

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА» (ГБУ ДПО ЦОПП СПб)

УТВЕРЖДЕНО

Педагогический совет

протокол № 6 от «09» декабря 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДПО ЦОПП СПб

Н.В. Судденкова

**Основная программа профессионального обучения по программе  
подготовки по профессии рабочего/должности служащего  
«Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»  
(по востребованным и перспективным профессиям для граждан всех  
возрастов в соответствии с региональными потребностями)**

**Вид профессиональной деятельности:** Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов

**Присваиваемая квалификация:** Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, 3 разряд

**Профессиональный стандарт:** 25.052 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.10.2022 № 628н

Санкт-Петербург, 2024 год

**Разработчики (составители):**

1. Федорова Т.Е., заместитель директора по УМР СПб ГБ ПОУ «Колледж электроники и приборостроения»
2. Волосович В.Б., мастер производственного обучения СПб ГБ ПОУ «Колледж электроники и приборостроения»
3. Литке Е.В., методист ГБУ ДПО ЦОПП СПб

Программа согласована (работодатель-партнер)

- 1) АО «Северо-Западный региональный центр концерна ВКО «АЛМАЗ-АНТЕЙ» - Обуховский завод (АО «ОБУХОВСКИЙ ЗАВОД»)
- 2) АО «Завод Магнетон»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ .....	
1.1 Общие положения .....	
1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации .....	
1.3 Планируемые результаты обучения .....	
1.4 Учебно-тематический план.....	
1.5 Календарный учебный график .....	
1.6 Рабочие программы дисциплин (модулей, разделов) .....	
1.7 Организационно-педагогические условия .....	
1.8 Формы аттестации.....	
2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	
2.1 Текущий контроль.....	
2.2 Промежуточная аттестация .....	
2.3 Итоговая аттестация.....	

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Общие положения**

Программа профессиональной подготовки разработана СПб ГБ ПОУ «Колледж электроники и приборостроения» совместно с ГБУ ДПО ЦОПП СПб.

Настоящая программа определяет объем и содержание профессиональной подготовки по профессии рабочего/должности служащего, планируемые результаты освоения программы, условия образовательной деятельности.

### **1.1.1. Нормативные правовые основания разработки программы**

Нормативные правовые основания для разработки программы профессиональной подготовки по профессии рабочего «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (далее – программа) составляют:

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

– Приказ Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 06.07.2022 г. № П-209 «О введении в действие методических рекомендаций по внедрению программ профессионального обучения по наиболее востребованным и перспективным профессиям в субъектах Российской Федерации».

– Постановление Госстандарта РФ от 26.12.1994 N 367 (ред. от 19.06.2012) «О принятии и введении в действие Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94» (вместе с «ОК 016-94. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов») (дата введения 01.01.1996);

– «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих».

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.10.2022 №628н «Об утверждении профессионального стандарта «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности».

Программа профессиональной подготовки разрабатывалась на основе квалификационных характеристик профессии из единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих с учетом профессионального стандарта 25.052 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.10.2022 № 628н.

### **1.1.2. Перечень сокращений, используемых в программе**

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ВД – вид деятельности;

ПК – профессиональные компетенции;

ПС – профессиональный стандарт;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПрО – практический опыт;

З – знания;

У – умения;

ИА – итоговая аттестация;

КЭ – квалификационный экзамен.

ДОТ – дистанционные образовательные технологии;

### **1.1.3. Требования к слушателям**

а) категория слушателей:

- граждане в возрасте 50 лет и старше, граждане предпенсионного

возраста;

- граждане, фактически осуществляющие уход за ребенком и находящиеся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет;

- женщины, не состоящие в трудовых отношениях и имеющие детей дошкольного возраста в возрасте от 0 до 7 лет включительно;

- граждане, обратившиеся в органы службы занятости в целях поиска работы;

- безработные граждане, зарегистрированные в органах службы занятости;

- работники, находящиеся под риском увольнения, включая введение режима неполного рабочего времени, простой, временную приостановку работ, предоставление отпусков без сохранения заработной платы, проведение мероприятий по высвобождению работников;

- граждане Украины и лица без гражданства, постоянно проживающие на территории Украины, которые получили удостоверение беженца или свидетельство о предоставлении временного убежища на территории Российской Федерации;

