ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к ОПОП по специальности
09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к ОПОП по специальности
09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Настройка сетевой инфраструктуры

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Настройка сетевой инфраструктуры

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» в части освоения основного вида профессиональной деятельности ВД 1 «Настройка сетевой инфраструктуры:

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Настройка сетевой инфраструктуры и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

Код	Наименование результата обучения
1	2
ПК 1.1.	Документировать состояния инфокоммуникационных систем и их составляющих в процессе наладки и эксплуатации.
ПК 1.2.	Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем.
ПК 1.3.	Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем.
ПК 1.4.	Проводить приемо-сдаточные испытания компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и оценку качества сетевой топологии в рамках своей ответственности.
ПК 1.5.	Осуществлять резервное копирование и восстановление конфигурации сетевого оборудования информационно-коммуникационных систем..
ПК 1.6.	Осуществлять инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, контроль оборудования после проведенного ремонта.
ПК 1.7.	Осуществлять регламентное обслуживание и замену расходных материалов периферийного, сетевого и серверного оборудования инфокоммуникационных систем.
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 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
ОК 04.	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 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	- проектирования архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей; - установки и настройки сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей; - выбора технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры; - обеспечения безопасного хранения и передачи информации в локальной сети; - использования специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.
Уметь	- проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии; - использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.
Знать	- общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям; - архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры; - базовые протоколы и технологии локальных сетей; - принципы построения высокоскоростных локальных сетей; - стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Вид учебной работы	Объем часов
Всего часов	**966**
МДК 01.01	300
МДК 01.02	208
МДК 01.03	200

учебная практика	144
производственная практика	108
Экзамен по профессиональному модулю	6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	**Наименования МДК профессионального модуля**	**Всего часов** *(макс. учебная нагрузка и практики)*	**Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)**					**Практика**		**Экзамен по модулю**
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			**Самостоятельная работа обучающегося**		**Учебная,** часов	**Производственная (по профилю специальности),** часов *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*	
			Всего, часов	**в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов	**Всего,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов			
ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01- ОК 09	МДК 01.01. Компьютерные сети	**300**	**280**	**132**		**20**	**–**	**–**	–	–
ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 09	МДК 01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	**208**	**191**	**80**	**30**	**17**	**–**	**–**	**–**	**–**
ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 09	МДК 01.03 Безопасность компьютерных сетей	**200**	**183**	**100**		**17**			**–**	**–**
ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 09	Учебная практика	**144**						**144**	**–**	**–**
ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-02, ОК 05-07, ОК 09	Производственная практика	**108**							**108**	**–**
Экзамен по профессиональному модулю		**6**								**6**

		966	**654**	**312**	**30**	**54**	**–**	**144**	**108**	**6**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 01 Настройка сетевой инфраструктуры

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)		Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Объем часов
1		2		3
МДК.01.01 Компьютерные сети				**300**
	Содержание			
Тема 1.1. Введение в сетевые технологии	1	**Компьютерные сети** Виды компьютерных сетей. Глобальные и локальные сети. Виды сетевых архитектур. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Качество и надежность сетей. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	85
	2	**Сетевые протоколы и коммуникации** Кодирование и параметры сообщения. Сетевые протоколы. Взаимодействие протоколов. Набор протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартизации: ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO. Многоуровневые модели OSI и TCP/IP. Инкапсуляция данных. Протокольные блоки данных (PDU). Доступ к локальным ресурсам. Сетевая адресация. MAC- и IP- адреса. Доступ к удалённым ресурсам. Шлюз по умолчанию.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	3	**Сетевые технологии Ethernet** Семейство сетевых технологий Ethernet. Принцип работы Ethernet. Взаимодействие на подуровнях LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи данных (CSMA). MAC-адрес: идентификация Ethernet. Атрибуты кадра Ethernet. Представления MAC-адресов. Одно- и многоадресной, широковещательной рассылок. Сквозное подключение, MAC- и IP-адреса. Протокол разрешения адресов (ARP): принципы работы, роль в процессе удаленного обмена данными. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Основные недостатки протокола ARP - Нагрузка на среду передачи данных и безопасность. Основная информация о портах коммутатора. Таблица MAC-адресов коммутатора. Функция Auto-MDIX. Фиксированная и модульная конфигурации коммутаторов. Сравнение коммутации уровня 2 и уровня. Виртуальный интерфейс коммутатора (SVI), Маршрутизируемый порт, EtherChannel уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	4	**Сетевые технологии Ethernet** Семейство сетевых технологий Ethernet. Принцип работы Ethernet. Взаимодействие на подуровнях LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи данных (CSMA). MAC-адрес: идентификация Ethernet.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	

		Атрибуты кадра Ethernet. Представления MAC-адресов. Одно- и многоадресной, широковещательной рассылок. Сквозное подключение, MAC- и IP-адреса. Протокол разрешения адресов (ARP): принципы работы, роль в процессе удаленного обмена данными. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Основные недостатки протокола ARP - Нагрузка на среду передачи данных и безопасность. Основная информация о портах коммутатора. Таблица MAC-адресов коммутатора. Функция Auto-MDIX. Способы пересылки кадра на коммутаторах Cisco. Буферизация памяти на коммутаторах. Фиксированная и модульная конфигурации коммутаторов. Сравнение коммутации уровня 2 и уровня. Технология Cisco Express Forwarding. Виртуальный интерфейс коммутатора (SVI), Маршрутизируемый порт, EtherChannel уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта.		
	5	**Сетевой уровень** Сетевой уровень в процессе передачи данных. Протоколы сетевого уровня. Основные характеристики IP-протокола. Структура пакетов IPv4 и IPv6. Особенности и преимущества протокола Pv6. Методы маршрутизации узлов. Таблица маршрутизации узлов и маршрутизатора для протоколов IPv4 и IPv6. Устройство маршрутизатора – Процессор, память, операционная система. Подключение к маршрутизатору через различные порты. Настройка исходных параметров, интерфейсов, шлюза по умолчанию и других характеристик маршрутизатора.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	6	**Транспортный уровень** Назначение и задачи транспортного уровня. Мультиплексирование сеансов связи. Описание и сравнение протоколов TCP и UDP – надежность и производительность, область применения. Адресация портов и сегментация TCP и UDP. Обмен данными по TCP. Процессы TCP сервера. Установление TCP-соединения и его завершение. Принципы «трёхстороннего рукопожатия» TCP. Надёжность и управление потоком TCP - Подтверждение получения сегментов, потеря данных и повторная передача, управление потоком. Обмен данными с использованием UDP. Процессы и запросы UDP-сервера, UDP-датаграммы, процессы UDP-клиента. Приложения, использующие UDP и TCP.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	7	**Уровень приложений** Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень. Примеры распространенных приложений. Протоколы уровня приложений. Одноранговые сети (P2P). Модель типа «клиент-сервер». Обзор протоколов HTTP, HTTPS, SMTP, POP и IMAP. Служба доменных имён (DNS). Формат сообщений и иерархия DNS. Утилита «nslookup». Служба DHCP. Протокол передачи файлов (FTP). Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB). Концепции «Всеобъемлющий Интернет» BYOD. Доставка данных по конвергентным сетям.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	8	**8. IP-адресация** Структура IPv4-адресов. Сетевая и узловая часть IP-адреса. Преобразование адресов между двоичным и десятеричным представлением. Маска подсети IPv4. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети IPv4. Присвоение узлу статического и динамического IPv4-адреса. Многоадресная передача. Публичные и частные IPv4-адреса. IPv4-адреса специального назначения. Присвоение IP-адресов.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	

		ICMP-сервисы. Отличия для протоколов IPv4. Сообщения ICMPv4 «Запрос к маршрутизатору», «Объявление от маршрутизатора», «Запрос соседнего узла» и «Объявление соседнего узла». Тестирование сети с помощью эхо-запросов. Трассировка маршрута. Время прохождения сигнала в прямом и обратном направлениях (RTT). Время жизни (TTL) IPv4 и предел переходов IPv4.		
	9	**Разделение IP-сетей на подсети** Сегментация IP-сетей. Обмен данными между подсетями. Планирование адресации в подсетях. Расчетные формулы для сегментации сети. Разбиение на подсети на основе требований узлов и сетей, в соответствии с требованиями сетей. Определение маски подсети. Разбиение на подсети с использованием маски переменной длины (VLSM). Базовая модель и назначение блоков адресов VLSM. Планирование адресации сети. Особенности проектирования IPv6-сети. Разбиение на подсети с использованием идентификатора интерфейса.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	10	**Создание и настройка небольшой компьютерной сети** Планирование и создание небольшой компьютерной сети: определение ключевых факторов, выбор топологии и сетевых устройств, выбор и настройка протоколов, системы адресации. Меры по обеспечению безопасности сети. Уязвимости и сетевые атаки. Разведывательные атаки, Атаки доступа, Отказ в обслуживании (DoS-атаки). Резервное копирование, обновление и установка исправлений. Межсетевые экраны. Аутентификация, авторизация и учёт. Включение протокола SSH. Файловые системы маршрутизаторов и коммутаторов. Резервное копирование и восстановление с помощью текстовых файлов, протокола TFTP, USB-накопителя. Встроенные службы маршрутизации. Поддержка беспроводных подключений. Настройка встроенного маршрутизатора.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	Практические работы			
	1	Практическая работа № 1 Представление сети	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	80
	2	Практическая работа № 2 Современные сетевые технологии		
	3	Практическая работа № 3 Создание и настройка простой сети		
	4	Практическая работа № 4 Изучение сетевых стандартов		
	5	Практическая работа № 5 Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark.		
	6	Практическая работа № 6 Изучение моделей TCP/IP и OSI		
	7	Практическая работа № 7 Определение сетевых устройств и каналов связи		
	8	Практическая работа № 8 Обжим сетевого кабеля		
	9	Практическая работа № 9 Подключение проводных и беспроводных локальных сетей		
	10	Практическая работа № 10 Изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark		
	11	Практическая работа № 11 Определение MAC – и IP – адресов. Изучение Таблицы ARP		
	12	Практическая работа № 12 Изучение и настройка маршрутизатора		
	13	Практическая работа № 13 Построение сети на базе маршрутизатора		
	14	Практическая работа № 14 Настройка IPv4-адресации		
	15	Практическая работа № 15 Настройка IPv6-адресации		
	16	Практическая работа № 16 Проверка соединения.		

	17	Практическая работа № 17 Разделение IPv4 на подсети		
	18	Практическая работа № 18 Разработка схемы реализации VLSM		
	19	Практическая работа № 19 Проектирование IPv6 сети		
	20	Практическая работа № 20 Контрольная работа. IP- адресация		
	21	Практическая работа № 21 Изучение транспортного уровня с помощью программы Wireshark		
	22	Практическая работа № 22 Изучение транспортного уровня		
	23	Практическая работа № 23 Протоколы и сервисы уровня приложений		
	24	Практическая работа № 24 Изучение работы сети		
	25	Практическая работа № 25 Обеспечение безопасности сети		
	26	Практическая работа № 26 Анализ компьютерной сети и настройка устройств		
	27	Практическая работа № 27 Отработка комплексных практических навыков		
	28	Практическая работа № 28 Контрольная практическая работа «Проектирование и создание сети для малого предприятия»		
Тема 1.2. Принципы маршрутизации и коммутации	**Содержание**			55
	1	**Введение в коммутируемые сети** Объединённые сети. Иерархия в коммутируемой сети. Роль коммутируемых сетей. Коммутируемая среда. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора. Методы пересылки на коммутаторе. Коммутация с промежуточным хранением. Сквозная коммутация. Коммутационные домены. Снижение перегрузок сети.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	2	**Основные концепции и настройка коммутации** Основные концепции и настройка коммутации. Первоначальная настройка коммутатора и восстановление после системного сбоя. Настройка доступа для базового управления коммутатором с IPv4. Дуплексная связь. Настройка портов коммутатора на физическом уровне. Функция автоматического определения типа кабеля (Auto-MDIX). Проверка настроек порта коммутатора. Поиск и устранение проблем на уровне доступа к сети. Безопасность коммутатора. Защищённый удалённый доступ. Настройка SSH. Распространённые угрозы безопасности: переполнение таблицы MAC-адресов, DHCP-спуфинг, использование уязвимостей протокола CDP, Атаки Telnet и др. Аудит и практические рекомендации по обеспечению безопасности сети. Безопасность порта коммутатора. Отслеживание DHCP сообщений. Функция безопасности порта. Виды защиты MAC-адресов. Режимы реагирования на нарушение безопасности. Проверка и настройка портов. Протокол сетевого времени (NTP).	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	3	**Виртуальные локальные сети (VLAN)** Виртуальные локальные сети (VLAN) – классификация и основные характеристики. Транки виртуальных сетей. Контроль широковещательных доменов в сетях VLAN. Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN. Сети native VLAN и тегирование стандарта 802.1Q. Тегирование голосовой VLAN. Реализации виртуальной локальной сети. Назначение портов сетям VLAN. Настройка транковых каналов. Протокол динамического создания транкового канала (DTP). Поиск и устранение неполадок в	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	

