



**УТВЕРЖДЕНО:**

**Ученым советом Института сервисных  
технологий**

**Протокол № 7 от «15» января 2026 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям  
служащих**

**основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального  
образования – программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

**Квалификация: техник**

**год начала подготовки: 2026**

**Разработчики:**


должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Голубцов А.С.</i>

**Рабочая программа согласована и одобрена руководителем ППСЗ:**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Голубцов А.С.</i>


**Рабочая программа согласована и одобрена представителем работодателей:**

должность	должность, ФИО
<i>главный технолог ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»</i>	<i>Онищенко Н.Н.</i>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 2

## *СОДЕРЖАНИЕ*

- 1    Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля**
- 2    Структура и содержание профессионального модуля**
- 3    Методические указания по проведению практических занятий, занятий в форме практической подготовки и самостоятельной работе**
- 4    Фонд оценочных средств профессионального модуля**
- 5    Фонд оценочных средств для аттестации по модулю**
- 6    Условия реализации профессионального модуля**
- 7    Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля**

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 3

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»


#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Программа профессионального модуля (программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем в части освоения обучающимися профессии рабочего, должностей служащего (одной или нескольких): Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 06</b>	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
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 4

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


### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 5</b>	<u>Выполнение работ по профессии 110101 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов</u>
ПК 5.1.	Выполнять монтаж компонентов на несущие конструкции первого и второго уровня.
ПК 5.2.	Выполнять типовые слесарные и слесарно-сборочные работы.
ПК 5.3.	Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.
ПК 5.4.	Выполнять монтаж проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники.


### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен<sup>1</sup>:

Иметь практический опыт	монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, вычислительной техники и комплектующих; сборки средней сложности блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, вычислительной техники и комплектующих; оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, вычислительной техники и комплектующих
Уметь	выполнять различные виды пайки и лужения; выполнять склеивание, герметизацию элементов конструкции радиоэлектронной аппаратуры; производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей; обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу; изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать жгуты; собирать изделия по определенным схемам; производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах; применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и

<sup>1</sup> Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 5

	блоков, выполненных способом объемного монтажа; выполнять правила демонтажа печатных плат;
Знать	<p>           общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов;            основные виды сборочных и монтажных работ;            основные электромонтажные операции;            виды и назначение электромонтажных материалов;            принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов;            электромонтажные соединения;            технологию лужения и пайки;            требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов;            основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов;            требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;            способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технологию пайки монтажных соединений;            сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяных соединений;            конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения;            способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат;            способы и средства сборки и монтажа печатных схем;            технические требования на монтаж электрорадиоэлементов, маркировку электрорадиоэлементов;            требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;            типы интегральных микросхем, правила и технологию их монтажа, требования к контролю качества;            техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах;            применение эскизирования для изготовления шаблона;            правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов;            технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;            режимы наладки технологического оборудования, правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей;            способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения.         </p>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 6</i>

### **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 253

в том числе в форме практической подготовки 140 часов

Из них на освоение МДК 133 часа

в том числе самостоятельная работа 5 часов

практики, в том числе:

учебная практика 72 часа

производственная практика 36 часов

Промежуточная аттестация 12 часов



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01 – ОК 09 ПК5.1-ПК5.4	МДК 05.01 Технология выполнения работ по профессии рабочего "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"	<b>241</b>	140	<b>133</b>	64	-	5	-	<b>72</b>	<b>36</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>								-
	<b>Всего:</b>	<b>253</b>	<b>140</b>	<b>133</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>36</b>



## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. Ч.
1	2	3
МДК 05.01 Технология выполнения работ по профессии рабочего " Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"		
Тема 1.1.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>
Подготовка к работе	1. Инструктаж по охране труда и электробезопасность 2. Контроль радиоэлементов по внешнему виду и приборам. 3. Подготовка инструментов к работе. 4. Требования к инструменту. 5. Формирование выводов радиоэлементов	4
	<b>Практические работы</b>	<b>14</b>




	Пр1 - Разделка концов кабелей и проводов.	4
	Пр2 - Ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей.	4
	Пр3 - Выполнение различных видов лужения.	4
	Пр4 - Обработка монтажных провода и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.	4
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
<b>Характеристика материалов. Припой и флюсы.</b>	1. Характеристика материалов применяемых при конструировании РЭТ	8
	2. Характеристика припоев и флюсов.	
	3. Правила обработки мест пайки.	
	4. Приёмы работы с электропаяльником.	
	<b>Практические работы</b>	<b>8</b>
	Пр5 - Выполнение различных видов пайки.	4
	Пр6 - Склеивание деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры.	4
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
<b>Маркировка радиоэлементов.</b>	1. Характеристика типов резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов, микросхем.	8
	2. Монтаж и демонтаж РЭТ.	
	<b>Практические работы</b>	<b>8</b>
	Пр7 - Герметизация элементов конструкции.	4
	Пр8 - Изготовление шаблонов по принципиальным и монтажным схемам	4