- ветераны боевых действий, принимавшие участие (содействовавшие выполнению задач) в специальной военной операции на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики и Украины с 24 февраля 2022 г., на территориях Запорожской области и Херсонской области с 30 сентября 2022 г., уволенные с военной службы (службы, работы);

- лица, принимавшие в соответствии с решениями органов публичной власти Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики участие в боевых действиях в составе Вооруженных Сил Донецкой Народной Республики, Народной милиции Луганской Народной Республики, воинских формирований и органов Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики начиная с 11 мая 2014 г.;

- члены семей лиц, указанных в подпунктах "и" и "к" настоящего

пункта, погибших (умерших) при выполнении задач в ходе специальной военной операции (боевых действий), члены семей лиц, указанных в подпунктах "и" и "к" настоящего пункта, умерших после увольнения с военной службы (службы, работы), если смерть таких лиц наступила вследствие увечья (ранения, травмы, контузии) или заболевания, полученного ими при выполнении задач в ходе специальной военной операции (боевых действий);

- молодежь в возрасте до 35 лет включительно, относящаяся к категориям:

граждан, которые со дня окончания военной службы по призыву не являются занятыми в соответствии с законодательством о занятости населения в течение 4 месяцев и более;

граждан, не имеющих среднего профессионального образования, высшего образования и не обучающихся по образовательным программам среднего профессионального или высшего образования (в случае обучения по основным программам профессионального обучения);

граждан, которые со дня выдачи им документа об образовании и (или) о квалификации не являются занятыми в соответствии с законодательством о занятости населения в течение 4 месяцев и более;

граждан, находящихся под риском увольнения (планируемых к увольнению в связи с ликвидацией организации либо прекращением деятельности индивидуальным предпринимателем, сокращением численности или штата работников организации, индивидуального предпринимателя и возможным расторжением трудовых договоров);

граждан, завершающих обучение по образовательным программам среднего профессионального или высшего образования в текущем календарном году (за исключением получивших грант на обучение или обучающихся по договорам о целевом обучении), обратившихся в органы службы занятости, для которых отсутствует подходящая работа по получаемой профессии (специальности).

б) требования к уровню обучения/образования: лица, не имеющие

профессию рабочего, должности служащего.

### **1.1.3. Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Разработка адаптированной образовательной программы для лиц с ОВЗ и/или инвалидностью или обновление уже существующей образовательной программы определяются индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), рекомендациями заключения ПМПК (при наличии) и осуществляются по заявлению слушателя (законного представителя).

**1.1.4. Форма обучения:** очная.

**1.1.5. Трудоемкость освоения:** 144 академических часов, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя.

**1.1.6. Период освоения:** 36 календарных дней.

**1.1.7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:** лицам, успешно освоившим программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

## **1.2. Цель освоения и характеристика новой квалификации**

### **1.2.1. Цель освоения**

Целью настоящей программы профессиональной подготовки является создание условий для реализации курса, направленного на формирование у слушателя профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности и приобретения новой квалификации или получения нового уровня квалификации по профессии Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Подготовка специалистов в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида

профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных характеристик по данной профессии.

Формирование у обучающихся системы знаний о выполнении монтажа и сборки средней узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники, выполнении типовых слесарно-сборочных работ организации труда в объеме, необходимом для овладения профессиональными компетенциями и дальнейшего роста профессиональной квалификации рабочих, формирование ответственного отношения к труду.

### **1.2.2. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

Область профессиональной деятельности: сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Вид профессиональной деятельности: Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Обобщенные (конкретные) трудовые функции, подлежащие освоению:

- Монтаж простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, секций фильтров и панелей радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры дальней и проводной связи по простым монтажным схемам и чертежам с полной заделкой проводов и соединений во всех видах производства, очистка, герметизация, крепление с помощью клеев, мастик.

- Демонтаж отдельных радиоэлементов, установленных на клей, мастику. Прокладка экранированного и высокочастотного кабеля с разделкой и распайкой концов проводников по простым монтажным схемам.

- Укладка мягких и гибких проводов по шаблонам. Изоляция и экранирование отдельных проводов и перемычек. Накладка нитяных и металлических бандажей.