		виртуальных локальных сетях и транковых каналах. Проблемы с IP-адресацией сети VLAN. Несовпадения режимов транковой связи. Проектирование и обеспечение безопасности VLAN: hopping, спуфинг коммутатора, атака с двойным тегированием, Сеть PVLAN периметра. Практические рекомендации по проектированию виртуальной локальной сети.		
	4	**Концепция маршрутизации** Настройка маршрутизатора. Механизмы пересылки пакетов. Подключение и настройка устройств. Светодиодные индикаторы на маршрутизаторе. Активация и настройка IP-адресации. Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Фильтрация выходных данных команд «show». Коммутация пакетов между сетями. Функция коммутации маршрутизатора. Маршрутизация пакетов. Определение пути. Процесс принятия решения о пересылке пакетов. Выбор оптимального пути. Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирование возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	5	**Маршрутизация между VLAN** Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор. Проблемы маршрутизации между VLAN. Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. Неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP-адресах и масках подсети. Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты. Неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	6	**Статическая маршрутизация** Преимущества и задачи статической маршрутизации. Типы статических маршрутов: стандартный, по умолчанию, суммарный, плавающий. Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6. Команда «ip route». Маршрут следующего перехода. Напрямую подключённый статический маршрут. Полностью заданный статический маршрут. Настройка статического маршрута по умолчанию. Классовая адресация. Классовые маски подсети. Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR. Объединение маршрутов. Организация суперсетей. Использование масок подсети фиксированной длины (FLSM). Маска подсети переменной длины (VLSM). Настройка суммарных и плавающих статических маршрутов. Расчёт суммарного маршрута. Объединение сетевых адресов IPv4 и IPv6. Поиск и устранение неполадок в настройках статического маршрута и маршрута по умолчанию.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	7	**Динамическая маршрутизация** Протоколы динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития. Сравнение динамической и статической маршрутизации. Принципы работы протоколов маршрутизации: пуск после включения питания, Сетевое обнаружение, Обмен данными маршрутизации, Обеспечение сходимости. Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы IGP и EGP. Дистанционно-	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	

		векторные протоколы RIP, IGRP. Протоколы маршрутизации по состоянию канала OSPF и IS-IS. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики и метрики протоколов. Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Дистанционно-векторный алгоритм. Механизмы отправки и получения данных маршрутизации, расчёта оптимальных путей и добавления маршрутов в таблицу маршрутизации, обнаружения и реагирования на изменения в топологии. Настройка протокола RIP: включение RIPv2, отключение автоматического объединения, настройка пассивных интерфейсов, передача маршрута по умолчанию по сети. Настройка протокола RIPng. Процесс маршрутизации по состоянию канала. Hello протокол. пакет состояния канала (LSP). Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Создание дерева кратчайших путей SPF. Добавление маршрутов OSPF в таблицу маршрутизации. Недостатки протоколов маршрутизации по состоянию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута.		
	8	**OSPF для одной области** Семейство протоколов OSPF. Характеристики, принципы работы и компоненты OSPF. Особенности OSPF для одной и нескольких областей. Магистральная область. Инкапсуляция сообщений OSPF. Типы пакетов OSPF: пакет приветствия (hello), пакет описания базы данных (DBD), пакет запроса состояния канала (LSR), пакет обновления состояния канала (LSU). пакет подтверждения состояния канала (LSAck). Обновления состояния канала. Рабочие состояния OSPF. Выделенный (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Синхронизация баз данных OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Режим конфигурации идентификаторы маршрутизатора. Использование интерфейса loopback. Включение OSPF на интерфейсах. Шаблонная маска. Команда «network». Настройка пассивных интерфейсов. Формула расчёта метрики стоимости OSPF. Настройка значений пропускной способности интерфейса. Проверка соседних устройств, настроек протокола, данных процесса и других характеристик OSPF. Сравнение OSPFv2 и OSPFv3. Адреса типа link-local. Топология сети OSPFv3. Настройка идентификатора маршрутизатора OSPFv3. Включение OSPFv3 на интерфейсах.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	9	**Списки контроля доступа (ACL)** Списки контроля доступа (ACL). Принцип работы ACLсписков. Типы ACL-списков Cisco для IPv4. Присваивание номеров и имён ACL-спискам. Расчёт шаблонной маски в ACL-списках. Рекомендации по созданию и размещению ACL-списков. Размещение стандартных и расширенных ACL-списков. Настройка стандартного ACL-списка. Применение стандартных ACL-списков на интерфейсах. Комментарии к ACL-спискам. Проверка и редактирование стандартных нумерованных ACLсписков. ACL-статистика. Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка IPv4. Структура и настройка расширенных ACL-списков для IPv4. Фильтрация трафика с использованием расширенных ACL-списков. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	10	**Протокол DHCP** Протокол DHCP. DHCPv4: базовая операция, формат сообщений, сообщения обнаружения и предложения. Настройка, проверка и ретрансляция простого DHCPv4-сервера. Настройка	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	

		маршрутизатора в качестве DHCPv4-клиента. Настройка маршрутизатора класса SOHO. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4. Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC). Принцип работы SLAAC с DHCPv6. DHCPv6 с и без отслеживания состояния. Процессы DHCPv6. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.		
	11	**Преобразование сетевых адресов IPv4** Преобразование сетевых адресов IPv4. Концептуальное преобразование сетевых адресов (NAT). Терминология и принципы работы NAT. Пространство частных IPv4-адресов. Статическое и динамическое преобразование сетевых адресов (NAT). Преобразование адресов портов (PAT). Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	Практические работы			
	1	Практическая работа № 29 Настройка основных параметров маршрутизатора	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	52
	2	Практическая работа № 30 Настройка статических маршрутов IPv4 и маршрутов по умолчанию		
	3	Практическая работа № 31 Поиск и устранение неполадок статических маршрутов		
	4	Практическая работа № 32 Настройка протокола RIPv2		
	5	Практическая работа № 33 Базовая настройка коммутатора		
	6	Практическая работа № 34 Настройка безопасности коммутатора		
	7	Практическая работа № 35 Конфигурация сетей VLAN		
	8	Практическая работа № 36 Реализация VLAN		
	9	Практическая работа № 37 Маршрутизация между VLAN		
	10	Практическая работа № 38 Настройка ACL-списков		
	11	Практическая работа № 39 Поиск и устранение неполадок в работе ACL –списков		
	12	Практическая работа № 40 Изучение протоколов DHCPv4		
	13	Практическая работа № 41 Изучение протоколов DHCPv6		
	14	Практическая работа № 42 Принцип работы NAT		
	15	Практическая работа № 43 Поиск и устранение неполадок NAT.		
	16	Практическая работа № 44 Обнаружение и управление устройствами		
	17	Практическая работа № 45 Обслуживание устройств		
	18	Практическая работа № 46 Отработка комплексных практических навыков		
	19	Практическая работа № 47 Контрольная практическая работа		
Консультация				**2**
Экзамен				**6**
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**20**

3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.				
МДК.01.02 Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей				**208**
Тема 2.1. Маршрутизация и коммутация. Масштабирование сетей	**Содержание**			
	1	**Введение в масштабирование сетей** Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	42
	2	**Избыточность LAN** Понятия протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы STP. Типы протоколов STP. Настройка протокола STP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	3	**Агрегирование каналов** Основные понятия агрегирования каналов. Агрегирование каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	4	**Беспроводные локальные сети** Концепции беспроводной связи. Введение в беспроводную связь. Компоненты сетей WLAN. Топологии сетей WLAN 802.11. Принципы работы беспроводной локальной сети. Структура кадра 802.11. Функционирование беспроводной связи. Управление каналами. Безопасность беспроводных локальных сетей. Угрозы для сетей WLAN. Обеспечение безопасности WLAN. Настройка беспроводных локальных сетей. Настройка беспроводного маршрутизатора. Настройка беспроводных клиентов. Поиск и устранение неполадок в работе сетей WLAN.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	5	**Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области** Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Защита OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv2 для одной области. Поиск и устранение неполадок в OSPFv3 для одной области	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	6	**OSPF для нескольких областей**	ПК 1.1-ПК 1.7	

		Принцип работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF. Настройка OSPF для нескольких областей. Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей	ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	Практические работы		ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	44
	1	Практическая работа № 1 Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами		
	2	Практическая работа № 2 Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard		
	3	Практическая работа № 3 Настройка протокола GLBP		
	4	Практическая работа № 4 Определение типовых ошибок конфигурации STP		
	5	Практическая работа № 5 Настройка EtherChannel		
	6	Практическая работа № 6 Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel		
	7	Практическая работа № 7 Агрегирование каналов		
	8	Практическая работа № 8 Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента		
	9	Практическая работа № 9 Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области		
	10	Практическая работа № 10 Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа		
	11	Практическая работа № 11 Настройка расширенных функций OSPFv2		
	12	Практическая работа № 12 Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области		
	13	Практическая работа № 13 Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области		
	14	Практическая работа № 14 Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF		
	15	Практическая работа № 15 Настройка OSPFv2 для нескольких областей		
	16	Практическая работа № 16 Настройка OSPFv3 для нескольких областей		
	17	Практическая работа № 17 Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей		
Тема 2.2. Соединение сетей	**Содержание**			31
	1	**Подключение к глобальной сети** Обзор технологий глобальной сети. Цель создания глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Выбор технологии глобальной сети. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети. Выбор сервисов глобальной сети.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	2	**Соединение «точка-точка»** Обзор последовательного соединения «точка-точка». Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. Принцип работы протокола PPP. Преимущества протокола PPP. LCP и NCP. Сеансы PPP. Настройка протокола PPP. Настройка протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка соединений WAN. Отладка PPP	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	3	**Решения широкополосного доступа**	ПК 1.1-ПК 1.7	

		Удалённая работа. Преимущества удалённой работы. Бизнес-требования для удалённых работников. Сравнение решений широкополосного доступа. Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа. Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.	ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	4	**Защита межфилиальной связи** Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN. Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE. Общие сведения об IPsec. Защита протокола IP. Структура протокола IPsec. Удалённый доступ. Решения VPN для удалённого доступа. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	5	**Мониторинг Сети** Syslog. Принцип работы Syslog. Настройка Syslog. SNMP. Принцип работы SNMP. Настройка SNMP. NetFlow. Принцип работы NetFlow. Настройка NetFlow. Проверка моделей трафика.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	6	**Отладка сети** Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей. Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
	Практические работы			
	1	Практическая работа № 18 Настройка базового PPP с аутентификацией	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	36
	2	Практическая работа № 19 Отладка базового PPP с аутентификацией		
	3	Практическая работа № 20 Проверка PPP		
	4	Практическая работа № 21 Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL		
	5	Практическая работа № 22 Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»		
	6	Практическая работа № 23 Разработка технического обслуживания сети		
	7	Практическая работа № 24 Настройка Syslog и NTP		
	8	Практическая работа № 25 Изучение программного обеспечения для мониторинга сети		
	9	Практическая работа № 26 Настройка SNMP		
	10	Практическая работа № 27 Сбор и анализ данных NetFlow		
	11	Практическая работа № 28 Инструментарий сетевого администратора для наблюдения		
	12	Практическая работа № 29 Сбой в работе сети		
	13	Практическая работа № 30 Разработка документации		
Курсовой проект **Тематика курсовых проектов** 1. Маршрутизация и коммутация в корпоративных сетях. 2. Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области. 3. Исследование и анализ беспроводных локальных сетей. 4. Настройка агрегирования каналов. Настройка, проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel.			ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**30**

5. Защита межфилиальной связи.				
Консультация				**2**
Экзамен				**6**
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.			ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**17**
МДК.01.03. Безопасность компьютерных сетей				**200**
Тема 3.1. Безопасность компьютерных сетей		**Фундаментальные принципы безопасной сети** Современные угрозы сетевой безопасности. Вирусы, черви и троянские кони. Методы атак.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**75**
		Безопасность Сетевых устройств Безопасный доступ к устройствам. Назначение административных ролей. Мониторинг и управление устройствами. Использование функция автоматизированной настройки безопасности.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Авторизация, аутентификация и учет доступа (AAA) Свойства AAA. Локальная AAA аутентификация. Server-based AAA	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Реализация технологий брандмауэра ACL. Технология брандмауэра. Контекстный контроль доступа (CBAC). Политики брандмауэра основанные на зонах.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Реализация технологий предотвращения вторжения IPS технологии. IPS сигнатуры. Реализация IPS. Проверка и мониторинг IPS	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Безопасность локальной сети Обеспечение безопасности пользовательских компьютеров. Соображения по безопасности второго уровня (Layer-2). Конфигурация безопасности второго уровня. Безопасность беспроводных сетей, VoIP.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Криптографические системы Криптографические сервисы. Базовая целостность и аутентичность. Конфиденциальность. Криптография открытых ключей.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Управление безопасной сетью	ПК 1.1-ПК 1.7	

		Принципы безопасности сетевого дизайна. Безопасная архитектура. Управление процессами и безопасность. Тестирование сети на уязвимости. Непрерывность бизнеса, планирование восстановления аварийных ситуаций. Жизненный цикл сети и планирование. Разработка регламентов компании и политик безопасности.	ОК 01-ОК 07, ОК 09	
		Практические работы		
		Практическая работа № 1. Социальная инженерия	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**100**
		Практическая работа № 2. Исследование сетевых атак и инструментов проверки защиты сети		
		Практическая работа № 3. Безопасность ресурсов и контроль доступа		
		Практическая работа № 4. Сканирование уязвимостей		
		Практическая работа № 5. Идентификация пользователей и установление их подлинности при доступе к компьютерным ресурсам		
		Практическая работа № 6. Допуск к ресурсам сети		
		Практическая работа № 7. Применение различных способов разграничения доступа к компьютерным ресурсам		
		Практическая работа № 8. Настройка безопасного доступа к маршрутизатору		
		Практическая работа № 9. Обеспечение административного доступа AAA и сервера Radius		
		Практическая работа № 10. Настройка безопасности на втором уровне на коммутаторах		
		Практическая работа № 11. Настройка политики безопасности брандмауэров		
		Практическая работа № 12. Исследование методов шифрования		
		Практическая работа № 13. Настройка Site-to-SiteVPN		
		Практическая работа № 14. Установка и настройка SSL VPN		
		Практическая работа № 15. Установка и настройка IPSec VPN		
		Практическая работа № 16. Финальная комплексная лабораторная работа по безопасности		
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.			ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**17**
Учебная практика Примерный перечень работ: 1. участие в проектировании сетевой инфраструктуры; 2. участие в организации сетевого администрирования; 3. эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры; 4. участие в управлении сетевыми сервисами;				**144**

5. участие в модернизации сетевой инфраструктуры; 6. выбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей; 7. обеспечение сетевой безопасности.		
Производственная практика: Примерный перечень работ: 1. Участие в разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности; 2. Проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях; 3. Участие в инвентаризации технических средств сетевой инфраструктуры, осуществление контроля, поступившего из ремонта оборудования; 4. Обеспечение сетевой безопасности (защиту от несанкционированного доступа к информации, просмотра или изменения системных файлов и данных), безопасность межсетевого взаимодействия; 5. Осуществление антивирусной защиты локальной сети, серверов и рабочих станций; 6. Документирование всех произведенных действий.		**108**
Экзамен по профессиональному модулю		**6**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Настройка сетевой инфраструктуры

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Стандартизация, сертификация и техническое документоведение»,

Лаборатория «Информационные технологии»,

Мастерская «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры»

Оборудование мастерской и рабочих мест «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры».