<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>
<b>Правила работы с монтажными проводами.</b>	1. Виды брака при монтаже, пайке радиоэлементов и проводов. 2. Типы монтажных проводов. 3. Приёмы разделки ВЧ кабелей.	14
	<b>Практические работы</b>	<b>16</b>
	Пр9 - Вязка жгутов.	4
	Пр10 - Штыревой монтаж радиокомпонентов	4
	Пр11 - Поверхностный монтаж радиокомпонентов (ручная пайка)	4
	Пр12 - Поверхностный монтаж радиокомпонентов (пайка в ИК печи)	4
	Пр13 - Нанесение припойной пасты через трафарет	
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>
<b>Приёмы работы с разъёмами.</b>	1. Характеристика механических деталей при монтаже РЭТ. 2. Варианты вязки и применения жгутов. 3. Разметка шаблонов. 4. Способы монтажа. Приспособления.	10
	<b>Практические работы</b>	<b>4</b>
	Пр14 - Работа с технической документацией.	4
<b>Тема 1.6.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>



<b>Печатные платы.</b>  Приёмы работы с печатными платами.	1. Методика изготовления печатных плат промышленным способом. 2. Контроль исправности печатных плат. 3. Виды печатного монтажа. 4. Способы монтажа и демонтажа печатных плат. Приспособления	12
	<b>Практические работы</b>	<b>8</b>
	Пр15 - Сборка радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах.	4
	Пр16 - Демонтаж печатных плат.	4
<b>Тема 1.7.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
<b>Требования и правила установки.</b>	1. Требования и правила установки резисторов, катушек индуктивности, конденсаторов на печатную плату. 2. Требования и правила установки диодов, транзисторов, МС на печатную плату.	8
	<b>Практические работы</b>	<b>4</b>
	Пр17 - Демонтаж отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа.	4
Самостоятельная работа обучающихся		5
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		
Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП		
<b>Учебная практика.</b>		72
<b>Виды работ:</b>		
– Монтаж простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, радиоэлектронной аппаратуры, по простым монтажным схемам и чертежам с полной заделкой проводов и соединений во всех видах производства, очистка,		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СМК РГУТИС
		<i>Лист 12</i>

<p>герметизация, крепление с помощью клеев, мастик.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонтаж отдельных радиоэлементов, в том числе установленных на клей, мастику.</li> <li>– Укладка мягких и гибких проводов по шаблонам.</li> <li>– Изоляция и экранирование отдельных проводов и перемычек.</li> <li>– Накладка нитяных и металлических бандажей.</li> <li>– Подготовка ЭРЭ к пайке.</li> <li>– Нарезка монтажных проводов с зачисткой и лужением концов.</li> <li>– Производство монтажа методом накрутки.</li> <li>– Испытание и проверка производственного монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с применением электроизмерительных приборов.</li> <li>– Распайка простых демонтируемых приборов с заменой отдельных элементов.</li> <li>– Монтаж отдельных узлов на микроэлементах.</li> <li>– Подготовка ЭРЭ к герметизации, креплению с помощью клеев, мастик.</li> </ul>	
<p><b>Производственная практика.</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разделка концов кабелей и проводов;</li> <li>– ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;</li> <li>– выполнение различных видов пайки;</li> <li>– выполнение различных видов лужения;</li> <li>– обработка монтажных провода и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;</li> <li>– склеивание деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>– герметизация элементов конструкции;</li> <li>– изготовление шаблонов по принципиальным и монтажным схемам;</li> <li>– вязка жгутов;</li> <li>– укладка жгутов по монтажным схемам;</li> <li>– штыревой монтаж радиокомпонентов;</li> <li>– поверхностный монтаж радиокомпонентов (ручная пайка);</li> </ul>	36



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТУРИЗМА И СЕРВИСА»

СМК  
РГУТИС

Лист 13

<ul style="list-style-type: none"><li>– поверхностный монтаж радиокомпонентов (пайка в ИК печи);</li><li>– нанесение припойной пасты пневмодозатором;</li><li>– нанесение припойной пасты через трафарет;</li><li>– работа с технической документацией;</li><li>– сборка изделия по определенным схемам;</li><li>– сборка радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;</li><li>– демонтаж отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа;</li><li>– демонтаж печатных плат;</li><li>– работа с технической документацией на сборку.</li></ul>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	12
<b>Всего:</b>	253



### **3. Методические указания по проведению практических занятий, занятий в форме практической подготовки и самостоятельной работе**

В рамках освоения профессионального модуля реализуются следующие виды занятий: лекционные занятия, практические занятия, в том числе в форме практической подготовки.