- Подготовка ЭРЭ к пайке. Нарезка монтажных проводов с зачисткой и лужением концов. Производство монтажа методом накрутки. Испытание и

проверка производственного монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с применением электроизмерительных приборов. Распайка простых демонтируемых приборов с заменой отдельных элементов. Монтаж отдельных узлов на микроэлементах. Подготовка ЭРЭ к герметизации, креплению с помощью клеев, мастик.

Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом:  
3.

В случае успешной сдачи квалификационного экзамена слушатель получает квалификацию «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов», что подтверждается документом о профессиональной подготовке (свидетельством о профессии рабочего, должности служащего).

### 1.3. Планируемые результаты обучения

Программа направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

Результатами освоения программы профессиональной подготовки являются приобретение слушателями знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения трудовых/служебных функций профессионального стандарта «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно- космической деятельности».

Таблица 1 – Сопоставление описания квалификации в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по программе профессиональной подготовки.

Вид деятельности	Код и наименование компетенций	Код и наименование трудовой функции
ВД 1 Подготовка и монтаж плат и блоков, содержащих не более 30 корпусных электрорадиоэлементов с количеством выводов не более 8 и с шагом выводов 1,25 мм и более, одиночные	ПК 1. Выполнение монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ. ПК 2. Выполнение демонтажа блоков, приборов, узлов.	А/01.3 Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу А/02.3 Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ А/03.3 Проверка произведенного

<p>провода, жгуты, монтируемые в одной плоскости, без экранированных проводов, с количеством проводов не более 10 (далее - простые платы и блоки) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ монтируемые в одной плоскости, без экранированных проводов, с количеством проводов не более 10 (далее - простые платы и блоки) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ</p>	<p>ПК 3. Выполнение подготовки плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу.</p>	<p>монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ</p>
--	---	---

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
ВД 1	ПК 1. Выполнение монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ.	3.1. способы монтажа мягких и жестких схем по шаблону;	У.1. выполнять различные виды пайки и лужения радиоэлектронной аппаратуры;	О.1. проводить анализ исходных данных для выполнения подготовки плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу
	ПК 2. Выполнение демонтажа блоков, приборов, узлов.  ПК 3.	3.2. способы формовки выводов ЭРЭ и требования, предъявляемые при работе с микросхемами;	У.2. склеивание, герметизацию элементов конструкции;	О.2. Лужение выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и с шагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой

Выполнение подготовки плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу.	3.3. устройство и принцип действия монтируемой аппаратуры;	У.3. выполнять тонкопроводной монтаж печатных плат;	О.3. Лужение контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником
	3.4. наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов и ЭРЭ;	У.4. производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;	О.4. Удаление остатков флюса вручную.
	3.5. способы монтажа простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, телефонных устройств и т.д.;	У.5. обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу	О.5. Нарезка материалов (проводов, лент, изоляционных материалов, прокладок, ниток, трубок) с использованием монтажного и измерительного инструмента
	3.6. способы демонтажа ЭРЭ в лакированном монтаже;	У.6. изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам вязать средние и сложные монтажные схемы;	О.6. Склеивание изоляционных материалов клеями, мастиками.
	3.7. особенности монтажа печатных схем;	У.7. собирать изделия по определенным схемам;	О.7. Изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях.

	<p>3.8. правила включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть;</p>	<p>У.8. изготавливать сборочные приспособления;</p>	<p>О.8. Крепление корпусных ЭРЭ, одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 нитками, клеями, мастиками.</p>
	<p>3.9. условные обозначения приборов, узлов, ЭРЭ в монтажной схеме;</p>	<p>У.9. производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;</p>	<p>О.9. Проверка произведенного монтажа электрических цепей на соответствие требованиям КД с применением электроизмерительных приборов, в том числе цифровых.</p>
	<p>3.10. способы вязки простых жгутов по монтажным схемам;</p>	<p>У.10. выполнять приработку механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов;</p>	<p>О.10. Проверка простых плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц</p>
	<p>3.11. назначение применяемых контрольно-измерительных инструментов, приборов и правила пользования ими;</p>	<p>У.11. применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа;</p>	
	<p>3.12. электрические и механические свойства наиболее распространенных проводов, кабелей и</p>	<p>У.12. выполнять правила демонтажа печатных плат;</p>	

		изоляционных материалов, применяемых клеев, мастик, герметиков, лаков, очистных смесей;		
		3.13. основы электро- и радиотехники		