Для выполнения практических лабораторных занятий курса в группах (до 15 человек) требуются компьютеры и периферийное оборудование в приведенной ниже конфигурации:

– 12-15 компьютеров обучающихся и 1 компьютер преподавателя (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб; HD 500 Gb или больше программное обеспечение: операционные системы Windows, UNIX, пакет офисных программ, пакет САПР);
– Типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, обжимной инструмент, коннекторы RJ-45, тестеры для кабеля, кросс-ножи, кросс-панели;
– Пример проектной документации;
– Необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности;
– Сервер в лаборатории (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, 8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 2 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия, лицензионные антивирусные программы, лицензионные программы восстановления данных, лицензионный программы по виртуализации.)

Технические средства обучения:

– Компьютеры с лицензионным программным обеспечением
– Интерактивная доска
– 6 маршрутизаторов, обладающих следующими характеристиками:
  – ОЗУ не менее 256 Мб с возможностью расширения
  – ПЗУ не менее 128 Мб с возможностью расширения
  – USB порт: не менее одного стандарта USB 1.1
  – Встроенные сетевые порты: не менее 2-х Ethernet скоростью не менее 100Мб/с.
  – Внутренние разъёмы для установки дополнительных модулей расширения: не менее двух для модулей AIM.
  – Консольный порт для управления маршрутизатором через порт стандарта RS232.
  – Встроенное программное обеспечение должно поддерживать статическую и динамическую маршрутизацию.

- Маршрутизатор должен поддерживать управление через локальный последовательный порт и удалённо по протоколу telnet.
- Иметь сертификаты безопасности и электромагнитной совместимости:
- UL 60950, CAN/CSA C22.2 No. 60950, IEC 60950, EN 60950-1, AS/NZS 60950, EN300386, EN55024/CISPR24, EN50082-1, EN61000-6-2, FCC Part 15, ICES-003 Class A, EN55022 Class A, CISPR22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, VCCI Class A, EN 300386, EN61000-3-3, EN61000-3-2, FIPS 140-2 Certification

– 6 коммутаторов, обладающих следующими характеристиками:
- Коммутатор с 24 портами Ethernet со скоростью не менее 100 Мб/с и 2 портами Ethernet со скоростью не менее 1000Мб/с
- В коммутаторе должен присутствовать разъём для связи с ПК по интерфейсу RS-232. При использовании нестандартного разъёма в комплекте должен быть соответствующий кабель или переходник для COM разъёма.
- Скорость коммутации не менее 16Gbps
- ПЗУ не менее 32 Мб
- ОЗУ не менее 64Мб
- Максимальное количество VLAN 255
- Доступные номера VLAN 4000
- Поддержка протоколов для совместного использования единого набора VLAN на группе коммутаторов.
- Размер MTU 9000б
- Скорость коммутации для 64 байтных пакетов 6.5*106 пакетов/с
- Размер таблицы MAC-адресов: не менее 8000 записей
- Количество групп для IGMP трафика для протокола IPv4 255
- Количество MAC-адресов в записях для службы QoS: 128 в обычном режиме и 384 в режиме QoS.
- Количество MAC-адресов в записях контроля доступа: 384 в обычном режиме и 128 в режиме QoS.
- Коммутатор должен поддерживать управление через локальный последовательный порт, удалённое управление по протоколу Telnet, Ssh.
- В области взаимодействия с другими сетевыми устройствами, диагностики и удалённого управления
- RFC 768 — UDP, RFC 783 — TFTP, RFC 791 — IP, RFC 792 — ICMP, RFC 793 — TCP, RFC 826 — ARP, RFC 854 — Telnet, RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP), RFC 959 — FTP, RFC 1112 - IP Multicast and IGMP, RFC 1157 - SNMP v1, RFC 1166 - IP Addresses, RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery, RFC 1305 — NTP, RFC 1493 - Bridge MIB, RFC 1542 - BOOTP extensions, RFC 1643 - Ethernet Interface MIB, RFC 1757 — RMON, RFC 1901 - SNMP v2C, RFC 1902-1907 - SNMP v2, RFC 1981 - Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6, FRC 2068 — HTTP, RFC 2131 — DHCP, RFC 2138 — RADIUS, RFC 2233 - IF MIB v3, RFC 2373 - IPv6 Aggrega-table Addrs, RFC 2460 — IPv6, RFC 2461 - IPv6 Neighbor Discovery, RFC 2462 - IPv6 Autoconfiguration, RFC 2463 - ICMP IPv6, RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence, RFC 2597 - Assured Forwarding, RFC 2598 - Expedited Forwarding, RFC 2571 - SNMP Management, RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option
- RFC 3376 - IGMP v3, RFC 3580 - 802.1X RADIUS.
- Иметь сертификаты безопасности и электромагнитной совместимости:
- UL 60950-1, Second Edition, CAN/CSA 22.2 No. 60950-1, Second Edition, TUV/GS to EN 60950-1, Second Edition, CB to IEC 60950-1 Second Edition with all country deviations, CE Marking, NOM (through partners and distributors), FCC Part 15 Class A, EN 55022 Class A (CISPR22), EN 55024 (CISPR24), AS/NZS CISPR22 Class A, CE, CNS13438 Class A, MIC, GOST, China EMC Certifications.

– телекоммуникационная стойка (шасси, сетевой фильтр, источники бесперебойного питания);
– 2 беспроводных маршрутизатора Linksys (предпочтительно серии EA 2700, 3500, 4500) или аналогичные устройства SOHO
– IP телефоны от 3 шт.
– Программно-аппаратные шлюзы безопасности от 2 шт.
– 1 компьютер для лабораторных занятий с ОС Microsoft Windows Server, Linux и системами виртуализации

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Солоневич, А. В. Компьютерные сети: учебник / А. В. Солоневич. — Минск: РИПО, 2021. — 208 с. — ISBN 978-985-7253-43-2. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2. Баринов, В. В., Баринов, И. В., Пролетарский, А. В., Пылькин, А. Н. Компьютерные сети учебник / В. В Баринов – Москва: 2-е изд. стер., 2020. – 192 с.

3. Ушаков, И. А., Красов, А.В., Савинов, Н. В. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей: учебник / И. А Ушаков – М.: Издательский центр «Академия», 2019 – 240 с.

4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0.

5. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования /М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0.

6. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования /М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04635-9.

7. Мамедова, Н.А. Управление государственными и муниципальными закупками: учебник и практикум. - М.: Юрайт, 2018. - 347с. - ISBN 978-5-9916-4773-1

8. Зуб, А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01505-8.

Дополнительный источники:

1. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-

2. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей : учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 158 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015447-3.

3. Лисьев, Г.А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов : учебное пособие / Г. А. Лисьев, П. Ю. Романов, Ю. И. Аскерко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. – 145 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013565-6

4. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 159 с. – (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. —

Интернет-ресурсы:

1. Все о компьютерных сетях Режим доступа: http://www.sd-company.su/sd_base_xp/jurnals/other_network.php

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля ПМ.01 Настройка сетевой инфраструктуры обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

Для освоения профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля предусмотрены занятия в форме лекций, практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Итоговой формой контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля является сдача квалификационного экзамена.

Учебная практика проводиться концентрированно в лабораториях и полигонах колледжа согласно рабочей программы учебной практики.

Производственная практика проводится концентрированно после освоения всех разделов модуля в организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Настройка сетевой инфраструктуры» является освоение междисциплинарных курсов «Компьютерные сети», «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей», Безопасность компьютерных сетей. Аттестация по итогам производственной практики проводиться на основании отчетов и дневников по практике студентов и отзывов руководителей практики. Результаты прохождения производственной практики по модулю учитываются при проведении государственной аттестации.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

Код и наименование ПК и ОК, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Документировать состояния инфокоммуникационных систем и их составляющих в процессе наладки и эксплуатации	Определение профессиональной задачи и этапов ее выполнения	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ПК 1.2. Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем	Эффективный поиск информации для решения профессиональной задачи	
ПК 1.3. Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем	Определение ресурсов для решения профессиональной задачи	
ПК 1.4. Проводить приемо-сдаточные испытания компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и оценку качества сетевой топологии в рамках своей ответственности	Оценка «отлично» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.	
ПК 1.5. Осуществлять резервное копирование и восстановление конфигурации сетевого оборудования информационно-коммуникационных систем.		
ПК 1.6. Осуществлять инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, контроль оборудования после проведенного ремонта	Оценка «хорошо» - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.	
ПК 1.7. Осуществлять регламентное обслуживание и замену расходных материалов периферийного, сетевого и серверного оборудования инфокоммуникационных систем	Оценка «удовлетворительно» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различными контекстам	Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы	Оценка полноты перечня подобранных вариантов
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационных порталов в сети Интернет, включая официальные информационно-правовые порталы	Оценка полноты перечня подобранных вариантов
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	Демонстрация интереса к выбранной специальности, к инновационным технологиям в области профессиональной деятельности	Участие в мероприятиях (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства, стажировки и др.), проводимых как образовательным заведением, так и ведущими предприятиями отрасли
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрировать навыки межличностного общения с соблюдением общепринятых правил со сверстниками в образовательной группе, с преподавателями во время обучения, с руководителями производственной практики	Оценка поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотной устной и письменной речи	Оценка навыков устного и письменного общения в ходе обучения
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	Формирование 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	Участие в мероприятиях патриотической направленности, в проведении военно-спортивных игр; участие в программах антикоррупционной направленности

	народа Российской Федерации; нетерпимости к коррупционным проявлениям	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	Оценка демонстрации навыков соблюдения правил экологической безопасности в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективных действий в чрезвычайных ситуациях
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Формирование бережного отношения к здоровью	Участие в спортивных мероприятиях, проводимых образовательным учреждением; ведение здорового образа жизни
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умения составлять тексты документов, относящихся к профессиональной деятельности, на государственном и иностранном языках	оценка соблюдения правил составления документов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к ОПОП по специальности
09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 02 Организация сетевого администрирования операционных систем

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 02 Организация сетевого администрирования операционных систем

3.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» в части освоения основного вида профессиональной деятельности ВД 2 «Организация сетевого администрирования операционных систем:

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Организация сетевого администрирования операционных систем и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	***Принимать меры по устранению сбоев в операционных системах***
ПК 2.2	Администрировать сетевые ресурсы в операционных системах
ПК 2.3	Осуществлять сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей
ПК 2.4	Осуществлять проведение обновления программного обеспечения операционных систем и прикладного программного обеспечения
ПК 2.5	Осуществлять выявление и устранение инцидентов в процессе функционирования операционных систем
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 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
ОК 04.	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 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	- восстановления параметров при помощи серверов архивирования и средств управления специализированных операционных систем сетевого оборудования;

	- запуска, мониторинга и контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; - выполнения резервного копирования программного обеспечения технических средств, попадающих в область потенциального домена возникновения сбоя; - выполнения обновления программного обеспечения технических средств согласно инструкции; - сопоставление аварийной информации от различных устройств информационно-коммуникационной системы; локализация отказов в сетевых устройствах и операционных системах; - выявления и определения сбоев и отказов сетевых устройств, и операционных систем; - устранения последствий сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем
Уметь	- идентифицировать и оценивать степень критичности инцидентов, возникающих при установке и работе программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки; - использовать современные методы контроля производительности информационно-коммуникационной систем; - локализовать отказ и инициировать корректирующие действия; - работать с серверами архивирования и средствами управления операционных систем; - пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; - использовать различные средства и режимы установки и обновления программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, в том числе автоматические; - выполнять плановое архивирование программного обеспечения пользовательских устройств согласно графику
Знать	- принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; - архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; - лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; - типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; - типовые процедуры и стандарты обновления программного обеспечения технических средств; - лицензионные требования по настройке обновляемого программного обеспечения; - регламенты проведения профилактических работ на администрируемой информационно-коммуникационной системе;

	- требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой администрируемой информационно-коммуникационной системы

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Вид учебной работы	Объем часов
Всего часов	**832**
МДК 02.01	254
МДК 02.02	156
МДК 02.03	164
учебная практика	144
производственная практика	108
Экзамен по профессиональному модулю	6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	**Наименования МДК профессионального модуля**	**Всего часов** *(макс. учебная нагрузка и практики)*	**Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)**					**Практика**		**Экзамен по модулю**
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			**Самостоятельная работа обучающегося**		**Учебная,** часов	**Производственная (по профилю специальности),** часов *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*	
			Всего, часов	**в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов	**Всего,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	МДК 02.01. Администрирование сетевых операционных систем	**254**	**228**	**80**	**30**	**26**	**–**	**–**	–	–
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	МДК 02.02. Программное обеспечение компьютерных сетей	**156**	**135**	**71**	**–**	**21**	**–**	**–**	**–**	**–**
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	МДК 02.03 Организация администрирования компьютерных систем	**164**	**164**	**90**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	Учебная практика	**144**						**144**	**–**	**–**
ПК 2.1-ПК 2,5 ОК 01-02, ОК 05-07, ОК 09	Производственная практика	**108**							**108**	**–**
Экзамен по профессиональному модулю		**6**								**6**