#### **3.1. Тематика и содержание практических занятий**

##### **Тема 1.1. Подготовка к работе**

###### **Содержание:**

###### **Практическое занятие №1. Разделка концов кабелей и проводов.**

Результаты обучения (умения):

производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;

изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать жгуты

###### **Практическое занятие №2. Ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей.**

Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;

###### **Практическое занятие №3. Выполнение различных видов лужения.**

Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

###### **Практическое занятие №4. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.**

Результаты обучения (умения):

обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;

изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать жгуты;



## **Тема 1.2. Характеристика материалов. Припой и флюсы.**

### **Содержание:**

#### **Практическое занятие №5. Выполнение различных видов пайки.**

Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

сбирать изделия по определенным схемам;

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа;

выполнять правила демонтажа печатных плат.

#### **Практическое занятие №6. Склеивание деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры.**

Результаты обучения (умения):

выполнять склеивание, герметизацию элементов конструкции радиоэлектронной аппаратуры;

производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевания

## **Тема 1.3. Маркировка радиоэлементов.**

### **Содержание:**

#### **Практическое занятие №7. Герметизация элементов конструкции.**

Результаты обучения (умения):

выполнять склеивание, герметизацию элементов конструкции радиоэлектронной аппаратуры;

#### **Практическое занятие №8. Изготовление шаблонов по принципиальным и монтажным схемам**

Результаты обучения (умения):



изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать жгуты;

#### **Тема 1.4. Правила работы с монтажными проводами.**

##### **Содержание:**

##### **Практическое занятие №9. Вязка жгутов.**

Результаты обучения (умения):

производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;

обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;

изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать жгуты;

##### **Практическое занятие №10. Штыревой монтаж радиокомпонентов**

Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

собирать изделия по определенным схемам;

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

##### **Практическое занятие №11. Поверхностный монтаж радиокомпонентов (ручная пайка)**

Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

собирать изделия по определенным схемам;

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

##### **Практическое занятие №12. Поверхностный монтаж радиокомпонентов (пайка в ИК печи)**

Результаты обучения (умения):



выполнять различные виды пайки и лужения;

собирать изделия по определенным схемам;

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

**Практическое занятие №13. Нанесение припойной пасты через трафарет**  
Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

собирать изделия по определенным схемам;

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

**Тема 1.5. Приёмы работы с разъёмами.**

**Практическое занятие №14. Работа с технической документацией.**  
Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

собирать изделия по определенным схемам;

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

**Тема 1.6. Печатные платы. Приёмы работы с печатными платами.**

**Содержание:**

**Практическое занятие №15. Сборка радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах.**

Результаты обучения (умения):

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

**Практическое занятие №16. Демонтаж печатных плат.**

Результаты обучения (умения):



выполнять различные виды пайки и лужения;

применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа;

выполнять правила демонтажа печатных плат.

### **Тема 1.7. Требования и правила установки.**

#### **Содержание:**

#### **Практическое занятие №17. Демонтаж отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа.**

Результаты обучения (умения):

выполнять различные виды пайки и лужения;

применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа;

выполнять правила демонтажа печатных плат.

#### **3.2. Тематика и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся.

Цель и задачи самостоятельной работы обучающегося: формирование и воспитание многогранной, творческой личности, со сложившимися приоритетами, правилами поведения, с системой ценностей и верными представлениями о мире в целом.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Самостоятельная работа выполняется в форме проработки конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) и подготовки к практическим работам с использованием методических



рекомендаций преподавателя; оформление практических работ; отчетов и подготовка к их защите.

### Тематика и содержание

**МДК 05.01 Технология выполнения работ по профессии рабочего " Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов "**

Самостоятельная работа обучающихся

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП

### 4.Фонд оценочных средств профессионального модуля

#### 4.1. Формы аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК 05.01 Технология выполнения работ по профессии рабочего " Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов "	Другие формы контроля (Контрольная работа)	оценка практических работ, оценка самостоятельной работы, устный опрос
УП.05.01 Учебная практика	Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания
ПП.05.01 Производственная практика по профилю специальности	Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания

#### 4.2. Результаты освоения профессионального модуля

##### Профессиональные, общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 5.1 Выполнять монтаж компонентов на несущие конструкции первого и	– выполняет различные виды пайки и лужения;



второго уровня.	<ul style="list-style-type: none"><li>– производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;</li><li>– применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа,</li><li>– выполнять правила демонтажа печатных плат</li></ul>
ПК 5.2 Выполнять типовые слесарные и слесарно-сборочные работы.	<ul style="list-style-type: none"><li>– выполняет склеивание, герметизацию элементов конструкции;</li><li>– собирает изделия по определенным схемам;</li><li>– производит сборку радиоэлектронной аппаратуры.</li></ul>
ПК 5.3 Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.	<ul style="list-style-type: none"><li>– производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;</li><li>– собирает изделия по определенным схемам;</li></ul>
ПК 5.4 Выполнять монтаж проводов, кабелей, жгутов в блоках и приборах различных видов электронной техники.	<ul style="list-style-type: none"><li>– изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать жгуты;</li><li>– производит разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;</li><li>– обрабатывает монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.</li></ul>

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1. 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>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии 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, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<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. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"><li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной</li></ul>



	практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей
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	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке.