#### 1.4. Учебно-тематический план

Таблица 3 – Учебно-тематический план

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Трудоемкость, ак. час					Формы аттестации
	Итог	Виды занятий, в т.ч.			Из них с ДОТ	
		Л	ПЗ, ЛР	СР		
<b>Введение в профессию</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				
<b>Раздел 1 Общепрофессиональный цикл</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>			
Тема 1.1. Охрана труда и техника безопасности	3	3				
Тема 1.2. Техническая документация	5	2	3			
Тема 1.3. Основы электротехники	5	3	2			
Тема 1.4. Виды электромонтажных работ	3	3				
Тема 1.5. Основы радиоэлектроники	6	3	3			
Промежуточная аттестация	<b>2</b>					зачет
<b>Раздел 2 Профессиональный цикл</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>7</b>			
Тема 2.1. Монтаж и сборка средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов	13	10	3			
Тема 2.2. Диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов	9	5	4			

Тема 2.3. Качество типовых сборочно-монтажных работ	6	6				
Промежуточная аттестация	2					зачет
<b>Практика</b>	<b>82</b>		82			
<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>					Квалификационный экзамен
<b>Всего ак. часов</b>	<b>144</b>	<b>37</b>	97			





## 1.6. Рабочие программы дисциплин (модулей, разделов)

Таблица 4 – Рабочая программа дисциплина (модуля, раздела)

Наименование тем	Виды учебных занятий	ак. час	Содержание
Введение в профессию	л	2	Организационное сопровождение реализации программы. Нормативно-правовое сопровождение Национального проекта «Кадры» ФП проекта «Активные меры содействия занятости» в 2025 году Знакомство с основами профессии, её ролью в современной экономике, ключевыми задачами и обязанностями специалиста
<b>Раздел 1 Общепрофессиональный цикл</b>			
Тема 1.1. Охрана труда и техника безопасности	л	2	Организация труда и требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ. Требования к подготовке производства для изготовления деталей. Основные и дополнительные средства защиты
	л	2	Применение безопасных методов и приемов выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
Тема 1.2 Техническая документация	л	3	Требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Требования Единой системы технологической документации (ЕСТД).
	п	3	Анализ документации
Тема 1.3. Основы электротехники	л	3	Основы электротехники и радиотехники в объеме выполняемых работ. Основные сведения об электроизмерительных приборах, электрических машинах, аппаратуре управления и защиты.
	п	2	Эксплуатация электроизмерительных приборов
Тема 1.4. Виды электромонтажных работ	л	3	Назначение, виды и свойства материалов. Марки и состав припоев. Марки флюсов, их состав и назначение
Тема 1.5. Основы радиоэлектроники	л	3	Полупроводниковые приборы. Трансформаторы, определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы.
	п	3	Чтение чертежей
Промежуточная аттестация	па	2	Зачет
<b>Раздел 2 Профессиональный цикл</b>			

Тема 2.1. Монтаж и сборка средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов	л	2	Требования КД, НТД к креплению жгутов, кабелей, паяным соединениям. Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи.
	л	2	Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей.
	л	2	Способы формовки выводов ЭРЭ и требования, предъявляемые при работе с микросхемами;
	л	2	Требования к подготовке, обработке, пайке монтажных проводов и кабелей.
	л	2	Виды и назначение электромонтажных материалов.
	п	3	Организация рабочего места, инструмент, проверка, маркировка проводов и кабелей. Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений. Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям
Тема 2.2. Диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов	л	2	Теоретические основы контроля работоспособности радиоэлектронной аппаратуры.
	л	2	Назначение применяемых приборов и инструментов для измерения, контроля и правила пользования ими
	л	1	Значения и особенности радиотехнических приборов и измерений.
	п	2	Способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ. Виды дефектов паянных, клеевых соединений
	п	2	Диагностика неисправностей и последовательность их устранения в электрических схемах РЭА.
Тема 2.3. Качество типовых сборочно-монтажных работ	л	2	Основные положения системы менеджмента качества. Основные процессы. Требования к процессам.
	л	2	Теоретические основы механической обработки деталей радиоэлектронной аппаратуры, приборов и узлов.
	л	2	Технологические процессы слесарных и слесарно-сборочных работ РЭА и П.