		832	**785**	**240**	**30**	**47**	**–**	**144**	**108**	**6**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 02 Организация сетевого администрирования операционных систем

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Объем часов
1	2			3
МДК.02.01. Администрирование сетевых операционных систем				**254**
Тема 1.1. Администрирование Linux	**Содержание**		ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	60
	1	**Введение.** Введение в дисциплину. Знакомство с системой виртуализации.		
	2	**Файловые системы ОС Linux** Файловые системы ОС Linux. Создание и разметка жесткого диска		
	3	**Подготовка сервера ОС Linux** Варианты установки. Резервное копирование. Создание снимков. Разметка жесткого диска.		
	4	**Настройка сети в ОС Альт** Управление сетевыми интерфейсами. Системы настройки EtcNet и Network Manager. Управление разрешением имен узлов. Основные инструменты сетевой диагностики		
	5	**Настройка сервера DHCP в ОС Linux** Протокол DHCP		
	6	**Настройка сервера DNS в ОС Linux** Протокол DNS		
	7	**Настройка web-серверов в ОС Linux** Протокол HTTP. Веб-сервер Nginx. Обратное проксирование в Nginx.		
	8	**Настройка файловых серверов в ОС Linux** Протокол FTP. Файловая система NFS. Файловый сервер Samba.		
	9	**Настройка серверов БД в ОС Linux** СУБД MariaDB. СУБД Postgres		
	10	**9. Контейнеры Docker** Контейнеры Docker. Способы связи контейнеров Docker.		
	11	**Фильтрация пакетов в в ОС Linux**		

		Архитектура netfilter. Настройка фильтрации сетевых пакетов средствами iptables/nftables		
	12	**Построение межсетевых экранов в ОС Linux** Настройки пересылки трафика. Фильтрация проходящего трафика на шлюзе. Трансляция адресов и портов.		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие 1. Установка и базовая настройка ОС Linux.	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	48
	2	Практическое занятие 2. Знакомство с основными командами, правами доступа и файловой системой		
	3	Практическое занятие 3. Установка DHCP сервера. Настройка DHCP сервера. Поиск и устранение неисправностей конфигурации.		
	4	Практическое занятие 4. Установка DNS сервера. Настройка DNS сервера. Поиск и устранение неисправностей конфигурации.		
	5	Практическое занятие 5. Создание Docker контейнеров с различными сервисами. Отладка сервисов. Обеспечение сетевой связности группы контейнеров.		
	6	Практическое занятие 6. Установка контроллера домена. Настройка контроллера домена.		
	7	Практическое занятие № 7. Внедрение VPN		
	8	Практическое занятие № 8. Файловые хранилища		
	9	Практическое занятие № 9. Установка web-сервера		
	10	Практическое занятие № 10. Установка и настройка центра сертификации		
	11	Практическое занятие № 11. Установка CMS на web-сервер		
	12	Практическое занятие № 12. Анализ безопасности сайтов на различных CMS		
	13	Практическое занятие № 13. Настройка фильтрации сетевых пакетов.		
	14	Практическое занятие № 14. Настройки пересылки трафика.		
Тема 1.2 Инфраструктурные службы в ОС Linux	**Содержание**		ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	30
	1	**Домен FreeIPA** Установка сервера FreeIPA. Добавление новых пользователей домена. Установка FreeIPA клиента и подключение к серверу. Удаление клиента FreeIPA. Настройка репликации. Работа с узлами, пользователями, группами. Обеспечение отказоустойчивости		
	2	**Samba 4 в роли контроллера домена Active Directory** Установка. Создание нового домена. Интерактивное создание домена. Запуск службы. Настройка Kerberos. Управление пользователями. Заведение вторичного DC. Подключение к домену на рабочей станции. Ввод в домен		
	3	**Служба доступа к файлам (Samba).** Общая информация (SMB/CIFS). Сервисы Samba. Клиентская часть протокола CIFS. Предоставление доступа к ресурсам средствами службы Samba		
	Практические работы		ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	18
	1	Практическое занятие 1. Развёртывание домена FreeIPA		
	2	Практическое занятие 2. Развёртывание домена Samba		

	3	Практическое занятие 3. Предоставление доступа к сетевым ресурсам		
Тема 1.3. Установка, настройка и администрирование Windows Server	**Содержание**			
	1	**Развертывание и управление Windows Server** Развертывание и управление Windows Server. Введение в доменные сервисы. Службы Каталога	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	20
	2	**Управление объектами доменных служб** Службы Каталога. Автоматизация администрирования доменных служб Службы Каталога		
	3	**Применение протокола DHCP.** Установка роли DHCP сервер. Настройка DHCP областей. Управление базой данных DHCP. Защита и мониторинг DHCP		
	4	**Применение DNS** Процесс разрешения имен в Windows. Установка сервера DNS. Управление зонами DNS		
	5	**Применение групповой политики.** Защита серверов Windows. Применением объектов групповой политики		
	6	**Применение локального хранилища данных.** Применение файловой службы и службы печати		
	7	**Применение серверной виртуализации с Hyper-V**		
	8	**Настройка и устранение неполадок службы DNS.** Поддержка доменных служб Службы Каталога. Управление пользовательскими и служебными учетными записями		
	9	**Внедрение инфраструктуры Групповых политик.** Управление пользовательским рабочим столом через Групповую политику.		
	10	**Установка, настройка и устранение неполадок роли Сервер Сетевой политики.** Применение защиты доступа к сети. Использование удаленного доступа		
	11	**Оптимизация файловых сервисов.** Настройка шифрования и расширенного аудита		
	12	**Развертывание и поддержка серверных образов.** Внедрение управления обновлениями. Мониторинг Windows Server		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие № 1 Настройка и устранение неполадок службы DHCP и DNS	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	14
	2	Практическое занятие № 2 Управление пользовательскими и служебными учетными записями		
	3	Практическое занятие № 3 Внедрение инфраструктуры Групповых политик		
	4	Практическое занятие № 4 Управление пользовательским рабочим столом через Групповую политику		
	5	Практическое занятие № 5 Внедрение VPN		
	6	Практическое занятие № 6 Настройка файлового хранилища		
	7	Практическое занятие № 7 Мониторинг WindowsServer		
Курсовой проект				**30**
Консультация				**2**
Экзамен				**6**
Самостоятельная работа обучающихся			ПК 1.1-ПК 1.7	**26**

1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.			ОК 01-ОК 07, ОК 09	
МДК.02.02 Программное обеспечение компьютерных сетей				**156**
Тема 2.1. Программные средства мониторинга компьютерных сетей	**Содержание**			
	1	**Введение в системы мониторинга** Виды мониторинга (агентный, безангентный, аналитический). Программные средства для сбора анализа и обработки данных	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	26
	2	**Wireshark как система мониторинга** Особенности, установка, настройка. Захват, анализ и интерпретация сетевого трафика.		
	3	**Система мониторинга Zabbix** Особенности, установка, настройка. Понятие агентов. Понятие шаблонов. Понятие триггеров. Интеграция с внешними приложениями. Анализ и отчеты		
	4	**Введение в систему мониторинга Nagios, обзор основных функций и особенностей** Установка и базовая настройка сервера. Создание и настройка уведомлений. Использование плагинов и их настройка. Интеграция Nagios с другими системами мониторинга		
	Практические работы		ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	36
	1	Практическое занятие 1. Настройка Wireshark. Захват и анализ сетевого трафика с помощью Wireshark. Интерпретация полученных результатов мониторинга.		
		Практическое занятие 2. Установка и настройка Zabbix. Работа с агентами и шаблонами.		
		Практическое занятие 3. Настройка триггеров для мониторинга производительности и доступности приложений и сервисов Zabbix.		
	2	Практическое занятие 4. Интеграция Zabbix с внешними приложениями. Создание отчетов и анализ результатов мониторинга		
	3	Практическое занятие 5. Установка и базовая настройка сервера Nagios. Создание и настройка уведомлений при возникновении проблем.		
	4	Практическое занятие 6. Использование плагинов Nagios и настройка их работы. Интеграция Nagios с другими системами мониторинга для расширения функциональности		
Тема 2.2. Реализация клиентской инфраструктуры	**Содержание**			
	1	**Работа с дисками.** Создание разделов с помощью fdisk и parted2. Создание файловой системы. Проверка целостности файловой системы Типы файловых систем. Дисковые квоты. Монтирование файловых систем. Файл fstab. Монтирование сетевых папок	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01- ОК 09	38

	2	**Расширенное администрирование устройств хранения данных** Управление логическими томами (Logical Volume Manager). Создание физических томов . Создание групп томов. Создание логических томов. Изменение размеров логических томов и файловых систем. Шифрование дисков. Настройка и контроль работы дисковых устройств		
	3	**Архивирование и резервное копирование** Компрессоры и архиваторы. Стратегии и планирование резервного копирования. Утилиты резервного копирования. Rsync, ump/restore, dd, Bacula, fwbackups. Кодирование информации		
	4	**Планирование заданий.** Фоновое выполнение заданий. Планировщики at и batch. Планировщики cron и anacron. Таймеры systemd.		
	5	**Модули ядра и настройки ядра Linux** Модульная инфраструктура ядра Linux. Получение списка модулей. Добавление и удаление модулей. Правила загрузки модулей устройств (udev/rules.d и /etc/modprobe.d). «Тонкие» настройки опций ядра, утилита sysctl настройки ядра Linux. Средства просмотра системной информации. Утилиты inxi, hwinfo, iotop, iftop и др		
	6	**Удаленный доступ к приложениям** Средства удаленного доступа к консольным и графическим приложениям. RDP-доступ. Развертывание RDP-сервера. VNC-доступ к сессии пользователя. Vino-mate и x11vnc. VNC-сервер с поддержкой сеансов пользователей tiger-vnc. Развертывание и настройка X2GO.		
	7	**Графическая система пользователя** Графический сервер X Window. Понятие о менеджере окон (WM) и средах рабочего стола (DE). Рабочие среды MATE, Gnome, Cinnamon. Основные принципы управления, внешний вид Рабочего стола. Программы получения информации об оборудовании. Варианты установки драйверов на дополнительное оборудование. Система управления печатью CUPS. Установка принтера. Система поддержки сканирования SANE. Способы изменения настроек сети		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие 1. Создание разделов и RAID массивов.	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	35
	2	Практическое занятие 2 Создание разделов LVM.		
	3	Практическое занятие 3 Архивирование и резервное копирование		
	4	Практическое занятие 4. Планировщик заданий Linux		
	5	Практическое занятие 5. Модули ядра Linux		
	6	Практическое занятие 6 Установка пользовательского программного обеспечения		
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**21**

3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.				
МДК.02.03. Организация администрирования компьютерных систем				**164**
Тема 3.1. Технологии контейнеризации	**1**	**Ведение в контейнеризацию** Основные понятия и принципы работы. Тенденции развития технологий контейнеризации	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**34**
	2	**Сравнение Docker с другими технологиями контейнеризации** runc, Podman, Scopeo		
	3	**Архитектура Docker** Образы. Контейнеры. Docker-registry. Docker Desktop		
	4	**Создания образов Docker с использованием Dockerfile** Синтаксис. Основные команды		
	5	**Docker-compose** Язык разметки YAML. Развертывание окружения из нескольких контейнеров		
	6	**Расширенная настройка docker-compose** Взаимодействие с файловой системой. Docker-network. Управление портами контейнеров. Переменные окружения		
	7	**Введение в Kubernetes** Основные понятия и принципы работы. Тенденции развития Kubernetes		
	8	**Архитектура Kubernetes** Компоненты и их взаимодействие. Мастер-ноды. API-сервер Kubernetes. Репликация компонентов		
	9	**Кластеры Kubernetes** Установка, настройка и масштабирование кластера. Управление ресурсами в Kubernetes кластере. Использование Service и Ingress		
	10	**Хранилища данных Kubernetes** Описание и основные концепции. Persistent Volumes и Persistent Volume Claims. Резервное копирование и восстановление данных		
	11	**Управление сетями кластера Kubernetes** Конфигурация сетевых политик в Kubernetes. Управление DNS в Kubernetes. Контроль доступа в сетях Kubernetes. Маршрутизация трафика в Kubernetes		
		Практические работы		
	1	Практическое занятие 1. Создание и запуск образа Docker	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**44**
	2	Практическое занятие 2. Работа с Docker Hub и локальным реестром		
	3	Практическое занятие 3. Использование Docker-compose для развёртывания многоконтейнерного окружения		

	4	Практическое занятие 4. Создание собственных сетей в Docker и настройка взаимодействия между контейнерами		
	5	Практическое занятие 5. Работа с файловой системой контейнера и управление внешними файлами и директориями. Использование переменных окружения в контейнерах Docker		
	6	Практическое занятие 6. Установка и настройка локального Kubernetes кластера с помощью Minikube		
	7	Практическое занятие 7. Создание и масштабирование подов в Kubernetes кластере		
	8	Практическое занятие 8. Работа с Kubernetes Service для обеспечения доступа к приложению извне		
Тема 3.1. Автоматизация в ОС Linux		**Основы написания shell-скриптов** Сфера применения сценариев на языке shell. Работа с готовыми сценариями. Основы создания и запуска shell-скриптов. Переменные и параметры скриптов. Использование подстановок, выполняемых интерпретатором	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**32**
		Программные структуры в shell-скриптах Команда test и условного оператора. Способы организации циклов. Множественный выбор, оператор case. Использование функций в shell-скриптах		
		Оформление и отладка shell-скриптов Принципы оформления и документирования сценариев. Тестирование и отладка сценариев. Использование виртуальной среды в целях тестирования и отладки		
		Система межпроцессного взаимодействия D-Bus Назначение D-Bus. Системная и сессионная шины. Использование шины D-Bus для автоматизации работы. Применение qdbusviewer и dbus-send		
		Система управления конфигурациями Ansible Назначение и архитектура Ansible. Развертывание компонент в ОС Linux. Использование Ansible для управления программным обеспечением и работами служб. Файловые операции в Ansible. Параметризация плейбуков Ansible.		
		Система управления конфигурациями Puppet Назначение и архитектура Puppet. Развертывание компонент Puppet. Использование Puppet для управления программным обеспечением и работами служб. Отслеживание состояния управляемых узлов средствами Puppet.		
		Практическое занятие 1. Создание и запуск shell-скриптов	ПК 1.1-ПК 1.7 ОК 01-ОК 07, ОК 09	**46**
		Практическое занятие 2. Программные структуры в shell-скриптах		
		Практическое занятие 3. Оформление и отладка shell-скриптов		
		Практическое занятие 4. Система межпроцессного взаимодействия D-Bus		
		Практическое занятие 5. Основы создания Ansible playbook		
		Практическое занятие 6. Развёртывание приложений с помощью Ansible		
		Практическое занятие 7. Система управления конфигурациями Puppet		
Консультация				**2**
Экзамен				**6**

Учебная практика		**144**
Производственная практика:		**108**
Экзамен по профессиональному модулю		**6**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Настройка сетевой инфраструктуры

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Стандартизация, сертификация и техническое документоведение»,

Лаборатория «Информационные технологии»,

Мастерская «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры»

Оборудование мастерской и рабочих мест «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры».

