

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



**Рабочая программа профессионального модуля**

ПМ.04 Освоение профессии рабочего (монтажник радиоэлектронной аппаратуры)

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
специалист по электронным приборам и устройствам  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2022

Разработчик: преподаватель С.В.Гришина 

Программа одобрена на заседании ЦК радиотехнических дисциплин  
от 14.04.2022 протокол № 8

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин



С.В.Гришина

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П.Н.Яблочкова



О.В.Бреус

Зам. директора по УР



Н.Н.Чернова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Приказ Министерства Просвещения РФ от 04.10.2021 № 691 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», регистрационный номер 65793 от 12.11.2021)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчик: С.В. Гришина – преподаватель колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Освоение профессии рабочего (монтажник радиоэлектронной аппаратуры)

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств в части освоения основного вида деятельности (ВД):

ВД4 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов) соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

ПК 2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

## 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
- выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
- выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;
- проведении контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств;
- выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий;
- проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;

### **уметь:**

- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
- выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;
- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий;
- делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);
- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;
- выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;
- использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;
- читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

- осуществлять электрическую и механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и электронно-вычислительных машин в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;
- составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;
- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;
- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;
- выбирать средства и системы диагностирования;
- использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;
- определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;
- проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;
- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств).

**знать:**

- требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
- международные стандарты IPC;
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
- алгоритм организации технологического процесса сборки;
- виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;
- правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;
- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;
- методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;
- методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;
- правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику.
- виды средства и систем диагностирования электронных приборов и устройств;
- основные функции средств диагностирования;
- основные методы диагностирования;
- принципы организации диагностирования;
- методы оценки качества и управления качеством продукции;
- система качества;
- показатели качества.

**1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего (учебной нагрузки обучающегося) – 548 часов,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем – 36 часов;

практической подготовки – 18 часов;

учебной и производственной практики – 504 часа;

промежуточной аттестации – 8 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации
ПК 1.2	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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 общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной нагрузки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), час								Практика (практическая подготовка, час)		
			Учебная работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем						самостоятельная учебная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности)	
			Всего учебных занятий	Теоретическое обучение	в т.ч. практическая подготовка	лабораторные и практические занятия, час	в т.ч. практическая подготовка	Курсовое проектирование (практическая подготовка)	Всего часов	в т.ч. курсовое проектирование (практическая подготовка)			
ПК 1.1,1.2, 2.1 ОК 01-11	МДК.04 .01 Технология выполнения работ	36	36	18		18	18						
ПК 1.1, 1.2, 2.1 ОК 01-11	Учебная практика, час	288									288		
ПК 1.1, 1.2, 2.1 ОК 01-11	Производственная практика (по профилю специальности), час	72										72	
ПК 1.1, 1.2, 2.1 ОК 01-11	Производственная практика (преддипломная), час	144										144	
	Промежуточная аттестация	8											
	<b>Всего:</b>	<b>548</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>				<b>288</b>	<b>216</b>	

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Освоение профессии рабочего (монтажник радиоэлектронной аппаратуры)</b>		<b>548</b>	
<b>МДК 04.01</b> Технология выполнения работ		<b>36</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Компоненты для поверхностного монтажа	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	1
	1 Технические данные и маркировка резисторов, конденсаторов, полупроводниковых диодов, транзисторов, микросхем. Определение корпусов SMD компонентов и навесного монтажа	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическое занятие №1 (Практическая подготовка)</b> Определение параметров SMD компонентов. Типы корпусов и упаковок компонентов		
<b>Тема 1.2.</b> Трафаретная печать. Дозирование	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	1
	1 Состав и классификация паст. Правила работы с пастами.	2	
	2 Виды трафаретов, типы дозаторов. Технология изготовления трафаретов.		
	3 Дефекты нанесения пасты и способы их устранения.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
<b>Практическое занятие №2 (Практическая подготовка)</b> Технология нанесения клея и пасты. Способы нанесения припойной пасты на печатные платы			
<b>Тема 1.3.</b> Установка компонентов	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	1
	1 Принцип работы автоматов установки ПМИ. Классификация и типы питателей для установки ПМИ. Точность установки. Установка компонентов на печатные платы	2	
<b>Тема 1.4.</b> Пайка оплавлением	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	1
	1 Классификация печей оплавления по способу нагрева. Профиль пайки.	2	
	2 Пайка бессвинцовыми припоями. Дефекты пайки и способы их устранения.		
	3 Оплавление припойной пасты паяльной станцией и в печах оплавления		
<b>Тема 1.5.</b> Термокомпрессия	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	1
	1 Анизотропные и изотропные клеи для соединения материалов методом термокомпрессии. Основные типы токопроводящих клеев. Соединение термокомпрессией с помощью припоя. Дефекты	2	
<b>Тема 1.6.</b> Отмывка	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	