### 4.3. Требования к портфолио

Тип портфолио: *смешанный тип*

- Доклады и сообщения по отдельным темам междисциплинарного курса профессионального модуля, предусмотренные программой.

- Отчеты по практическим работам, выполненным при изучении междисциплинарного курса профессионального модуля.

#### Дополнительные материалы:

1. Грамоты, дипломы
2. Сертификаты за участие в мероприятиях колледжа и Московской области.
3. Приказы о поощрениях.

#### Требования:



Требования к презентации и защите портфолио: - не предусмотрено

Требования к структуре и оформлению портфолио: - не предусмотрено

Обязательно наличие всего перечня, входящего в состав обязательной части портфолио.  
Специальных требований к оформлению нет.

#### Показатели оценки портфолио на экзамене (квалификационном):

Коды проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ОК1-ОК9; ПК5.1-ПК 5.4	Наличие характеристики с места практики.	Да/нет
ОК1-ОК9; ПК5.1-ПК 5.4	Наличие аттестационного листа	Да/нет
ОК1-ОК9; ПК5.1-ПК 5.4	Наличие и качественное выполнение отчетов по практикам, содержание которых соответствует выданному заданию.	Да/нет
ОК1-ОК9; ПК5.1-ПК 5.4	Оформление отчетов по практикам Положения об оформлении текстовых документов.	Да/нет
ОК1-ОК9; ПК5.1-ПК 5.4	Защита отчетов о прохождении практики .	Да/нет

#### 4.4. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля – МДК:

##### 4.4.1 Типовые задания для оценки освоения МДК 05.01 Технология выполнения работ по профессии рабочего " Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов "

###### Наименование проверяемой компетенции

**ОК01-ОК09, ПК 5.1. Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры.**

###### 1. Какие инструменты используются для монтажа печатных плат?

- а) Паяльник
- б) Пинцет
- в) Молоток



- d) Мультиметр
- 2. **Что такое холодная пайка?**
  - a) Пайка при низкой температуре
  - b) Некачественное соединение из-за недостаточного прогрева
  - c) Пайка без использования флюса
- 3. **Какие меры предосторожности необходимы при монтаже полупроводниковых приборов?**
  - a) Использование антистатического браслета
  - b) Нагрев компонентов до высокой температуры
  - c) Избежание перегрева при пайке
- 4. **Как проверить полярность диода?**
  - a) С помощью мультиметра в режиме проверки диодов
  - b) По маркировке на корпусе
  - c) По цвету корпуса
- 5. **Какие компоненты относятся к SMD?**
  - a) Резисторы для поверхностного монтажа
  - b) Конденсаторы для сквозного монтажа
  - c) Микросхемы в корпусе BGA

---

## 2. Вопросы с открытым ответом

1. **Опишите последовательность монтажа печатной платы.**
2. **Какие ошибки чаще всего возникают при монтаже SMD-компонентов?**
3. **Как проверить работоспособность собранного узла радиоэлектронной аппаратуры?**

---

## Практическая часть

### 1. Задание на монтаж печатной платы

- **Задание:** Установите на печатную плату резисторы, конденсаторы, диоды и микросхему согласно предоставленной схеме.
- **Критерии оценки:**
  - Правильность установки компонентов.
  - Качество пайки (отсутствие холодных паек, замыканий).
  - Соблюдение полярности компонентов.

### 2. Задание на монтаж SMD-компонентов

- **Задание:** Установите и припаяйте SMD-резисторы и конденсаторы на плату.
- **Критерии оценки:**
  - Точность позиционирования компонентов.
  - Качество пайки (ровность, отсутствие перегрева).

## Наименование проверяемой компетенции



**ОК01-ОК09, ПК 5.2.Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры и вычислительной техники.**

**1. Вопросы с выбором ответа (один или несколько правильных вариантов)**

1. **Какие инструменты используются для сборки узлов радиоэлектронной аппаратуры?**
  - а) Паяльник
  - б) Отвертка
  - в) Мультиметр
  - г) Молоток
2. **Что такое монтажная схема?**
  - а) Схема, показывающая расположение компонентов на плате
  - б) Схема, показывающая электрические соединения
  - в) Схема, показывающая последовательность сборки
3. **Какие меры предосторожности необходимы при работе с радиоэлектронной аппаратурой?**
  - а) Использование антистатического браслета
  - б) Работа без проверки схемы
  - в) Избежание перегрева компонентов
4. **Как проверить работоспособность собранного узла?**
  - а) Подать тестовый сигнал
  - б) Проверить мультиметром
  - в) Визуально осмотреть
5. **Какие компоненты используются в вычислительной технике?**
  - а) Микропроцессоры
  - б) Трансформаторы
  - в) Оперативная память

---

**2. Вопросы с открытым ответом**

1. **Опишите последовательность сборки узла радиоэлектронной аппаратуры.**
  - Пример ответа: "Изучение схемы, подготовка компонентов, монтаж, пайка, проверка работоспособности."
2. **Какие ошибки могут возникнуть при сборке узлов вычислительной техники?**
3. **Как проверить качество пайки?**

---

**Практическая часть**

**1. Задание на сборку узла радиоэлектронной аппаратуры**

- **Задание:** Соберите узел (например, блок питания или усилитель) согласно предоставленной схеме.
- **Критерии оценки:**
  - Правильность установки компонентов.
  - Качество пайки (отсутствие холодных паек, замыканий).
  - Работоспособность узла.