12-15 компьютеров обучающихся и 1 компьютер преподавателя (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; HD 500 Gb или больше, программное обеспечение: операционные системы, пакет офисных программ, среда виртуализации, образы операционных систем;

типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, обжимной инструмент, коннекторы RJ-45, тестеры для кабеля, кроссножи, кросс-панели;

наборы отверток;

пример проектной документации;

необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности

техническими средствами:

компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

интерактивная доска;

принтер; сетевые устройства: коммутаторы и маршрутизаторы, сетевые карты; телекоммуникационная стойка (шасси, сетевой фильтр, источники бесперебойного питания);

беспроводных маршрутизатора устройства SOHO;

комплект технической документации, в том числе, паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Баранчиков А. И., Баранчиков П. А., Громов А. Ю. Организация сетевого администрирования, Издание: 5-е изд., Издательство Академия, 2023.

2. Батаев А.В., Налютин Н.Ю., Синицын С.В. Операционные системы и среды, Издание: 6-е изд., Издательство Академия, 2023.

3. Коноплева И. А, Хохлова О. А, Денисов А. В. Информационные технологии. 2-е издание. Учебное пособие, Издательство Проспект, 2021.

Дополнительный источники:

1. Уймин, А. Г. Сетевое и системное администрирование. Демонстрационный экзамен КОД 1.1: учебно-методическое пособие для спо / А. Г. Уймин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-9255-8.

2. Гребешков А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие, Издательство Горячая Линия – Телеком, 2021.

3. Дибров М.В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях,

Интернет-ресурсы:

1. Гостев, И. М. Операционные системы: учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537133

2. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15930-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536598

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля ПМ.01 Организация сетевого администрирования операционных систем обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

Для освоения профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля предусмотрены занятия в форме лекций, практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Итоговой формой контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля является сдача квалификационного экзамена.

Учебная практика проводиться концентрированно в лабораториях и полигонах колледжа согласно рабочей программы учебной практики.

Производственная практика проводится концентрированно после освоения всех разделов модуля в организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Организация сетевого администрирования операционных систем» является освоение междисциплинарных курсов «Администрирование сетевых операционных систем», «Программное обеспечение компьютерных сетей», «Организация администрирования компьютерных систем».

Аттестация по итогам производственной практики проводиться на основании отчетов и дневников по практике студентов и отзывов руководителей практики. Результаты прохождения производственной практики по модулю учитываются при проведении государственной аттестации.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

<table>
<tr><th>Код и наименование ПК и ОК, формируемых в рамках модуля</th><th>Критерии оценки</th><th>Методы оценки</th></tr>
<tr><td>ПК 2.1. Принимать меры по устранению сбоев в операционных системах</td><td rowspan="6">Определение профессиональной задачи и этапов ее выполнения

Эффективный поиск информации для решения профессиональной задачи

Определение ресурсов для решения профессиональной задачи

Оценка «отлично» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.

Оценка «хорошо» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.

Оценка «удовлетворительно» - алгоритм разработан и соответствует заданию.</td><td rowspan="6">Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием

оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам

Защита отчетов по практическим и лабораторным работам

Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</td></tr>
<tr><td>ПК 2.2. Администрировать сетевые ресурсы в операционных системах</td></tr>
<tr><td>ПК 2.3. Осуществлять сбор данных для анализа использования и функционирования

программно-технических средств компьютерных сетей</td></tr>
<tr><td>ПК 2.4. Осуществлять проведение обновления программного обеспечения операционных систем и прикладного программного обеспечения</td></tr>
<tr><td>ПК 2.5. Осуществлять выявление и устранение инцидентов в процессе функционирования операционных систем</td></tr>
<tr><td>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности</td><td>Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы</td><td>Оценка полноты перечня подобранных вариантов</td></tr>
</table>

применительно к различными контекстам		
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационных порталов в сети Интернет, включая официальные информационно-правовые порталы	Оценка полноты перечня подобранных вариантов
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	Демонстрация интереса к выбранной специальности, к инновационным технологиям в области профессиональной деятельности	Участие в мероприятиях (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства, стажировки и др.), проводимых как образовательным заведением, так и ведущими предприятиями отрасли
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрировать навыки межличностного общения с соблюдением общепринятых правил со сверстниками в образовательной группе, с преподавателями во время обучения, с руководителями производственной практики	оценка поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотной устной и письменной речи	оценка навыков устного и письменного общения в ходе обучения
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	Формирование 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	Участие в мероприятиях патриотической направленности, в проведении военно-спортивных игр; участие в программах антикоррупционной направленности

стандарты антикоррупционного поведения	многонационального народа Российской Федерации; нетерпимости к коррупционным проявлениям	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	оценка демонстрации навыков соблюдения правил экологической безопасности в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективных действий в чрезвычайных ситуациях
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Формирование бережного отношения к здоровью	Участие в спортивных мероприятиях, проводимых образовательным учреждением; ведение здорового образа жизни
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умения составлять тексты документов, относящихся к профессиональной деятельности, на государственном и иностранном языках	оценка соблюдения правил составления документов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к ОПОП по специальности
09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры

3.2. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» в части освоения основного вида профессиональной деятельности ВД 3 «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры»

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Организация сетевого администрирования операционных систем и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	***Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры***
ПК 3.2.	Обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств
ПК 3.3.	Осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств
ПК 3.4.	Осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры
ПК 3.5.	Модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем
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 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
ОК 04.	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 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	− Проектировать архитектуру локальной сети в соответствии с поставленной задачей. − Использовать специальное программное обеспечение для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей. − Настраивать протоколы динамической маршрутизации. − Определять влияния приложений на проект сети. − Анализировать, проектировать и настраивать схемы потоков трафика в компьютерной сети. − Устанавливать и настраивать сетевые протоколы и сетевое оборудование в соответствии с конкретной задачей. − Выбирать технологии, инструментальные средства при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры. − Создавать и настраивать одноранговую сеть, компьютерную сеть с помощью маршрутизатора, беспроводную сеть. − Выполнять поиск и устранение проблем в компьютерных сетях. − Отслеживать пакеты в сети и настраивать программно-аппаратные межсетевые экраны. − Настраивать коммутацию в корпоративной сети. − Обеспечивать целостность резервирования информации. − Обеспечивать безопасное хранение и передачу информации в глобальных и локальных сетях. − Создавать и настраивать одноранговую сеть, компьютерную сеть с помощью маршрутизатора, беспроводную сеть. − Выполнять поиск и устранение проблем в компьютерных сетях. − Отслеживать пакеты в сети и настраивать программно-аппаратные межсетевые экраны. − Фильтровать, контролировать и обеспечивать безопасность сетевого трафика. − Определять влияние приложений на проект сети. − Мониторинг производительности сервера и протоколирования системных и сетевых событий. − Использовать специальное программное обеспечение для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей. − Создавать и настраивать одноранговую сеть, компьютерную сеть с помощью маршрутизатора, беспроводную сеть. − Создавать подсети и настраивать обмен данными; − Выполнять поиск и устранение проблем в компьютерных сетях. − Анализировать схемы потоков трафика в компьютерной сети. − Оценивать качество и соответствие требованиям проекта сети. − Оформлять техническую документацию. − Определять влияние приложений на проект сети. − Анализировать схемы потоков трафика в компьютерной сети. − Оценивать качество и соответствие требованиям проекта сети
Уметь	− Проектировать локальную сеть. − Выбирать сетевые топологии. − Рассчитывать основные параметры локальной сети. − Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. − Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. − Использовать математический аппарат теории графов. − Настраивать стек протоколов TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети. − Выбирать сетевые топологии.

	− Рассчитывать основные параметры локальной сети. − Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути. − Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов. − Использовать математический аппарат теории графов. − Использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга. − Использовать программно-аппаратные средства технического контроля − Использовать программно-аппаратные средства технического контроля. − Читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети. − Контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации. − Использовать программно-аппаратные средства технического контроля. − Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования. − Читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети. − Контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации. − Использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.
Знать	− Общие принципы построения сетей. − Сетевые топологии. − Многослойную модель OSI. − Требования к компьютерным сетям. − Архитектуру протоколов. − Стандартизацию сетей. − Этапы проектирования сетевой инфраструктуры. − Элементы теории массового обслуживания. − Основные понятия теории графов. − Алгоритмы поиска кратчайшего пути. − Основные проблемы синтеза графов атак. − Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. − Основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети. − Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. − Средства тестирования и анализа. − Базовые протоколы и технологии локальных сетей. − Общие принципы построения сетей. − Сетевые топологии. − Стандартизацию сетей. − Этапы проектирования сетевой инфраструктуры. − Элементы теории массового обслуживания. − Основные понятия теории графов. − Основные проблемы синтеза графов атак. − Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. − Архитектуру сканера безопасности.

	− Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. − Требования к компьютерным сетям. − Требования к сетевой безопасности. − Элементы теории массового обслуживания. − Основные понятия теории графов. − Основные проблемы синтеза графов атак. − Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. − Архитектуру сканера безопасности. − Требования к компьютерным сетям. − Архитектуру протоколов. − Стандартизацию сетей. − Этапы проектирования сетевой инфраструктуры. − Организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей. − Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование. − Средства тестирования и анализа. − Программно-аппаратные средства технического контроля. − Принципы и стандарты оформления технической документации − Принципы создания и оформления топологии сети. − Информационно-справочные системы для замены (поиска) технического оборудования

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Вид учебной работы	Объем часов
Всего часов	**982**
МДК 03.01	200
МДК 03.02	248
МДК 03.03	204
учебная практика	216
производственная практика	108
Экзамен по профессиональному модулю	6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	**Наименования МДК профессионального модуля**	**Всего часов** *(макс. учебная нагрузка и практики)*	**Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)**					**Практика**		**Экзамен по модулю**
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			**Самостоятельная работа обучающегося**		**Учебная,** часов	**Производственная (по профилю специальности),** часов *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*	
			Всего, часов	**в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов	**Всего,** часов	**в т.ч., курсовая работа (проект),** часов			
ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	МДК 03.01. Эксплуатация сетевой инфраструктуры	**200**	**170**	**86**	–	**30**	–	–	–	–
ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	МДК 03.02. Технологии автоматизации технологических процессов	**248**	**232**	**84**	–	**16**	–	–	–	–
ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	МДК 03.03 Раздел 3. Безопасность сетевой инфраструктуры	**204**	**194**	**124**	–	**10**	–	–	–	–
ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	Учебная практика	**216**						**216**	–	–
ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	Производственная практика	**108**							**108**	–
Экзамен по профессиональному модулю		**6**								**6**

		982	**596**	**294**	**–**	**56**	**–**	**216**	**108**	**6**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 03 Эксплуатация сетевой инфраструктуры

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)		Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Объем часов
1		2		3
МДК.03.01. Эксплуатация сетевой инфраструктуры				**200**
Тема 1.1. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры	**Содержание**		ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**26**
	1	**Физические аспекты эксплуатации.** Физическое вмешательство в инфраструктуру сети. Активное и пассивное сетевое оборудование: кабельные каналы, кабель, патч-панели, розетки.		
	2	**Расширяемость сети.** Масштабируемость сети. Добавление отдельных элементов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб).		
	3	**Наращивание длины сегментов сети** Замена существующей аппаратуры. Увеличение количества узлов сети; увеличение протяженности связей между объектами сети		
	4	**Физическая карта всей сети** Логическая топология компьютерной сети. Техническая и проектная документация. Паспорт технических устройств.		
	5	**Классификация регламентов технических осмотров, технические осмотры объектов сетевой инфраструктуры.** Проверка объектов сетевой инфраструктуры и профилактические работы.		
	6	**Проведение регулярного резервирования.** Обслуживание физических компонентов; контроль состояния аппаратного обеспечения; организация удаленного оповещения о неполадках.		
	7	**Программное обеспечение мониторинга компьютерных сетей и сетевых устройств.** Анализ функциональных особенностей программного обеспечения мониторинга, определение методов и алгоритмов, используемых в процессе мониторинга, изучение основных принципов выбора программного обеспечения мониторинга для конкретной сети или устройства на основе учета их параметров и особенностей работы, анализ возможностей современного программного		