Практика	п	82	Распайка печатных плат для блоков РЭА. Сборка узлов РЭА с контролем работоспособности. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники по монтажным схемам с полной заделкой и распайкой проводов и соединений, очистка, герметизацией, креплением с помощью клеев, мастик. Изготовление по монтажным и принципиальным схемам шаблонов для вязки жгутов средней сложности и их прозвонка, проверка производственного монтажа по всем параметрам, демонтаж блоков, приборов, узлов.
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>па</b>	<b>2</b>	Зачет
<b>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)</b>	<b>кэ</b>	<b>6</b>	Экзамен (квалификационный экзамен)
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	

## **1.7. Организационно-педагогические условия**

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

### **1.7.1. Требования к квалификации педагогических кадров**

К реализации программы привлекаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

### **1.7.2. Требования к материально-техническому обеспечению**

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо для проведения всех видов учебных занятий и аттестации, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам.

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий). Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации слушателям.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения образовательная организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения слушателей: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Материально-техническое обеспечение, необходимое для освоения ПК
Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов	<p>ПК 1. Выполнение монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и ЭВМ.</p> <p>ПК 2. Выполнение демонтажа блоков, приборов, узлов.</p> <p>ПК 3. Выполнение подготовки плат и</p>	<p>Оборудование лабораторий и рабочих мест лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• макеты электрических схем;</li> <li>• наборы элементов схем;</li> <li>• тренажерный комплекс;</li> <li>• измерительные приборы;</li> <li>• раздаточные материалы;</li> <li>• компьютер с лицензионным программным обеспечением.</li> <li>• оборудование для пайки РЭА,</li> </ul>

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Материально-техническое обеспечение, необходимое для освоения ПК
	блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу.	<p>отвечающее требованиям охраны труда;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• комплект учебно-методической документации;</li> <li>• наглядные пособия, образцы РЭА;</li> <li>• помещение для переодевания учащихся в комплект рабочей одежды.</li> </ul> <p>Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• монтажный стол с поглотителем дыма (вытяжка) и паяльной станцией, наборы монтажных инструментов по количеству учащихся;</li> <li>• рабочее место мастера;</li> <li>• методические раздаточные материалы;</li> <li>• планшеты с радиодетальями;</li> <li>• шаблоны для вязки жгутов;</li> <li>• приспособление для формовки электрордиодеталей;</li> <li>• комплекты раздаточных материалов;</li> <li>• комплекты учебно-наглядных пособий;</li> <li>• компьютер с лицензионным программным обеспечением;</li> <li>• тестеры.</li> </ul>

### 1.7.3. Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

Таблица 5 – Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы

<b>1 Нормативные правовые акты, иная документация</b>
1.1 Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
1.2 Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения"
1.3 Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение"
<b>2.Основная литература</b>
ГОСТ 23592-96. монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. общие требования к объемному монтажу изделий электронной техники и электротехнических
ГОСТ 29137 Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования
ГОСТ Р МЭК 61191-1-2017 Поверхностный монтаж и связанные с ним технологии. Общие технические требования ГОСТ Р МЭК 61192-2 Печатные узлы. Требования к качеству. Часть 2. Поверхностный монтаж
ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010 Монтаж в сквозные отверстия
ГОСТ Р МЭК 61191-4-2010 Монтаж контактов. Технические требования
ГОСТ Р МЭК 61192-5-2010 ПЕЧАТНЫЕ УЗЛЫ. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ
ГОСТ Р 56427- 2022 Пайка электронных модулей радиоэлектронных средств Автоматизированный смешанный и поверхностный монтаж с применением бессвинцовой и традиционной технологии. Требования к технологии сборки и монтажа
<b>3. Дополнительная литература</b>
Москатов, Е. А. Электронная техника: учебник / Е.А. Москатов. – М.: Высшая школа, 2007. – 121 с.
Электротехника: Учебник для нач. проф. образования / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. – М.: Изд. Центр «Академия», 2010. – 365 с.
Гуляева Л.Н. Высоквалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры. Москва. Академия. 2007.
Гуляева Л.Н. Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Москва. Академия. 2009.
Журавлева Л.В. Радиолектроника. Москва. Академия. 2009
<b>4 Интернет-ресурсы</b>
Мультимедийный электронный курс для учреждений начального и среднего профессионального образования «Монтажник РЭА», Академия АЙТИ, 2010 г.
Электронный образовательный курс «Электроника и электротехника», М., Академия, 2012 г.
<b>5 Электронно-библиотечная система</b>
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/">https://lib.guap.ru/jirbis2/</a>