## 2. Задание на монтаж узла вычислительной техники

- **Задание:** Установите и подключите компоненты (например, оперативную память, процессор) на материнскую плату.
- **Критерии оценки:**
  - Точность установки компонентов.
  - Соблюдение инструкций по монтажу.
  - Работоспособность узла.

## 3. Задание на диагностику и устранение неисправностей

- **Задание:** В предоставленном узле найдите и устраните неисправность (например, обрыв цепи или замыкание).
- **Критерии оценки:**
  - Скорость обнаружения неисправности.
  - Качество устранения (восстановление работоспособности узла).

---

## Критерии оценки

### *Теоретическая часть*

- **5 баллов:** Все ответы правильные, полные и точные.
- **4 балла:** Незначительные ошибки или неточности.
- **3 балла:** Основные понятия усвоены, но есть ошибки.
- **2 балла:** Большинство ответов неверные.

### *Практическая часть*

- **5 баллов:** Задание выполнено без ошибок, соблюдены все требования.
- **4 балла:** Незначительные ошибки, не влияющие на работоспособность.
- **3 балла:** Задание выполнено с ошибками, но основные функции работают.
- **2 балла:** Задание не выполнено или выполнено с грубыми нарушениями.

---

## Пример тестового билета

### *Теоретическая часть*

1. Какие инструменты используются для сборки узлов радиоэлектронной аппаратуры? (выберите несколько вариантов)
  - а) Паяльник
  - б) Отвертка
  - в) Мультиметр
  - г) Молоток
2. Опишите последовательность сборки узла радиоэлектронной аппаратуры.

### *Практическая часть*

1. Соберите блок питания согласно предоставленной схеме.
2. Установите оперативную память и процессор на материнскую плату.



3. Найдите и устраните неисправность в предоставленном узле.

### Наименование проверяемой компетенции

ОК01-ОК09, ПК 5.3.Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.

#### 1. Вопросы с выбором ответа (один или несколько правильных вариантов)

1. **Какие инструменты используются для заделки проводов?**
  - а) Клещи для обжима
  - б) Нож
  - в) Паяльник
  - г) Молоток
2. **Что такое заделка провода?**
  - а) Удаление изоляции и подготовка провода к соединению
  - б) Пайка провода к контакту
  - в) Обжим провода в наконечнике
3. **Какие меры предосторожности необходимы при работе с проводами и кабелями?**
  - а) Использование изолированных инструментов
  - б) Проверка отсутствия напряжения перед работой
  - в) Работа без перчаток
4. **Как правильно удалить изоляцию с провода?**
  - а) С помощью специального инструмента для снятия изоляции
  - б) С помощью ножа, не повреждая жилу
  - в) С помощью паяльника
5. **Какие типы соединений проводов используются в радиоэлектронной аппаратуре?**
  - а) Пайка
  - б) Обжим
  - в) Сварка

---

#### 2. Вопросы с открытым ответом

1. **Опишите последовательность заделки провода.**
  2. **Какие ошибки могут возникнуть при заделке проводов?**
  3. **Как проверить качество соединения провода?**
- 

### Практическая часть

#### 1. Задание на заделку проводов

- **Задание:** Подготовьте провод для монтажа: удалите изоляцию, зачистите жилу и выполните обжим наконечника.
- **Критерии оценки:**
  - Качество удаления изоляции (без повреждения жилы).



- Правильность обжима наконечника.
- Надежность соединения.

### 2. Задание на пайку проводов

- **Задание:** Припаяйте провод к контактной площадке на печатной плате.
- **Критерии оценки:**
  - Качество пайки (ровность, отсутствие холодных паек).
  - Надежность соединения.

### 3. Задание на подготовку кабеля

- **Задание:** Подготовьте кабель для монтажа: удалите внешнюю изоляцию, зачистите провода и выполните обжим разъема.
- **Критерии оценки:**
  - Качество удаления изоляции.
  - Правильность обжима разъема.
  - Надежность соединения.

---

## Критерии оценки

### *Теоретическая часть*

- **5 баллов:** Все ответы правильные, полные и точные.
- **4 балла:** Незначительные ошибки или неточности.
- **3 балла:** Основные понятия усвоены, но есть ошибки.
- **2 балла:** Большинство ответов неверные.

### *Практическая часть*

- **5 баллов:** Задание выполнено без ошибок, соблюдены все требования.
- **4 балла:** Незначительные ошибки, не влияющие на работоспособность.
- **3 балла:** Задание выполнено с ошибками, но основные функции работают.
- **2 балла:** Задание не выполнено или выполнено с грубыми нарушениями.