		обеспечения мониторинга и определение эффективных подходов к использованию этих возможностей в практических задачах мониторинга компьютерных сетей и сетевых устройств.		
	8	**Протокол SNMP, его характеристики, формат сообщений, набор услуг.** Анализ основных характеристик протокола SNMP, его структуры и архитектуры, формата сообщений и спецификации синтаксиса		
	9	**Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем.** Сетевые мониторы, приборы для сертификации кабельных систем, кабельные сканеры и тестеры.		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие 1. Оконцовка кабеля витая пара	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**40**
	2	Практическое занятие 2. Заделка кабеля витая пара в розетку		
	3	Практическое занятие 3. Кроссирование и монтаж патч-панели в коммутационный шкаф, на стену		
	4	Практическое занятие 4. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры (принтеры, компьютеры, серверы)		
	5	Практическое занятие 5. Выполнение действий по устранению неисправностей. Выполнение мониторинга и анализа работы локальной сети с помощью программных средств.		
	6	Практическое занятие 6. Оформление технической документации, правила оформления документов		
	7	Практическое занятие 7. Протокол управления SNMP. Основные характеристики протокола SNMP. Набор услуг (PDU) протокола SNMP. Формат сообщений SNMP.		
	8	Практическое занятие 8.Задачи управления: анализ производительности сети, анализ надежности сети		
	9	Практическое занятие 9. Управление безопасностью в сети. Учет трафика в сети		
	10	Практическое занятие 10. Средства мониторинга компьютерных сетей. Средства анализа сети с помощью команд сетевой операционной системы		
Тема 1.2 Эксплуатация систем IP-телефонии	**Содержание**		ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**24**
	1	**Настройка H.323.** Описание H.323 и общие рекомендации. Функциональные компоненты H.323.Установка и поддержка соединения H.323. Соединения без и с использованием GateKeeper. Соединения с использованием нескольких GateKeeper. Многопользовательские конференции. Обеспечение отказоустойчивости.		
	2	**Настройка SIP.** Описание и общие рекомендации. Технология SIP и связанные с ней стандарты. Функциональные компоненты SIP. Сообщения SIP. Адресация SIP. Модель установления соединения. Планирование отказоустойчивости.		
	3	**Установка и инсталляция программного коммутатора.**		

		Монтажные процедуры. Процедуры инсталляции. Управление аппаратными средствами и портами. Протоколы управления MGCP, H.248. Создание аналоговых абонентов. Внутристанционная маршрутизация.		
	4	**Управление программным коммутатором.** Маршрутизация. Группы соединительных линий. Подключение станций с TDM (абонентский доступ TDM). Сигнализация SIP, SIP-T, H.323 и SIGTRAN. IP -абоненты. Группы абонентов. Дополнительные абонентские услуги.		
	5	**Организация эксплуатации систем IP-телефонии.** Техническое обслуживание, плановый текущий ремонт, плановый капитальный ремонт, внеплановый ремонт		
	6	**Восстановление работы сети после аварии.** Схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническая и проектная документация, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных;		
	Практические работы		ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**26**
	1	Практическое занятие 1. Настройка аппаратных и программных IP-телефонов.		
	2	Практическое занятие 2. Развертывание сети с использованием VLAN для IP-телефонии. Настройка шлюза		
	3	Практическое занятие 3. Установка, подключение и первоначальные настройки голосового маршрутизатора. Настройка таблицы пользователей, настройка групп, настройка голосовых сообщений в голосовом маршрутизаторе.		
	4	Практическое занятие 4. Настройка программно-аппаратной IP-АТС. Установка и настройка программной IP-АТС (например, Asterisk).		
	5	Практическое занятие 5. Мониторинг и анализ соединений по различным протоколам. Мониторинг вызовов в программном коммутаторе		
	6	Практическое занятие 6. Создание резервных копий баз данных		
	7	Практическое занятие 7. Диагностика и устранение неисправностей в системах IP-телефонии		
Тема 1.3. Технические и программно- аппаратные средства анализа и управления сетями	**Содержание**		ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**26**
	1	Современные программы диагностики и мониторинга локальных сетей		
	2	Организация процесса диагностики сети		
	3	Измерение утилизации сети и установление корреляции между замедлением работы сети и перегрузкой канала связи		
	4	Измерение числа коллизий в сети		
	5	Измерение числа ошибок на канальном уровне сети. Методика упреждающей диагностики сети		
	6	Оформление технической документации, правила оформления документов		
	7	Характеристики сети		

	8	Сохранение работоспособности сети в аварийных условиях		
	9	Политика организации схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети		
	10	Организация работ по восстановлению системы. Разработка стратегии резервного копирования		
	11	Методы резервного копирования		
	12	Разработка стратегии резервного копирования		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие 1. Программы резервного копирования и синхронизации файлов	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**20**
	2	Практическое занятие 2. Настройка межсетевого экрана		
	3	Практическое занятие 3. Изучение средств мониторинга и анализа сетевого трафика		
	4	Практическое занятие 4. Протокол icmp и устранение неполадок сетевых подключений		
	5	Практическое занятие 5. Поиск и устранение неисправностей в сети		
Консультация				**2**
Экзамен				**6**
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.				**30**
МДК.02.02 Технологии автоматизации технологических процессов				
Тема 2.1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)	**Содержание**			
	1	Понятие об объекте управления. Свойства объекта управления.	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**60**
	2	Классификация технологических объектов управления по типу, характеру технологического процесса, по характеристике параметров управления		
	3	Классификация систем управления технологическими объектами по способу, цели и степени централизации управления.		
	4	Общие сведения об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП) и системах автоматического управления (САУ)		
	5	Основные функции АСУТП и САУ. Техническое, программное и информационное обеспечение АСУТП		
	6	Структура АСУТП на базе микропроцессорной техники.		
	7	Средства измерения преобразования и регулирования в АСУТП		
	8	Основные понятия автоматизированной обработки информации		
	9	Методы и средства моделирования технологических процессов в АСУТП		

	10	Обзор современных технологий и тенденций развития АСУТП		
	11	Программирование и настройка АСУТП: языки программирования, методы и инструменты		
	12	Интеграция АСУТП с другими системами и оборудованием в производственном процессе		
	13	Оценка эффективности и экономическая оценка внедрения АСУТП		
	14	Особенности управления производственными системами в условиях неопределенности и переменных условий работы		
	15	Применение систем искусственного интеллекта в АСУТП: нейронные сети, генетические алгоритмы, экспертные системы		
	Практические работы		ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**30**
	1	Практическое занятие 1. Определение свойств объектов управления на практике		
	2	Практическое занятие 2. Классификация технологических объектов управления на примере производственного предприятия		
	3	Практическое занятие 3. Анализ и сравнение систем управления технологическими объектами на примере различных отраслей промышленности		
	4	Практическое занятие 4. Изучение принципов работы АСУТП и САУ на примере реальных систем управления		
	5	Практическое занятие 5. Создание простой модели технологического процесса		
	6	Практическое занятие 6. Ознакомление с современными технологиями АСУТП на примере существующих проектов и исследований		
	7	Практическое занятие 7. Программирование элементов АСУТП на языках программирования на практике		
	8	Практическое занятие 8. Настройка и проверка работоспособности элементов АСУТП на примере конкретной системы управления		
	9	Практическое занятие 9. Интеграция АСУТП с другими системами и оборудованием в производственном процессе		
	10	Практическое занятие 10. Оценка эффективности и экономическая оценка внедрения АСУТП		
	11	Практическое занятие 11. Разработка системы управления производственными процессами в условиях неопределенности и переменных условий работы		
	12	Практическое занятие 12. Применение нейронных сетей в системах управления технологическими процессами		
	13	Практическое занятие 13. Применение экспертных систем в системах управления технологическими процессами		
	14	Практическое занятие 14. Создание проекта автоматизации управления технологическим процессом на основе АСУТП		
Тема 2.2.	**Содержание**			

Промышленные сетевые технологии и протоколы в АСУ ТП	1	**Роль и место сетевых технологий в промышленной автоматизации** Обзор сетевых технологий, их роль в промышленной автоматизации, а также их преимущества и недостатки. Основные типы промышленных сетей, их характеристики и особенности, а также методы их реализации. Протоколы связи, используемые в промышленной автоматизации, их особенности и применение.	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**80**
	2	**Требования к промышленным сетям. Базовые подходы к их реализации** Описание основных требований к сетям промышленной автоматизации, в том числе по надежности, пропускной способности и управляемости, а также базовых подходов к проектированию и реализации промышленных сетей, включая выбор типа сети, топологию, средства передачи данных, сетевые протоколы и системы безопасности.		
	3	**Протокол MODBUS** Описание основных характеристик и принципов работы промышленного протокола связи MODBUS, включая формат кадра, адресацию, коды функций, методы передачи данных и возможности расширения. Также рассматриваются типовые применения и устройства, работающие по протоколу MODBUS.		
	4	**Общие принципы организации работы различных устройств при использовании протокола MODBUS** Принципы взаимодействия устройств, работающих на протоколе MODBUS, включая правила обмена данными, формат адресации, типы запросов и ответов, а также типы данных, поддерживаемые протоколом.		
	5	**Организация работы в протоколе MODBUS контроллера (slave) и операторной панели (master)** Основные принципы работы в режимах slave и master, а также процедуры обмена данными между ними с использованием протокола MODBUS.		
	6	**Выравнивание адресов переменных в поле памяти протокола** Принципы работы с адресацией переменных в протоколе MODBUS. Основные требования к адресации и выравниванию данных в поле памяти протокола, а также способы решения возникающих проблем. Типовые ошибки при работе с адресацией и их предотвращение.		
	7	**Работа контроллера (master) в сети с модулями ввода/вывода (slave)** Основные принципы взаимодействия контроллера и устройств ввода-вывода посредством сетевых протоколов. Протоколы MODBUS RTU и MODBUS TCP, их особенности и правила использования при работе контроллера как в режиме master, так и в режиме slave. Порядок настройки параметров соединения и обмена данными между контроллером и устройствами ввода-вывода, анализируются возможные проблемы при работе в сети и способы их устранения.		
	8	**Работа в сети по протоколу MODBUS RTU с различными устройствами**		

		Основные аспекты протокола MODBUS RTU, включая формат кадра, адресацию, функции, а также изучение работы различных устройств (контроллеров и модулей ввода-вывода) в сети, используя этот протокол. Настройка и конфигурация устройств, анализ протокола обмена и методы диагностики проблем, возникающих в работе сети MODBUS RTU.		
	9	**Работа в сети по протоколу MODBUS TCP** Основы протокола MODBUS TCP, включая форматы сообщений, структуру транзакций, способы обмена данными между устройствами, а также настройку и конфигурацию сети MODBUS TCP и ее устройств. Современные технологии и инструменты для мониторинга и управления сетью MODBUS TCP, такие как SCADA-системы и ПО для сетевого анализа.		
	10	**Типовые промышленные проводные и кабельные сетевые протоколы** Различные сетевые протоколы, используемые в промышленных сетях для обмена данными между устройствами автоматизации и управления технологическими процессами (протоколы, PROFIBUS, CAN, Ethernet/IP, DeviceNet, Modbus, Foundation Fieldbus, AS-i и другие). Особенности и принципы работы каждого протокола, его преимущества и недостатки, а также способы настройки и конфигурирования сетей с использованием этих протоколов.		
	11	**Беспроводные локальные сети для промышленного применения** Технологии беспроводной связи, используемых в промышленности, таких как Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, NB-IoT и др. Особенности использования беспроводных сетей в промышленном окружении, такие как требования к надежности и безопасности, особенности развертывания и конфигурирования, а также методы мониторинга и управления беспроводными сетями.		
	12	**Специализированные сетевые интерфейсы для умного дома** Различные протоколы и технологии, используемые в системах умного дома (ZigBee, Z-Wave, Thread, Bluetooth, Wi-Fi и другие). Особенности их применения в системах автоматизации умного дома. Аспекты безопасности и защиты данных в системах умного дома, возможности интеграции различных устройств и систем в одну сеть.		
	13	**Преобразователи интерфейсов** Преобразователи интерфейсов для различных стандартов связи (RS-232, RS-485, Ethernet, USB). Выбор и настройка преобразователей интерфейсов в соответствии с требованиями конкретной задачи.		
	14	**Современные тенденции развития сетевых технологий в АСУ ТП – web-серверы и облачные решения** Подходы к организации сетевых технологий в автоматизированных системах управления технологическими процессами, основанных на использовании web-серверов и облачных решений. Основные принципы построения web-серверов и их взаимодействия с устройствами АСУ ТП,		

		возможности использования облачных решений для удаленного мониторинга и управления технологическими процессами.		
	15	**Конфигурирование и настройка сетевых устройств для автоматизации технологических процессов** Процесс настройки и конфигурирования сетевых устройств для автоматизации технологических процессов в промышленности: изучение различных протоколов связи, настройка устройств на работу в сети, а также определение настроек безопасности и мониторинга сетевой активности.		
	16	**Особенности применения промышленных сетевых протоколов в условиях высоких нагрузок и плохой связи** Проблемы, возникающие при передаче данных в промышленных сетях в условиях высоких нагрузок и плохой связи. Изучение методов решения этих проблем с использованием специализированных промышленных сетевых протоколов. Методы оптимизации пропускной способности сетей и уменьшения задержек передачи данных.		
	17	**Сравнительный анализ промышленных Ethernet-технологий: EtherNet/IP, PROFINET, Modbus TCP** Обзор и анализ особенностей трех промышленных Ethernet-протоколов: EtherNet/IP, PROFINET и Modbus TCP. Различия между этими протоколами, их преимущества и недостатки, области применения в промышленных сетях и АСУ ТП.		
	18	**Применение промышленных маршрутизаторов для обеспечения безопасности и надежности работы сетевой инфраструктуры.** Роль промышленных маршрутизаторов в обеспечении безопасности и надежности работы сетевой инфраструктуры в промышленной среде. Основные функции промышленных маршрутизаторов (виртуальная частная сеть (VPN), брандмауэр, NAT-трансляция), их конфигурация и настройка. Методы защиты от внешних атак и обеспечения надежности работы сетевой инфраструктуры.		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие 1. Работа с основными сетевыми технологиями в промышленной автоматизации	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**50**
	2	Практическое занятие 2. Разработка схемы промышленной сети и выбор средств ее реализации		
	3	Практическое занятие 3. Практическое применение протокола MODBUS для обмена данными между устройствами		
	4	Практическое занятие 4. Создание конфигурации сети с использованием протокола MODBUS		
	5	Практическое занятие 5. Организация работы контроллера (slave) и операторной панели (master) по протоколу MODBUS		
	6	Практическое занятие 6. Выравнивание адресов переменных в поле памяти протокола MODBUS		
	7	Практическое занятие 7. Настройка работы контроллера (master) с модулями ввода/вывода (slave) по протоколу MODBUS RTU		
	8	Практическое занятие 8. Практическая работа с различными устройствами по протоколу MODBUS RTU		

