Месяца правовых знаний: по недопущению противоправных действий в общественных местах, по разъяснению обучающимся условий наступления административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений	Весь контингент обучающихся	апрель	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители
13	Электронное анкетирование обучающихся на выявление уровня знания об ответственности за нарушение отдельных норм действующего законодательства Российской Федерации и Санкт-Петербурга, в том числе на знание Федерального закона от 19.06.2004 № 54-ФЗ «О собраниях, митингах, демонстрациях, шествиях и пикетированиях	Весь контингент обучающихся	май	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители
14	Обеспечение оказания несовершеннолетним	Весь контингент	в течение года	Зам. директора по УВР, соц. педагог,

	экстренной консультационной психологической помощи по телефону доверия	обучающихся		классные руководители
15	Правовые часы в рамках недели ЗОЖ «Я - гражданин России» с участием работников правоохранительных органов, медицинских работников	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
16	Организация работы по выявлению обучающихся социального риска (неполные, многодетные, малоимущие семьи, дети сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей и т.д.). Формирование и регулярное обновление социального паспорта учебной группы	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
17	Профилактическая беседа в рамках Всероссийской антинаркотической акции «Сообща, где торгуют смертью»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
18	КВИЗ «За жизнь без наркотиков!». (26 июня – Международный день борьбы против злоупотребления наркотиками и их незаконного оборота)	Весь контингент обучающихся	26.06	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
19	Организация и проведение мероприятий, направленных на профилактику преступлений среди несовершеннолетних, по недопущению проявлений экстремизма, терроризма и преступлений, связанных с употреблением и распространением наркотических и психотропных веществ	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
20	Проведение социально-психологического мониторинга обучающихся, анкетирование первокурсников, выявление обучающихся, склонности деструктивных настроений и прогнозирование проявлений социально-опасного поведения отдельных обучающихся	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, соц. педагог, классные руководители, мастера ПО
9. Социальное партнёрство и участие работодателей				

1	Формирования карьерных треков в рамках ФП «Профессионалитет»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
2	Всероссийская акция «Неделя без турникетов»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
3	Проведение комплексного профильного мероприятия по профессиональной ориентации «День профессий судостроения»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
4	Неделя морских профессий. День саморазвития «Студент - студенту»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
5	Экскурсии на предприятия Объединённой судостроительной корпорации	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
6	Организация участия обучающихся колледжа в профориентационных мероприятиях: отраслевые выставки, семинары по трудоустройству, форумы по построению карьеры, тренинги, деловые профориентационные игры	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
7	Участие во всероссийских и международных акциях и конкурсах профессионального мастерства	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
8	Организация и проведение встреч с представителями отраслевых предприятий и организация участия обучающихся колледжа в «Ярмарках вакансий»	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, классные руководители, мастера ПО
9	Опрос работодателей по итогам прохождения производственной и преддипломной практики и перспективы трудоустройства выпускников на предприятия	3-4 курс	май	классные руководители, мастера ПО
10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство				
1	Участие в мероприятиях в рамках празднования ДНЯ СПО	Весь контингент обучающихся	октябрь	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители,

				мастера ПО
2	Профессиональный конкурс «Флагманы образования» ДНО «Россия - страна возможностей» при поддержке Министерства просвещения РФ	Весь контингент обучающихся	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
3	День среднего профессионального образования СПО (2 октября)	Весь контингент обучающихся	октябрь	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
4	Декада трудоустройства «Моя карьера» встречи с работодателями	Весь контингент обучающихся	май	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
5	Чемпионат «Профессионалы» Региональный этап	3-4 курс	Апрель-май	Зам. директора по УМР, УВР, УПР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
6	День российского предпринимательства	2-4 курс	26 мая	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
7	Взаимодействие образовательными организациями (потенциальными работодателями) по вопросу дальнейшего трудоустройства выпускников. Мониторинг трудоустройства.	3-4 курс	Январь-сентябрь	Зам. директора по УПР
8	Оценка уровня подготовленности выпускника как будущего специалиста, механизмов и перспектив трудоустройства. Анализ каналов трудоустройства.	3-4 курс	Май-июнь	Зам. директора по УПР
9	Участие студентов колледжа в проекте Профстажировки 3.0 (карьерный лифт для молодежи посредством стажировок)	3-4 курс	Май-июнь	Зам. директора по УПР