---

## Пример тестового билета

### *Теоретическая часть*

1. Какие инструменты используются для заделки проводов? (выберите несколько вариантов)
  - а) Клещи для обжима
  - б) Нож
  - в) Паяльник
  - г) Молоток
2. Опишите последовательность заделки провода.



### **Практическая часть**

1. Подготовьте провод для монтажа: удалите изоляцию, зачистите жилу и выполните обжим наконечника.
2. Припаяйте провод к контактной площадке на печатной плате.
3. Подготовьте кабель для монтажа: удалите внешнюю изоляцию, зачистите провода и выполните обжим разъема.

### **Наименование проверяемой компетенции**

**ОК01-ОК09, ПК 5.4.Обрабатывать и крепить жгуты, изготавливать шаблоны по принципиальным и монтажным схемам.**

#### **1. Вопросы с выбором ответа (один или несколько правильных вариантов)**

1. **Какие инструменты используются для обработки и крепления жгутов?**
  - а) Ножницы
  - б) Обжимные клещи
  - в) Степлер для крепления жгутов
  - г) Паяльник
2. **Что такое жгут проводов?**
  - а) Группа проводов, объединенных в один пучок
  - б) Отдельный провод
  - в) Кабель с экранированием
3. **Какие материалы используются для крепления жгутов?**
  - а) Кабельные стяжки
  - б) Изолента
  - в) Клей
4. **Как изготавливается шаблон для жгута?**
  - а) На основе монтажной схемы
  - б) Путем измерения длины проводов
  - в) На основе принципиальной схемы
5. **Какие ошибки могут возникнуть при изготовлении жгута?**
  - а) Неправильная длина проводов
  - б) Неправильное крепление жгута
  - в) Использование неверного типа проводов

---

#### **2. Вопросы с открытым ответом**

1. **Опишите последовательность изготовления жгута проводов.**
  2. **Какие требования предъявляются к креплению жгутов?**
  3. **Как проверить качество изготовленного жгута?**
-



## Практическая часть

### 1. Задание на изготовление шаблона

- **Задание:** Изготовьте шаблон для жгута проводов на основе предоставленной монтажной схемы.
- **Критерии оценки:**
  - Точность шаблона (соответствие схеме).
  - Правильность измерений длины проводов.

### 2. Задание на изготовление жгута

- **Задание:** Изготовьте жгут проводов по шаблону и закрепите его.
- **Критерии оценки:**
  - Правильность укладки проводов.
  - Надежность крепления жгута.
  - Соответствие жгута схеме.

### 3. Задание на крепление жгута

- **Задание:** Закрепите жгут проводов в предоставленном устройстве.
- **Критерии оценки:**
  - Надежность крепления.
  - Отсутствие перегибов и перетираний проводов.

---

## Критерии оценки

### Теоретическая часть

- **5 баллов:** Все ответы правильные, полные и точные.
- **4 балла:** Незначительные ошибки или неточности.
- **3 балла:** Основные понятия усвоены, но есть ошибки.
- **2 балла:** Большинство ответов неверные.

### Практическая часть

- **5 баллов:** Задание выполнено без ошибок, соблюдены все требования.
- **4 балла:** Незначительные ошибки, не влияющие на работоспособность.
- **3 балла:** Задание выполнено с ошибками, но основные функции работают.
- **2 балла:** Задание не выполнено или выполнено с грубыми нарушениями.

---

## Пример тестового билета

### Теоретическая часть

1. Какие инструменты используются для обработки и крепления жгутов? (выберите несколько вариантов)
  - а) Ножницы
  - б) Обжимные клещи



- с) Степлер для крепления жгутов
  - d) Паяльник
2. Опишите последовательность изготовления жгута проводов.

### **Практическая часть**

1. Изготовьте шаблон для жгута проводов на основе предоставленной монтажной схемы.
2. Изготовьте жгут проводов по шаблону и закрепите его.
3. Закрепите жгут проводов в предоставленном устройстве.

Формой промежуточной аттестации является – другие формы контроля, проводимые в виде контрольной работы.

Образцы заданий промежуточной аттестации МДК.05.01.

#### **Вариант 1**

1. Демонтаж и устранение неисправностей при монтаже печатных плат.
2. Передовое оборудование и инструмент.
3. Организация и размещение инструмента.

#### **Вариант 2**

1. Правила оформления и сдачи документов.
2. Основные требования, предъявляемые к электромеханическим устройствам и их характеристики.
3. Комплектация документов на изделие.

#### **Вариант 3**

1. Организация электромонтажных работ.
2. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
3. Микромодули и их элементная база.

#### **Вариант 4**

1. Электромонтажные операции.
2. Безопасность труда при выполнении электромонтажных работ
3. Основные этапы миниатюризации РЭА.

#### **Вариант 5**

1. Инструмент для пайки.
2. Автоматизированная линия поверхностного монтажа и печатных плат, работа со сложным паяльным оборудованием.
3. Технологический инструмент и оснастка для индивидуальных рабочих мест.