	9	Практическое занятие 9. Работа с протоколом MODBUS TCP		
	10	Практическое занятие 10. Работа с типовыми проводными и кабельными протоколами в промышленности		
	11	Практическое занятие 11. Изучение беспроводных локальных сетей для промышленного применения		
	12	Практическое занятие 12. Практическое применение специализированных сетевых интерфейсов для умного дома		
	13	Практическое занятие 13. Работа с преобразователями интерфейсов в промышленной сети		
	14	Практическое занятие 14. Ознакомление с современными тенденциями в развитии сетевых технологий в АСУ ТП, включая web-серверы и облачные решения		
	15	Практическое занятие 15. Особенности применения промышленных сетевых протоколов в условиях высоких нагрузок и плохой связи		
	16	Практическое занятие 16. Сравнительный анализ промышленных Ethernet-технологий: EtherNet/IP, PROFINET, Modbus TCP		
	17	Практическое занятие 17. Применение промышленных маршрутизаторов для обеспечения безопасности и надежности работы сетевой инфраструктуры		
	18	Практическое занятие 18. Практическое использование промышленных маршрутизаторов		
	19	Практическое занятие 19. Организация удаленного доступа к сетевым устройствам в промышленной сети		
	20	Практическое занятие 20. Разработка и тестирование собственного промышленного протокола для обмена данными между устройствами в сети		
	21	Практическое занятие 21. Организация кластера промышленных компьютеров для выполнения высокопроизводительных вычислений в АСУ ТП		
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. **Тематика домашних заданий, сообщений, рефератов:** 1. Анализ промышленного объекта и выявление потребностей в автоматизации технологических процессов. 2. Разработка структурной схемы автоматизации технологического процесса на основе выбранных промышленных контроллеров и устройств.				

3. Выбор и настройка датчиков и измерительных приборов для мониторинга технологических параметров. 4. Разработка программного обеспечения для автоматизации технологического процесса с использованием языков программирования, таких как Ladder, Function Block Diagram (FBD), Structured Text (ST) и т.д. 5. Разработка алгоритмов управления технологическим процессом с использованием логических операций и математических выражений. 6. Настройка промышленных сетевых устройств для обмена данными между промышленным контроллером и устройствами на производстве. 7. Оценка эффективности автоматизации технологического процесса на основе анализа полученных данных. 8. Разработка технического задания на автоматизацию технологических процессов для конкретного производственного объекта. 9. Определение требований к оборудованию и инструментарию для автоматизации технологического процесса. 10. Проведение инженерных изысканий и разработка технического проекта на автоматизацию технологических процессов. 11. Оценка стоимости оборудования и программного обеспечения для автоматизации технологического процесса. 12. Анализ рисков и принятие мер по обеспечению безопасности процесса автоматизации технологических процессов. 13. Изучение промышленных стандартов и нормативных документов, регулирующих автоматизацию технологических процессов. 14. Разработка методики технического обслуживания и ремонта оборудования, используемого при автоматизации технологического процесса. 15. Изучение примеров успешной реализации проектов по автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.				
МДК.03.03. Безопасность сетевой инфраструктуры				
	Содержание			
Тема 3.1. Безопасность компьютерных сетей	**1**	**Фундаментальные принципы безопасной сети** Современные угрозы сетевой безопасности. Вирусы, черви и троянские кони. Методы атак.	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**40**
	2	**Безопасность сетевых устройств OSI** Безопасный доступ к устройствам. Назначение административных ролей. Мониторинг и управление устройствами. Использование функция автоматизированной настройки безопасности.		
	3	**Авторизация, аутентификация и учет доступа (AAA)** Свойства AAA. Локальная AAA аутентификация. Server-based AAA		
	4	**Реализация технологий брандмауэра ACL.** Технология брандмауэра. Контекстный контроль доступа (CBAC). Политики брандмауэра, основанные на зонах.		
	5	**Реализация технологий предотвращения вторжения** IPS технологии. IPS сигнатуры. Реализация IPS. Проверка и мониторинг IPS		
	6	**Безопасность локальной сети**		

		Обеспечение безопасности пользовательских компьютеров. Соображения по безопасности второго уровня (Layer-2). Конфигурация безопасности второго уровня. Безопасность беспроводных сетей, VoIP и SAN		
	7	**Криптографические системы** Криптографические сервисы. Базовая целостность и аутентичность. Конфиденциальность. Криптография открытых ключей		
	8	**Реализация технологий VPN** VPN. GRE VPN. Компоненты и функционирование IPSec VPN. Реализация Site-to-site IPSec VPN с использованием CLI. Реализация Site-to-site IPSec VPN с использованием CCP. Реализация Remote-access VPN		
	9	**Управление безопасной сетью** Принципы безопасности сетевого дизайна. Безопасная архитектура. Управление процессами и безопасность. Тестирование сети на уязвимости. Непрерывность бизнеса, планирование восстановления аварийных ситуаций. Жизненный цикл сети и планирование. Разработка регламентов компании и политик безопасности.		
	10	**Безопасность облачных вычислений** Особенности безопасности облачных вычислений, риски и угрозы. Защита от атак в облачной среде, использование механизмов контроля доступа, мониторинга и аудита, а также методов криптографической защиты данных.		
	11	**Межсетевая безопасность** Методы обеспечения безопасности взаимодействия между различными сетями. Реализация технологий маршрутизации и шлюзов, использование межсетевых экранов, технологии виртуальных локальных сетей.		
	12	**Безопасность веб-приложений и мобильных устройств** Особенности уязвимостей веб-приложений, методы их эксплуатации, а также средства защиты. Разработка безопасных веб-приложений, использование методов автоматического тестирования и уязвимости. Угрозы безопасности мобильных устройств, методы защиты от вредоносных программ, защита данных и коммуникаций, а также безопасное использование мобильных устройств.		
	13	**Защита от социальной инженерии** Методы социальной инженерии, опасности, связанные с подделкой и манипулированием данными, а также методы защиты и обучения персонала.		
		Практические работы		
	1	Практическое занятие 1. Социальная инженерия	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**60**
	2	Практическое занятие 2. Исследование сетевых атак и инструментов проверки защиты сети		
	3	Практическое занятие 3. Настройка безопасного доступа к маршрутизатору		

	4	Практическое занятие 4. Обеспечение административного доступа AAA и сервера Radius		
	5	Практическое занятие 5. Настройка политики безопасности брандмауэров		
	6	Практическое занятие 6. Настройка системы предотвращения вторжений (IPS)		
	7	Практическое занятие 7. Настройка безопасности на втором уровне на коммутаторах		
	8	Практическое занятие 8. Исследование методов шифрования		
	9	Практическое занятие 9. Настройка Site-to-SiteVPN используя интерфейс командной строки		
	10	Практическое занятие 10. Базовая настройка шлюза безопасности ASA и настройка брандмауэров используя интерфейс командной строки		
	11	Практическое занятие 11. Базовая настройка шлюза безопасности ASA и настройка брандмауэров используя ASDM		
	12	Практическое занятие 12. Настройка Site-to-SiteVPN с одной стороны на маршрутизаторе используя интерфейс командной строки и с другой стороны используя шлюз безопасности ASA посредством ASDM		
	13	Практическое занятие 13. НастройкаClientless Remote Access SSL VPNs используя ASDM		
	14	Практическое занятие 14. Настройка AnyConnect Remote Access SSL VPN используя ASDM		
	15	Практическое занятие 15. Комплексная лабораторная работа по безопасности		
Тема 3.1. Обеспечение сетевой безопасности	**Содержание**		ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**40**
	1	Организация защищенных каналов передачи данных для объединения территориально распределенных офисов в одну сеть.		
	2	Механизмы шифрования и аутентификации для обеспечения защищенного удаленного доступа к корпоративным информационным ресурсам и сервисам.		
	3	Использование фаерволов и межсетевых экранов для комплексной защиты корпоративной сети от несанкционированного доступа через Интернет.		
	4	Анализ содержимого трафика и контроль приложений и пользователей в системах безопасности сети.		
	5	Методы минимизации рисков внедрения вредоносного ПО через ограничение опасных коммуникаций в публичных сетях.		
	6	Введение системы обнаружения и предотвращения сетевых вторжений.		
	7	Технологии использования виртуальных частных сетей (VPN) для обеспечения безопасного удаленного доступа.		
	8	Использование системы управления доступом для контроля доступа к корпоративной сети.		
	9	Обеспечение безопасности Wi-Fi-сетей.		
	10	Реализация мер по обеспечению безопасности электронной почты в корпоративной сети.		
	11	Защита от атак типа "фишинг".		
	12	Применение антивирусного программного обеспечения для защиты от вирусов и других		

		вредоносных программ.		
	13	Использование систем обнаружения вторжений для раннего обнаружения и предотвращения угроз безопасности.		
	14	Защита от DDoS-атак.		
	15	Реализация мер по обеспечению безопасности мобильных устройств, используемых в корпоративной сети.		
	16	Защита от внутренних угроз безопасности.		
	17	Обеспечение безопасности облачных сервисов.		
	18	Организация мониторинга сетевой безопасности и аудита.		
	19	Введение системы контроля целостности файлов для защиты от изменения или внедрения вредоносных программ в файловые системы.		
	20	Применение методов шифрования данных для защиты от несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.		
	Практические работы			
	1	Практическое занятие 1. Настройка VPN-туннелей для организации защищенных каналов передачи данных между территориально распределенными офисами.	ПК 3.1-3.5 ОК 01-09	**64**
	2	Практическое занятие 2. Работа с механизмами шифрования и аутентификации для обеспечения безопасного удаленного доступа к корпоративным информационным ресурсам и сервисам.		
	3	Практическое занятие 3. Настройка и использование фаерволов и межсетевых экранов для комплексной защиты корпоративной сети от несанкционированного доступа через Интернет.		
	4	Практическое занятие 4. Анализ содержимого трафика и контроль приложений и пользователей в системах безопасности сети с использованием программного обеспечения для мониторинга и обнаружения угроз.		
	5	Практическое занятие 5. Разработка и внедрение мер по минимизации рисков внедрения вредоносного ПО через ограничение опасных коммуникаций в публичных сетях.		
	6	Практическое занятие 6. Настройка и работа с системами обнаружения и предотвращения сетевых вторжений для раннего обнаружения и предотвращения угроз безопасности.		
	7	Практическое занятие 7. Настройка и использование виртуальных частных сетей (VPN) для обеспечения безопасного удаленного доступа к корпоративным информационным ресурсам и сервисам.		
	8	Практическое занятие 8. Настройка и работа с системами управления доступом для контроля доступа к корпоративной сети.		
	9	Практическое занятие 9. Обеспечение безопасности Wi-Fi-сетей: настройка безопасных точек доступа, использование сетевой аутентификации, шифрования трафика и других методов.		