#### **1.7.4. Общие требования к организации учебного процесса**

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

#### **1.7.5. Сетевая форма обучения**

Организация образовательного процесса при реализации программы в сетевой форме осуществляется с привлечением материально-технических,

научно-технических, учебно-методических, организационно-методических, информационно-коммуникационных и иных ресурсов и средств обучения организаций, участвующих в сетевом взаимодействии, а также силами научно-педагогических, педагогических и иных работников этих организаций.

В соответствии с договорами о сетевом взаимодействии в реализации программ участвуют следующие организации:

Таблица 6 – Организация сетевого обучения

№	Наименование организации	Участвует в реализации следующих разделов (модулей), тем	Формы участия
1	ГБУ ДПО ЦОПП СПб	Итоговая аттестация совместно с ОО	Сетевая
2	СПб ГБПОУ «Колледж электроники и приборостроения»	Программа реализуется на базе данной организации	Сетевая

№	Наименование организации	Участвует в реализации следующих разделов (модулей), тем	Формы участия
1	ГБУ ДПО ЦОПП СПб	Итоговая аттестация совместно с ОО	Сетевая
2	СПб ГБ ПОУ «Радиотехнический колледж»	Программа реализуется на базе данной организации	Сетевая

№	Наименование организации	Участвует в реализации следующих разделов (модулей), тем	Формы участия
1	ГБУ ДПО ЦОПП СПб	Итоговая аттестация совместно с ОО	Сетевая
2	СПб ГБПОУ «Петровский колледж»	Программа реализуется на базе данной организации	Сетевая

№	Наименование организации	Участвует в реализации следующих разделов (модулей), тем	Формы участия
1	ГБУ ДПО ЦОПП СПб	Итоговая аттестация совместно с ОО	Сетевая
2	АО НПО Волна	Программа реализуется на базе данной организации	Сетевая

### 1.8. Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям, разделам) и итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена слушателей по программе.

### **1.8.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости проводится с целью проверки своевременного и качественного выполнения слушателями всех видов учебной аудиторной работы и самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой раздела, дисциплины (модуля), включенных в учебный план основной программы профессионального обучения.

Текущий контроль успеваемости проводится преподавателями, ведущими учебные занятия по данному разделу, дисциплине (модулю).

По результатам текущего контроля успеваемости выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Текущий контроль проводится в соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

### **1.8.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация слушателей обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по разделам, дисциплинам (модулям).

Сроки проведения промежуточной аттестации определяются календарным учебным графиком.

Виды промежуточной аттестации определяются утвержденным учебным планом по основной программе профессионального обучения.

Форма, содержание, процедура прохождения слушателями промежуточной аттестации, система оценивания и критерии оценки результатов промежуточной аттестации по разделу, дисциплине (модулю) указываются в рабочей программе раздела, дисциплины (модуля)

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

### **1.8.3. Итоговая аттестация**

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессиональной подготовки и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий).

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Практическая квалификационная работа заключается в выполнении комплексного практического задания, в том числе в форме демонстрационного экзамена, в условиях, которые приближают оценочные процедуры к профессиональной деятельности.

В теоретическую часть задания включаются вопросы, позволяющие оценить наличие у слушателя знаний производственных процессов, положений, инструкций и других материалов, требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ, охране труда, рациональной организации труда на рабочем месте, а также готовности слушателя применять имеющиеся знания в профессиональной деятельности.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

## **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль знаний проводится в формах, предусмотренных учебным планом.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме устных опросов.

Устный опрос должен быть организован таким образом, чтобы способствовать взаимодействию и обмену мнениями между преподавателем и обучающимся, а также между самими обучающимися. Обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание предметного материала, способность к аналитическому мышлению и критическому анализу информации.

## **2.2 Промежуточная аттестация**

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (раздела), сопровождается промежуточной аттестацией, проводимой в формах, определенных учебным планом.

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения обучающимися отдельных элементов программы и проводится в виде зачета. По результатам промежуточной аттестации, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)).