#### **Вариант 6**

1. Защита от статического электричества.
2. Виды монтажа узлов на печатных платах, установка навесных элементов на печатных платах, варианты установки.
3. Оборудование для механизированной и автоматической пайки.

#### **Вариант 7**



1. Лужение и пайка: назначение, технология, способы выполнения.
2. Методы изготовления печатных плат, получение рисунков схемы, создание токопроводящих покрытий на диэлектрике.
3. Наложение нитяного бандаж. Контроль качества вязки жгута.

#### **Вариант 8**

1. Сварка: основные понятия, определения, способы сварки.
2. Применение эскизирования для изготовления шаблонов
3. Сварка деталей и элементов РЭА: назначение, порядок выполнения основных операций.

#### **Задания формируются из следующего списка вопросов:**

1. Оснащение рабочего места.
2. Организация и размещение инструмента.
3. Передовое оборудование и инструмент.
4. Основные формы документов.
5. Комплектация документов на изделие.
6. Правила оформления и сдачи документов.
7. Организация электромонтажных работ.
8. Основные и вспомогательные электромонтажные работы.
9. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
10. Электромонтажные операции.
11. Безопасность труда при выполнении электромонтажных работ
12. Монтажный инструмент.
13. Инструмент для пайки.
14. Технологический инструмент и оснастка для индивидуальных рабочих мест.
15. Приспособления для управляемых рабочих мест.
16. Защита от статического электричества.
17. Оборудование для механизированной и автоматической пайки.
18. Современные линии производства.
19. Лужение и пайка: назначение, технология, способы выполнения.
20. Припой и флюсы: классификация, свойства, основные требования и применение.
21. Требования к качеству паяных соединений.
22. Сварка: основные понятия, определения, способы сварки.
23. Сварка деталей и элементов РЭА: назначение, порядок выполнения основных операций.
24. Склеивание и герметизация: назначение, применение, основные методы, способы выполнения, приспособления, преимущества и недостатки.
25. Электрический монтаж соединений методом навивки.
26. Классификация кабельных изделий.
27. Монтажные провода и кабели: конструкция, назначение и основные марки.
28. Обмоточные провода: назначение и марки
29. Радиочастотные кабели и их марки.
30. Ленточные монтажные провода.
31. Подготовка проводов и кабелей к монтажу, используемые материалы и инструменты.
32. Рассказать о правилах и приемах прозвонки силовых и высокочастотных кабелей.



33. Назначение и виды жгутов.
34. Типовой технологический процесс изготовления жгута.
35. Раскладка и вязка жгута, способы маркировки.
36. Применение эскизирования для изготовления шаблонов
37. Наложение нитяного банджа. Контроль качества вязки жгута.
38. Материалы для изготовления печатных плат, конструкции печатных плат.
39. Методы изготовления печатных плат, получение рисунков схемы, создание токопроводящих покрытий на диэлектрике.
40. Многослойные печатные платы.
41. Радиоэлементы, изготовленные способом печатания.
42. Перечислить правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей.
43. Виды монтажа узлов на печатных платах, установка навесных элементов на печатных платах, варианты установки.
44. Поверхностный монтаж печатных плат, монтаж чип-компонентов.
45. Специализированное оборудование для демонтажа штыревых и поверхностно монтируемых компонентов.
46. Основные этапы миниатюризации РЭА.
47. Унифицированные функциональные модули.
48. Микромодули и их элементная база.
49. Функционально-узловой метод модульного конструирования
50. Полупроводниковые диоды: классификация, назначение, применение, требования к монтажу.
51. Полупроводниковые транзисторы: классификация, маркировка, назначение, требования к монтажу.
52. Пленочные интегральные микросхемы, способы получения тонких пленок.
53. Условные обозначения микросхем, требования к монтажу.
54. Электромеханические измерительные приборы.
55. Электромагнитные реле. Тяговые и шаговые механизмы
56. Рассказать технологическую последовательность и приемы демонтажа и замены деталей при объемном монтаже.
57. Демонтаж и устранение неисправностей при монтаже печатных плат.
58. Приемы демонтажа чип-компонентов и применяемое оборудование.

#### **4.5. Оценка по учебной и (или) производственной (по профилю специальности) практике**

##### **4.5.1 Виды работ учебной практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:**

Таблица 6

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, профессиональный опыт, умения)
• Монтаж простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, радиоэлектронной аппаратуры, по простым	монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, вычислительной техники и



<p>монтажным схемам и чертежам с полной заделкой проводов и соединений во всех видах производства, очистка, герметизация, крепление с помощью клеев, мастик.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Демонтаж отдельных радиоэлементов, в том числе установленных на клей, мастику.</li><li>• Укладка мягких и гибких проводов по шаблонам.</li><li>• Изоляция и экранирование отдельных проводов и перемычек.</li><li>• Накладка нитяных и металлических бандажей.</li><li>• Подготовка ЭРЭ к пайке.</li><li>• Нарезка монтажных проводов с зачисткой и лужением концов.</li><li>• Производство монтажа методом накрутки.</li><li>• Испытание и проверка производственного монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с применением электроизмерительных приборов.</li><li>• Распайка простых демонтируемых приборов с заменой отдельных элементов.</li><li>• Монтаж отдельных узлов на микроэлементах.</li><li>• Подготовка ЭРЭ к герметизации, креплению с помощью клеев, мастик.</li></ul>	<p>комплектующих; сборки средней сложности блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, вычислительной техники и комплектующих; оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, вычислительной техники и комплектующих</p>
---	--