	10	Практическое занятие 10. Разработка и внедрение мер по обеспечению безопасности электронной почты в корпоративной сети: настройка антивирусного программного обеспечения, проверка на наличие вредоносных вложений, обучение пользователей основам безопасности электронной почты.		
	11	Практическое занятие 11. Обучение пользователям основам защиты от атак типа "фишинг".		
	12	Практическое занятие 12. Работа с антивирусным программным обеспечением для защиты от вирусов и других вредоносных программ: установка, настройка, обновление базы данных, сканирование и удаление вредоносных программ.		
	13	Практическое занятие 13. Настройка и использование систем обнаружения вторжений для раннего обнаружения и предотвращения угроз безопасности.		
	14	Практическое занятие 14. Настройка и использование межсетевых экранов и фаерволов для обеспечения комплексной защиты корпоративной сети от несанкционированного доступа через Интернет.		
	15	Практическое занятие 15. Внедрение системы управления доступом для контроля доступа к корпоративной сети: настройка правил доступа, аутентификация пользователей, управление привилегиями.		
	16	Практическое занятие 16. Использование технологий виртуальных частных сетей (VPN) для обеспечения безопасного удаленного доступа: настройка и управление VPN-туннелями, защита данных, маршрутизация трафика.		
	17	Практическое занятие 17 Обеспечение безопасности Wi-Fi-сетей: настройка и управление беспроводными точками доступа, защита сетевого трафика, аутентификация пользователей.		
	18	Практическое занятие 18. Защита от DDoS-атак: использование специализированных средств защиты от DDoS-атак, настройка маршрутизации трафика, мониторинг сетевой активности.		
	19	Практическое занятие 19. Реализация мер по обеспечению безопасности мобильных устройств, используемых в корпоративной сети: настройка политик безопасности для мобильных устройств, управление устройствами и приложениями, защита данных на устройствах.		
	20	Практическое занятие 20. Обеспечение безопасности облачных сервисов: выбор надежных провайдеров облачных сервисов, настройка правил доступа и аутентификации, шифрование данных, мониторинг активности в облачных сервисах.		
Самостоятельная работа обучающихся **1.** Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 3. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий.				**10**

4. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.		
Учебная практика 1. Виды работ 2. Настройка прав доступа. 3. Оформление технической документации, правила оформления документов. 4. Настройка аппаратного и программного обеспечения сети. 5. Настройка сетевой карты, имя компьютера, рабочая группа, введение компьютера в domain. 6. Программная диагностика неисправностей. 7. Аппаратная диагностика неисправностей. 8. Поиск неисправностей технических средств. 9. Выполнение действий по устранению неисправностей. 10. Использование активного, пассивного оборудования сети. 11. Устранение паразитирующей нагрузки в сети. 12. Построение физической карты локальной сети. 13. Анализ содержимого трафика и контроль приложений и пользователей в системах безопасности сети. 14. Организация защищенных каналов передачи данных для объединения территориально распределенных офисов в одну сеть 15. Обеспечение безопасности Wi-Fi-сетей. 16. Реализация мер по обеспечению безопасности электронной почты в корпоративной сети. 17. Защита от атак типа "фишинг". 18. Обеспечение сетевой безопасности		**144**
Производственная практика: **Виды работ** 1. Установка на серверы и рабочие станции: операционные системы и необходимое для работы программное обеспечение. 2. Осуществление конфигурирования программного обеспечения на серверах и рабочих станциях. 3. Поддержка в работоспособном состоянии программное обеспечение серверов и рабочих станций. 4. Регистрация пользователей локальной сети и почтового сервера, назначает идентификаторы и пароли. 5. Установка прав доступа и контроль использования сетевых ресурсов. 6. Обеспечение своевременного копирования, архивирования и резервирования данных. 7. Принятие мер по восстановлению работоспособности локальной сети при сбоях или выходе из строя сетевого оборудования. 8. Выявление ошибок пользователей и программного обеспечения и принятие мер по их исправлению. 9. Проведение мониторинга сети, разрабатывать предложения по развитию инфраструктуры сети. 10. Обеспечение сетевой безопасности (защиту от несанкционированного доступа к информации, просмотра или изменения системных файлов и данных), безопасность межсетевого взаимодействия. 11. Осуществление антивирусной защиты локальной вычислительной сети, серверов и рабочих станций. 12. Документирование всех произведенных действий		**108**

Экзамен по профессиональному модулю		**6**

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Стандартизация, сертификация и техническое документоведение»,

Лаборатория «Информационные технологии»,

Мастерская «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры» и Ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем»

Оборудование мастерской и рабочих мест «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры».

12-15 компьютеров обучающихся и 1 компьютер преподавателя (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; HD 500 Gb или больше, программное обеспечение: операционные системы, пакет офисных программ, среда виртуализации, образы операционных систем;

типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, обжимной инструмент, коннекторы RJ-45, тестеры для кабеля, кроссножи, кросс-панели;

наборы отверток;

пример проектной документации;

необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности

техническими средствами:

компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

интерактивная доска;

принтер; сетевые устройства: коммутаторы и маршрутизаторы, сетевые карты; телекоммуникационная стойка (шасси, сетевой фильтр, источники бесперебойного питания);

беспроводных маршрутизатора устройства SOHO;

комплект технической документации, в том числе, паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности.

Мастерская «Ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем»

12-15 компьютеров обучающихся и 1 компьютер преподавателя (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; HD 500 Gb

или больше, программное обеспечение: операционные системы, пакет офисных программ, среда виртуализации, образы операционных систем;

типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, обжимной инструмент, коннекторы RJ-45, тестеры для кабеля, кроссножи, кросс-панели;

наборы отверток;

пример проектной документации;

необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности

техническими средствами:

компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

интерактивная доска;

принтер; сетевые устройства: коммутаторы и маршрутизаторы, сетевые карты; телекоммуникационная стойка (шасси, сетевой фильтр, источники бесперебойного питания);

- Пример проектной документации;
- Необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности;
- Сервер в лаборатории (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, 8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 2 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия, лицензионные антивирусные программы, лицензионные программы восстановления данных, лицензионный программы по виртуализации.)

Технические средства обучения:

- Компьютеры с лицензионным программным обеспечением
- Интерактивная доска
- 6 маршрутизаторов, обладающих следующими характеристиками:
  - ОЗУ не менее 256 Мб с возможностью расширения
  - ПЗУ не менее 128 Мб с возможностью расширения
  - USB порт: не менее одного стандарта USB 1.1
  - Встроенные сетевые порты: не менее 2-х Ethernet скоростью не менее 100Мб/с.
  - Внутренние разъёмы для установки дополнительных модулей расширения: не менее двух для модулей AIM.
  - Консольный порт для управления маршрутизатором через порт стандарта RS232.
  - Встроенное программное обеспечение должно поддерживать статическую и динамическую маршрутизацию.
  - Маршрутизатор должен поддерживать управление через локальный последовательный порт и удалённо по протоколу telnet.
  - Иметь сертификаты безопасности и электромагнитной совместимости:
  - UL 60950, CAN/CSA C22.2 No. 60950, IEC 60950, EN 60950-1, AS/NZS 60950, EN300386, EN55024/CISPR24, EN50082-1, EN61000-6-2, FCC Part 15, ICES-003 Class A, EN55022 Class A, CISPR22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, VCCI Class A, EN 300386, EN61000-3-3, EN61000-3-2, FIPS 140-2 Certification
- 6 коммутаторов, обладающих следующими характеристиками:
  - Коммутатор с 24 портами Ethernet со скоростью не менее 100 Мб/с и 2 портами Ethernet со скоростью не менее 1000Мб/с

– В коммутаторе должен присутствовать разъём для связи с ПК по интерфейсу RS-232. При использовании нестандартного разъёма в комплекте должен быть соответствующий кабель или переходник для COM разъёма.
– Скорость коммутации не менее 16Gbps
– ПЗУ не менее 32 Мб
– ОЗУ не менее 64Мб
– Максимальное количество VLAN 255
– Доступные номера VLAN 4000
– Поддержка протоколов для совместного использования единого набора VLAN на группе коммутаторов.
– Размер MTU 9000б
– Скорость коммутации для 64 байтных пакетов 6.5*106 пакетов/с
– Размер таблицы MAC-адресов: не менее 8000 записей
– Количество групп для IGMP трафика для протокола IPv4 255
– Количество MAC-адресов в записях для службы QoS: 128 в обычном режиме и 384 в режиме QoS.
– Количество MAC-адресов в записях контроля доступа: 384 в обычном режиме и 128 в режиме QoS.
– Коммутатор должен поддерживать управление через локальный последовательный порт, удалённое управление по протоколу Telnet, Ssh.
– В области взаимодействия с другими сетевыми устройствами, диагностики и удалённого управления
– RFC 768 — UDP, RFC 783 — TFTP, RFC 791 — IP, RFC 792 — ICMP, RFC 793 — TCP, RFC 826 — ARP, RFC 854 — Telnet, RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP), RFC 959 — FTP, RFC 1112 - IP Multicast and IGMP, RFC 1157 - SNMP v1, RFC 1166 - IP Addresses, RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery, RFC 1305 — NTP, RFC 1493 - Bridge MIB, RFC 1542 - BOOTP extensions, RFC 1643 - Ethernet Interface MIB, RFC 1757 — RMON, RFC 1901 - SNMP v2C, RFC 1902-1907 - SNMP v2, RFC 1981 - Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6, FRC 2068 — HTTP, RFC 2131 — DHCP, RFC 2138 — RADIUS, RFC 2233 - IF MIB v3, RFC 2373 - IPv6 Aggrega-table Addrs, RFC 2460 — IPv6, RFC 2461 - IPv6 Neighbor Discovery, RFC 2462 - IPv6 Autoconfiguration, RFC 2463 - ICMP IPv6, RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence, RFC 2597 - Assured Forwarding, RFC 2598 - Expedited Forwarding, RFC 2571 - SNMP Management, RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option
– RFC 3376 - IGMP v3, RFC 3580 - 802.1X RADIUS.
– Иметь сертификаты безопасности и электромагнитной совместимости:
– UL 60950-1, Second Edition, CAN/CSA 22.2 No. 60950-1, Second Edition, TUV/GS to EN 60950-1, Second Edition, CB to IEC 60950-1 Second Edition with all country deviations, CE Marking, NOM (through partners and distributors), FCC Part 15 Class A, EN 55022 Class A (CISPR22), EN 55024 (CISPR24), AS/NZS CISPR22 Class A, CE, CNS13438 Class A, MIC, GOST, China EMC Certifications.

– телекоммуникационная стойка (шасси, сетевой фильтр, источники бесперебойного питания);
– 2 беспроводных маршрутизатора Linksys (предпочтительно серии EA 2700, 3500, 4500) или аналогичные устройства SOHO
– IP телефоны от 3 шт.
– Программно-аппаратные шлюзы безопасности от 2 шт.
– 1 компьютер для лабораторных занятий с ОС Microsoft Windows Server, Linux и системами виртуализации

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Солоневич, А. В. Компьютерные сети: учебник / А. В. Солоневич. — Минск: РИПО, 2021. — 208 с. — ISBN 978-985-7253-43-2. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2. Баринов, В. В., Баринов, И. В., Пролетарский, А. В., Пылькин, А. Н. Компьютерные сети учебник / В. В Баринов – Москва: 2-е изд. стер., 2022. – 192 с.

3. Ушаков, И. А., Красов, А.В., Савинов, Н. В. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей: учебник / И. А Ушаков – М.: Издательский центр «Академия», 2022 – 240 с.

4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0.

5. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования /М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0.

6. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования /М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04635-9.

7. Мамедова, Н.А. Управление государственными и муниципальными закупками: учебник и практикум. - М.: Юрайт, 2018. - 347с. - ISBN 978-5-9916-4773-1

8. Зуб, А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01505-8.

Дополнительный источники:

1. Уймин, А. Г. Сетевое и системное администрирование. Демонстрационный экзамен КОД 1.1: учебно-методическое пособие для спо / А. Г. Уймин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-9255-8.

2. Гребешков А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие, Издательство Горячая Линия – Телеком, 2021.

3. Дибров М.В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях,

4. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-

5. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей : учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 158 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015447-3.

6. Лисьев, Г.А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов : учебное пособие / Г. А. Лисьев, П. Ю. Романов, Ю. И. Аскерко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. – 145 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013565-6

7. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 159 с. – (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. —

Интернет-ресурсы:

1. Гостев, И. М. Операционные системы: учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537133

2. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15930-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536598

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля ПМ.03 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

Для освоения профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля предусмотрены занятия в форме лекций, практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Итоговой формой контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля является сдача квалификационного экзамена.

Учебная практика проводиться концентрированно в лабораториях и полигонах колледжа согласно рабочей программы учебной практики.

Производственная практика проводится концентрированно после освоения всех разделов модуля в организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Организация сетевого администрирования операционных систем» является освоение междисциплинарных курсов «Администрирование сетевых операционных систем», «Программное обеспечение компьютерных сетей», «Организация администрирования компьютерных систем». Аттестация по итогам производственной практики проводиться на основании отчетов и дневников по практике студентов и отзывов руководителей практики. Результаты прохождения производственной практики по модулю учитываются при проведении государственной аттестации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

<table>
<tr><th>Код и наименование ПК и ОК, формируемых в рамках модуля</th><th>Критерии оценки</th><th>Методы оценки</th></tr>
<tr><td>ПК 3.1 Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры</td><td rowspan="6">Определение профессиональной задачи и этапов ее выполнения

Эффективный поиск информации для решения профессиональной задачи

Определение ресурсов для решения профессиональной задачи

Оценка «отлично» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.

Оценка «хорошо» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.

Оценка «удовлетворительно» - алгоритм разработан и соответствует заданию.</td><td rowspan="6">Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием

Оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам

Защита отчетов по практическим и лабораторным работам

Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</td></tr>
<tr><td>ПК 3.2. Обслуживать сетевые конфигурации программно-аппаратных средств</td></tr>
<tr><td>ПК 3.3. Осуществлять защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств</td></tr>
<tr><td>ПК 3.4. Осуществлять устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры</td></tr>
<tr><td>ПК 3.5. Модернизировать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем</td></tr>
<tr><td>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различными контекстам</td><td>Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы</td><td>Оценка полноты перечня подобранных вариантов</td></tr>
<tr><td>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для</td><td>Демонстрация навыков использования информационных порталов в сети Интернет, включая официальные</td><td>Оценка полноты перечня подобранных вариантов</td></tr>
</table>

выполнения задач профессиональной деятельности	информационно-правовые порталы	
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	Демонстрация интереса к выбранной специальности, к инновационным технологиям в области профессиональной деятельности	Участие в мероприятиях (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства, стажировки и др.), проводимых как образовательным заведением, так и ведущими предприятиями отрасли
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрировать навыки межличностного общения с соблюдением общепринятых правил со сверстниками в образовательной группе, с преподавателями во время обучения, с руководителями производственной практики	Оценка поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотной устной и письменной речи	Оценка навыков устного и письменного общения в ходе обучения
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	Формирование 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; нетерпимости к коррупционным проявлениям	Участие в мероприятиях патриотической направленности, в проведении военно-спортивных игр; участие в программах антикоррупционной направленности

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	Оценка демонстрации навыков соблюдения правил экологической безопасности в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективных действий в чрезвычайных ситуациях
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Формирование бережного отношения к здоровью	Участие в спортивных мероприятиях, проводимых образовательным учреждением; ведение здорового образа жизни
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умения составлять тексты документов, относящихся к профессиональной деятельности, на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил составления документов