10	Проведение психологических тренингов: «Ассертивность», «Эффективное трудоустройство», «Как быть эффективным на собеседовании»	3-4 курс	Май-июнь	Зам. директора по УВР
11	Информационно-консультационное занятие «Стратегия и тактика поиска работы» для обучающихся выпускных групп	3-4 курс	Май-июнь	Зам. директора по УПР
12	Тренинги и обучение со специалистами Центров занятости населения Санкт-Петербурга	3-4 курс	Май-июнь	Зам. директора по УПР
13	Размещение материалов по трудоустройству, вакансиях для выпускников, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории		в течение года	Зам. директора по УВР, УПР
11. Дополнительный модуль «Студенческие медиа»				
1	Формирование медиапространства системы СПО через активное включение в работу руководства, преподавателей и студентов; формирование и развитие медиакомпетенций у студентов и преподавателей в рамках реализации проекта «Амбассадоры Професионалитета»	Актив амбассадоров	Сентябрь-декабрь	Зам. директора по УВР, куратор амбассадоров
2	Размещение Молодёжным медиацентром колледжа информационно-справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю колледжа	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР
3	Новостное сопровождение в Телеграмм, ВК, организация единого информационного пространства колледжа	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР
4	Организация информационно-технической поддержки воспитательных и	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР

	образовательных мероприятий колледжа			
5	Всероссийский проект «МедиаПритяжение»	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР
6	Всероссийский проект «В зоне доступа»	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР
12. Дополнительный модуль «Волонтерская и добровольческая деятельность»				
1	Благотворительная акция «АмбассаДОБР»	Актив амбассадоров	сентябрь	Куратор амбассадоров
2	Индивидуальная и групповая адресная добровольная помощь особым категориям граждан	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
3	Участие в организации и проведении крупных событий и профессиональных мероприятий: конференций, конгрессов, фестивалей, форумов, культурно-массовых мероприятий, спортивных мероприятий	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
4	Организация и проведение экологических мероприятий	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
5	Оказание помощи безнадзорным животным и животным, проживающим в приютах	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
6	Акция «Сдай кровь, спаси жизнь!»	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
7	Поздравление ветеранов колледжа с праздниками	Актив групп	в течение года	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
8	Организация и проведение мероприятий в рамках празднования Дня пожилого	Актив групп	октябрь	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию,

	человека «Старость в радость»			классные руководители, мастера ПО
9	Международный день добровольца в России. Беседы по группам о добровольцах-волонтерах, формирование групп волонтеров, мероприятия помощи в рамках волонтерского движения.	Студактив	5.12	Социальный педагог, Волонтерская рота
10	Всероссийский образовательный форум «Волонтеры Победы»	все желающие	апрель-май	Педагог-организатор Координатор деятельности органов студенческого самоуправления
11	Участие в организации и проведении Всероссийских акций в рамках Дней единых действий: -«Улыбка Гагарина» -«Георгиевская Ленточка» - «Красная гвоздика» - «Свеча памяти» - «Никто не забыт, ничто не забыто» - «День неизвестного солдата» - «День героев Отечества»	Актив групп	12 апреля 24 апреля 11-19 июня 21 июня 22 июня 3 декабря 9 декабря	Педагог-организатор Координатор деятельности органов студенческого самоуправления
12	Событийное волонтерство	все желающие	по плану	Зам. директора по УВР, советник по воспитанию, классные руководители, мастера ПО
13. Дополнительный модуль «Студенческие спортивные клубы»				
1	Подготовка студентов к участию во Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
2	Организация участия во Всероссийском дне бегуна «Кросс нации»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
3	Организация участия во Всероссийской массовой лыжной гонке «Лыжня России»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
4	Организация и проведение спортивного конкурса «Спорт. Музыка. Грация»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания

5	Организация и проведение товарищеских командных игр матчей,	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
6	Первенство колледжа по шахматам	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
7	Первенство колледжа по стрельбе из пневматической винтовки	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
8	Личное, командное первенство по настольному теннису среди студентов колледжа	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
9	Личное, командное первенство по дартсу среди студентов колледжа	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
10	Командное первенство по волейболу среди студентов колледжа	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
11	Командное первенство по баскетболу среди студентов колледжа	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
12	Всероссийский проект «Будь здоров!»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
13	Всероссийская Спартакиада первых	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
14	Всероссийский спортивный фестиваль РДДМ «Движение первых»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания
15	Всероссийская серия спортивных вызовов «Испытай себя»	все желающие	по плану	Руководитель физического воспитания