### **Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по Разделу 1 «Общепрофессиональный цикл»**

1. Организация труда и требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ.
2. Требования к подготовке производства для изготовления деталей. Основные и дополнительные средства защиты
3. Применение безопасных методов и приемов выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
4. Требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Требования Единой системы технологической документации (ЕСТД)

5. Порядок проведения анализа документации
6. Основные сведения об электроизмерительных приборах, электрических машинах, аппаратуре управления и защиты
7. Правила эксплуатации электроизмерительных приборов
8. Марки и состав припоев. Марки флюсов, их состав и назначение
9. Полупроводниковые приборы. Трансформаторы, определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы.
10. Чтение чертежей.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по  
Разделу 2 «Профессиональный цикл»**

1. Требования КД, НТД к креплению жгутов, кабелей, паяным соединениям. Правила монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи.
2. Правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей.
3. Способы формовки выводов ЭРЭ и требования, предъявляемые при работе с микросхемами.
4. Требования к подготовке, обработке, пайке монтажных проводов и кабелей.
5. Виды и назначение электромонтажных материалов.
6. Организация рабочего места, инструмент, проверка, маркировка проводов и кабелей.
7. Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений.
8. Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям
9. Виды контроля работоспособности радиоэлектронной аппаратуры
10. Приборы и инструменты для измерения, контроля.
11. Правила пользования инструментами измерения и контроля
12. Значения и особенности радиотехнических приборов и измерений.
13. Способы и средства контроля качества сборочных и монтажных

работ. Виды дефектов паянных, клеевых соединений

14. Диагностика неисправностей и последовательность их устранения в электрических схемах РЭА.

15. Основные положения системы менеджмента качества. Основные процессы и монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов и требования к ним.

16. Порядок механической обработки деталей радиоэлектронной аппаратуры, приборов и узлов. Требования к механической обработке.

17. Порядок выполнения слесарных и слесарно-сборочных работ РЭА

18. Требования к слесарным и слесарно-сборочным работам

### **2.3. Итоговая аттестация**

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Характеристика материалов итоговой аттестации (с включением требований к оформлению и представлению материалов слушателями).

#### **Критерии оценивания:**

«Отлично» - задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

«Хорошо» - задание выполнено в полном объеме, однако имеются недостатки при выполнении отдельных разделов (частей) задания.

«Удовлетворительно» - задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания к результату выполненного задания.

«Неудовлетворительно» - задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания к результату выполненного задания. Результат итоговой аттестации: квалификационный экзамен.

Минимальная оценка за квалификационный экзамен – удовлетворительно.

Слушателям, успешно освоившим основную программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство установленного образца.

Слушателям, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, установленному образовательной организацией.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **для проведения итоговой аттестации**

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (демонстрационный экзамен) и проверку теоретических знаний.

#### **Перечень вопросов для подготовки к квалификационному экзамену (теоретическая часть)**

- 1) Закон Ома
- 2) Первый закон Кирхгофа
- 3) Второй закон Кирхгофа
- 4) Виды схем
- 5) Материалы, используемые, при монтаже и сборке техники
- 6) Проводники и диэлектрики
- 7) Виды монтажа
- 8) Компоненты электронных схем
- 9) Пассивные и активные компоненты
- 10) Работа с резисторами, работа с таблицами кодов маркировки, лужение, формовка, установка
- 11) Работа с конденсаторами, работа с таблицами кодов маркировки лужение, формовка, установка
- 12) Виды корпусов
- 13) Инструменты, материалы, оборудование
- 14) Флюс. Припой
- 15) Вязка жгута
- 16) Технологический процесс пайки
- 17) Составление монтажной схемы
- 18) Составление таблицы проводов
- 19) Чтение принципиальной схемы

Практические задания на квалификационный экзамен:

## 1. Сборка и монтаж печатной платы СКР-2

Документация:

спецификация, сборочный чертеж, показатели контроля качества.