	1 Причины, приводящие к необходимости отмывки. Промывочные жидкости. Причины возникновения дефектов отмывки	2	1
<b>Тема 1.7.</b> Нанесение влагозащитных покрытий	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1 Причины, приводящие к необходимости нанесения влагозащитных покрытий. Характеристики материалов влагозащитных покрытий.	2	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическое занятие №3 (Практическая подготовка)</b> Методы нанесения влагозащитных покрытий		
<b>Тема 1.8.</b> Визуальный контроль	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1 Методы визуального контроля. Технологическое оборудование для визуального контроля.	2	1
	2 Определение дефектов на печатной плате и методы их устранения		
<b>Тема 1.9.</b> Типовой технологический процесс монтажа печатных плат с применением SMD –компонентов	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1 Типовой технологический процесс	2	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическое занятие №4 (Практическая подготовка)</b> Разработка технологического процесса монтажа		
<b>Тема 1.10.</b> Обработка проводниковых изделий	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическое занятие №5 (Практическая подготовка)</b> 1 Разделка концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей. Изготовление жгутов по принципиальным и монтажным схемам		
<b>Тема 1.11.</b> Электрорадиокомпоненты	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическое занятие №6 (Практическая подготовка)</b> Проверка и контроль работоспособности радиоэлементов с помощью контрольно-измерительной аппаратуры		
	<b>Практическое занятие №7 (Практическая подготовка)</b> Монтаж пассивных и активных радиоэлементов. Монтаж интегральных микросхем Демонтаж пассивных и активных радиоэлементов. Демонтаж интегральных микросхем.		
<b>Тема 1.12.</b> Монтаж узлов, блоков	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическое занятие №8 (Практическая подготовка)</b> Монтаж функционального узла по сборочным чертежам. Монтаж устройств и блоков по сборочным чертежам Демонтаж устройств и блоков		
<b>Тема 1.13.</b> Контроль качества	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	

	<b>Практические занятия</b>	2
	<b>Практическое занятие №9 (Практическая подготовка)</b> Определение дефектов монтажа и сборки радиоэлектронных средств	
<b>Промежуточная аттестация по МДК.04.01 в форме дифференцированного зачета</b>		
<b>УП.04.01 Учебная практика</b>		<b>288</b>
<b>Вид работы 1</b> Технология выполнения типовых слесарных и слесаро-сборочных работ	<b>Содержание</b>	48
	1 Введение в технологический процесс слесарной обработки	
	2 Средства технических измерений. Технические измерения	
	3 Технология выполнения основных слесарных операций	
<b>Вид работы 2</b> Технология выполнения работ по монтажу и сборке различных видов радиоэлектронной техники	<b>Содержание</b>	120
	1 Электромонтажные работы. Пайка монтажных соединений	
	2 Обработка и монтаж проводов. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений Изготовление по принципиальным и монтажным схемам шаблонов для вязки жгутов схем средней сложности, раскладка проводов и вязка жгутов	
	3 Сборка и проверка электрических схем	
	4 Изготовление печатных плат. Выполнение монтажа печатных схем	
	5 Выполнение монтажа навесных элементов, монтаж катушек индуктивности, трансформаторов и дросселей	
	6 Выполнение сборки и монтажа отдельных узлов на микроэлементах, монтаж функциональных узлов средней сложности в модульном исполнении. Монтаж сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	
	7 Выполнение монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, ЭВМ и комплектующих средней сложности	
	8 Выполнение сборки и монтажа элементов устройств импульсной и вычислительной техники	
9 Контроль, испытание и проверка произведенного монтажа		
<b>Вид работы 3</b> Технология выполнения работ по регулировке, диагностике и мониторингу работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	<b>Содержание</b>	120
	1 Регулировочные работы. Монтаж и регулировка электромеханических узлов и приборов. Монтаж и регулировка выпрямителей	
	2 Монтаж усилителей. Монтаж автогенераторов гармонических колебаний. Монтаж элементов устройств импульсной и вычислительной техники	
	3 Монтаж сборочных единиц, блоков и изделий: источников питания, блока индикации, блока управления	
	4 Монтаж и регулировка устройств автоматики и радиоэлектронике на полупроводниковых элементах	
<b>ПП.04.01 Производственная практика – (по профилю специальности)</b>		<b>72</b>
<b>Вид работ 1</b>	<b>Содержание</b>	12