№ п/п	Показатель качества	Критерии оценки качества
1.	Установка компонентов в соответствии со сборочным чертежом и перечнем	За каждый компонент, установленный не в соответствии со сборочным чертежом и перечнем - 5 баллов
2.	Установка полупроводниковых компонентов в соответствии с цоколевкой	За каждый компонент, установленный не в соответствии с цоколевкой - 5 баллов
3.	Установка конденсаторов С3-С7, С10 в соответствии с полярностью	За каждый компонент, установленный не в соответствии - 5 баллов
4.	Установка конденсаторов С1-С10 в соответствии с вариантом установки	За каждый компонент, установленный не по варианту установки - 1 балл
5.	Установка резисторов R9-R11, R14-R16, VD1 в соответствии с вариантом установки 011	За каждый компонент, установленный не в соответствии с вариантом установки 011 - 1 балл
6.	Установка резисторов R9-R11, R14-R16, VD1 с выполнением механического крепления	За каждый вывод, направленный не по печатному проводнику - 1 балл За каждое невыполнение механического крепления - 1 балл
7.	Установка резисторов R7, R12, R17, R18, R20, L1 в соответствии с вариантом установки 140	За каждый компонент, установленный не в соответствии с вариантом установки 140 - 1 балл
8.	Установка транзисторов VT1-VT4 в соответствии с вариантом установки 190	За каждый компонент, установленный не в соответствии с вариантом установки - 1 балл
9.	Подрезка выводов	За каждый вывод, подрезанный на длину более 1,2 мм, а также подрезанный за подлицо - 1 балл
10.	Качество пайки	За каждую пайку, если пайка матовая, пористая, имеет излишки припоя, не полностью заполнена контактная площадка - 1 балл
11.	Замыкание между печатными проводниками	За каждое замыкание - 5 баллов
12.	Промывка	За плохо промытую плату - 1 балл
13.	Рихтовка	За каждый не отрихтованный компонент - 1 балл
14.	Охрана труда	За каждое несоблюдение - 1 балл

15.	Организация рабочего места	За каждое несоблюдение - 1 балл
16.	Соблюдение технологического процесса	Несоблюдение - 5 баллов

Критерий выставления оценок за выполненную работу:

5 (отлично) – от 80 до 70 баллов.

4 (хорошо) – от 69 до 51 баллов.

3 (удовлетворительно) – от 50 до 40 баллов.

2 (неуд.) – 39 и менее баллов.

2. Вязка жгута с ответвлениями и распайка на соединители.  
 Документация: чертеж жгута с ответвлениями, таблица соединения проводов, показатели контроля качества.

### Критерии оценки качества «Вязка жгута с ответвлениями и распайка на соединители»

№ п/п	Показатель контроля качества	Требования, предъявляемые к показателю контроля качества
1.	Соответствие размера отступа от торцов проводов до начала вязки первой закрепляющей петли.	Отступ от торцов проводов до первой закрепляющей петли 20 мм.
2.	Соответствие шага вязки жгута.	Шаг вязки жгута равен 10 мм. Шаг вязки жгута в местах отвода проводов равен 5 мм.
3.	Правильность вязки петель.	Петли вязки не должны развязываться самопроизвольно. Петля крученая.
4.	Правильность расположения узлов петель.	Узлы петель должны располагаться по одной линии, параллельно уложенным проводам, в верхней части жгута.
5.	Соответствие укладки проводов в жгуте.	Провода в жгуте не должны быть перекрученными. Укладываются параллельно относительно друг друга.
6.	Правильность отвода проводов.	Провода должны быть отведены из центра жгута, в нужном месте согласно с технической документацией.
7.	Правильность наложения бандажа.	Витки должны лежать параллельно относительно друг друга, кол-во витков 10.
8.	Целостность изоляции проводов.	При вязке петель изоляция проводов не должна быть повреждена. (Натяжение нити должно быть таким, чтобы изоляция при этом не повредилась)
9.	Соответствие монтажа проводов схеме соединений.	Провода должны прозваниваться согласно схеме соединений.
10.	Качество паяк провода на лепестки.	Пайка скелетная, глянцевая, без раковин и вкраплений, флажковых образований.
11.	Соответствие размера от изоляции провода до места пайки.	Не более 1 мм.

12.	Соответствие длины жилы провода после подрезке на контактных лепестках и контактных отверстиях.	На контактных отверстиях не более 1 мм. На контактных лепестках в соответствии с размером места пайки. (широкая часть лепестка)
-----	---	--

Максимальное количество баллов

**90 баллов**

Оценка «5» - **80-90** баллов

Оценка «4» - **69-79** баллов

Оценка «3» - **50-68** баллов

Оценка «2» - **49** и менее

За каждое несоответствие критериям оценки качества снимается 1 балл.