Работа с технической документацией	1 Знакомство с конструкторско-технологической документацией		
	2 Ознакомление и работа с технической документацией по настройке электронных приборов и устройств		
	3 Изучение алгоритма организации технологического процесса монтажа и демонтажа		
<b>Вид работ 2</b> Контроль качества и надежности изделий	<b>Содержание</b>	16	
	1 Контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации		
	2 Выявление причины неисправности и ее устранение		
	3 Проведение технического обслуживания, выявление и устранение дефектов электронных приборов и устройств		
<b>Вид работ 3</b> Подготовка к самостоятельной работе	<b>Содержание</b>	16	
	1 Ознакомление с правилами ТБ и ОТ на рабочем месте		
	2 Изучение правил и норм охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.		
	3 Знакомство с правилами технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом		
<b>Вид работ 4</b> Выполнение работ по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание</b>	12	
	1 Проведение микросварки и микропайки элементов		
	2 Монтаж и сборка электронных приборов и устройств		
	3 Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность		
<b>Вид работ 5</b> Самостоятельное выполнение работ по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание</b>	16	
	1 Электромонтажные работы		
	2 Выполнения типовых слесарных и слесаро-сборочных работ		
	3 Контроль, испытание и проверка произведенного монтажа и сборки		
<b>ПДП Производственная практика – (преддипломная)</b>		<b>144</b>	
<b>Вид работы 1</b> Решение вопросов организационного характера	<b>Содержание</b>	48	
	1 Инструктаж по технике безопасности; знакомство с рабочим местом; составление подробного графика выполнения предусмотренного планом практики задания. Краткая история предприятия, его место и роль в системе отрасли. Структура предприятия, назначение и место каждого отдела и цеха в производственном процессе, их взаимосвязь, общая схема технологического процесса. Управленческая структура предприятия		
<b>Вид работы 2</b> Практический этап	<b>Содержание</b>	48	
	1 Работа на производстве на штатных рабочих местах. Организация рабочего места по ремонту и ТО оборудования. 2 Работа с ремонтными и эксплуатационными документами. Выбор вида эксплуатационного или ремонтного документа. Выбор методов ремонта		

	(регулировки). Анализ основных неисправностей. Выбор контрольно-измерительной аппаратуры, приспособлений.		
<b>Вид работы 3</b> Обработка информации	<b>Содержание</b>	48	
	1 Систематизация и обобщение материалов для отчета. Оценка итогов преддипломной практики. Оформление отчета.		
<b>Промежуточная аттестация по ПМ.04</b>		<b>8</b>	
<b>Всего</b>		<b>548</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы модуля предполагает наличие лабораторий :

Лаборатория схемотехники:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотометры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем

Лаборатория измерительной техники:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотометры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений

Лаборатория систем автоматизированного проектирования и компьютерной графики:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотометры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат

### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень используемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

- 1 **Петров, В. П.** Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебник / В. П. Петров. – 4-е изд., перераб. –

Москва : Академия, 2021. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

- 2 **Петров, В. П.** Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: практикум / В. П. Петров. – 4-е изд., испр. – Москва : Академия, 2021. – 176 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.
- 3 **Петров, В. П.** Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : учебник / В. П. Петров. – 3-е изд., испр. – Москва : Академия, 2019. – 256 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

Дополнительные источники:

- 1 **Кашкаров, А. П.** Маркировка радиоэлементов: справочник / А. П. Кашкаров. – Москва : РадиоСофт, 2013. – 144 с. : ил. – Текст : непосредственный.

#### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся. Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Профспецстрой»;
- ООО «Волга-Лифт»;
- ООО «Лифткомплекс-Р»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош Пауэр Тулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;

*М.О.С.*

- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Освоение профессии рабочего (монтажник радиоэлектронной аппаратуры)» 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- преподаватели: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин;
- мастера производственного обучения: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в ходе теоретических и письменных опросов обучающихся, решения задач, тестирования, в процессе проведения практических занятий, практики, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов.

Результаты (освоенные общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы;</li> <li>– грамотность использования конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>– правильность чтения электрических и монтажных схем и эскизов;</li> <li>– грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов;</li> <li>– соответствие подготовки базовых элементов к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов требованиям технической документации;</li> <li>– соответствие монтажа компонентов в металлизированные отверстия требования технической документации,</li> <li>– соответствие изготовленных наборных кабелей и жгутов требованиям технической документации;</li> <li>– эффективность контроля качества монтажных работ;</li> <li>– оптимальность выбора припойной пасты;</li> <li>– соответствие нанесения паяльной пасты различными методами (трафаретным, дисперсным) требованиям технической документации;</li> <li>– соответствие установки компонентов на плату требованиям технической документации;</li> <li>– соответствие выполненной пайки «оплавлением» требованиям технической документации;</li> <li>– оптимальность выбора материалов, инструментов и оборудования для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>– соответствие работ по демонтажу электронных приборов и устройств требованиям технической документации;</li> <li>– соответствие выполненной сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов требованиям технической документации;</li> <li>– качество микромонтажа;</li> <li>– соответствие сборки применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов</li> </ul>

	<p>требованиям технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность и качество реализации различных способов герметизации и проверки на герметичность;</li> <li>– качество выполнения влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>– качество визуального и оптического контроля качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> </ul> <p>качество выполнения электрический контроль качества монтажа.</p>
<p>ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность чтения схем различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>– оптимальность применения схемной документации при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>– оптимальность выбора измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>– оптимальность выбора методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ на электронное устройство;</li> <li>– оптимальность использования контрольно-измерительных приборов, подключения их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>– правильность чтения и глубина понимания проектной, конструкторской и технической документации;</li> <li>– использование современных средств измерения и контроля электронных приборов и устройств с учетом требований ТУ;</li> <li>– грамотность составленных измерительных схем регулируемых приборов и устройств;</li> <li>– точность измерения различных электрических и радиотехнических величин;</li> <li>– грамотность выполнения радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;</li> <li>– точность проведения необходимых измерений;</li> <li>– грамотность снятия показания приборов и точность составления по ним графиков;</li> <li>– осуществление электрической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>– осуществление механической регулировки электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>– оптимальность составления макетных схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>– точность определения и быстрота устранения причин отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>– точность и быстрота устранения неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>– оптимальность контроля порядка и качества испытаний,</li> </ul>

	содержание и последовательность всех этапов испытания.
ПК 2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность выбора средств и систем диагностирования;</li> <li>– эффективность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>– грамотность определения последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств;</li> <li>– верность прочтения и правильность анализа эксплуатационных документов</li> </ul>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>
ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</li> </ul>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация ответственности за принятые решения</li> <li>– обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</li> </ul>
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</li> <li>– обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</li> </ul>
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотность устной и письменной речи,</li> <li>– ясность формулирования и изложения мыслей</li> </ul>
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</li> </ul>
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>– знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</li> </ul>
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> </ul>
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</li> </ul>
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</li> </ul>

<p>ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– определение успешных стратегий решения проблемы, разбиение поставленной цель на задачи;</li><li>– разработка альтернативных решений проблемы;</li><li>– самостоятельность в организации собственных приемов обучения в рамках предпринимательской деятельности;</li><li>– разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности</li></ul>
---	---