**4.5.2. Виды работ производственной (по профилю специальности) практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:**

Виды работ	Проверяемые результаты (ПК, ОК, профессиональный опыт, умения)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем.</li><li>2. Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора.</li><li>3. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения.</li><li>4. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы.</li><li>5. Написание программы на</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- формализация и алгоритмизация поставленных задач;</li><li>- написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;</li><li>- оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями;</li><li>- проверка и отладка программного кода;</li><li>- разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;</li></ul>



<p>специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы.</p> <p>6. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта.</p> <p>7. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.</p> <p>8. Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств.</p> <p>9. Проверка функциональности программного обеспечения.</p> <p>10. Составление отчетной программной документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- разработка тестовых наборов данных;</li><li>- проверка работоспособности программного обеспечения;</li><li>- рефакторинг и оптимизация программного кода;</li><li>- исправление дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов.</li><li>- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;</li><li>- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;</li><li>- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;</li><li>- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;</li><li>- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;</li><li>- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;</li><li>- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;</li><li>- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.</li></ul> <p>ОК.01-ОК.09, ПК.5.1-ПК5.4</p>
---	--

**5. Фонд оценочных средств для аттестации по модулю (экзамен (квалификационный)):**

**ПАСПОРТ**

**Назначение:**

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля.

Контрольно-оценочные материалы квалификационного экзамена формируются на базе представленных выше вопросов к контрольной работе по МДК.05.01, а также практического задания из перечня выполняемых работ по учебной и /или производственной практике для проведения практической квалификационной работы.

**ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**



## Примерный перечень вопросов для формирования заданий письменной экзаменационной работы.

### 5.1 Вопросы экзамену квалификационному

- 1 Оснащение рабочего места.
- 2 Организация и размещение инструмента.
- 3 Передовое оборудование и инструмент.
- 4 Основные формы документов.
- 5 Комплектация документов на изделие.
- 6 Правила оформления и сдачи документов.
- 7 Организация электромонтажных работ.
- 8 Основные и вспомогательные электромонтажные работы.
- 9 Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
- 10 Электромонтажные операции.
- 11 Безопасность труда при выполнении электромонтажных работ
- 12 Монтажный инструмент.
- 13 Инструмент для пайки.
- 14 Технологический инструмент и оснастка для индивидуальных рабочих мест.
- 15 Приспособления для управляемых рабочих мест.
- 16 Защита от статического электричества.
- 17 Оборудование для механизированной и автоматической пайки.
- 18 Современные линии производства.
- 19 Лужение и пайка: назначение, технология, способы выполнения.
- 20 Припой и флюсы: классификация, свойства, основные требования и применение.
- 21 Требования к качеству паяных соединений.
- 22 Сварка: основные понятия, определения, способы сварки.
- 23 Сварка деталей и элементов РЭА: назначение, порядок выполнения основных операций.
- 24 Склеивание и герметизация: назначение, применение, основные методы, способы выполнения, приспособления, преимущества и недостатки.
- 25 Электрический монтаж соединений методом навивки.
- 26 Классификация кабельных изделий.
- 27 Монтажные провода и кабели: конструкция, назначение и основные марки.
- 28 Обмоточные провода: назначение и марки
- 29 Радиочастотные кабели и их марки.
- 30 Ленточные монтажные провода.
- 31 Подготовка проводов и кабелей к монтажу, используемые материалы и инструменты.
- 32 Назначение и виды жгутов.
- 33 Типовой технологический процесс изготовления жгута.
- 34 Раскладка и вязка жгута, способы маркировки.
- 35 Применение эскизирования для изготовления шаблонов
- 36 Наложение нитяного бандажа. Контроль качества вязки жгута.
- 37 Материалы для изготовления печатных плат, конструкции печатных плат.
- 38 Методы изготовления печатных плат, получение рисунков схемы, создание токопроводящих покрытий на диэлектрике.
- 39 Многослойные печатные платы.
- 40 Радиоэлементы, изготовленные способом печатания.



- 41 Виды монтажа узлов на печатных платах, установка навесных элементов на печатных платах, варианты установки.
- 42 Автоматизация процессов пайки.
- 43 Поверхностный монтаж печатных плат, монтаж чип-компонентов.
- 44 Автоматизированная линия поверхностного монтажа и печатных плат, работа со сложным паяльным оборудованием.
- 45 Специализированное оборудование для демонтажа штыревых и поверхностно монтируемых компонентов.
- 46 Основные этапы миниатюризации РЭА.
- 47 Унифицированные функциональные модули.
- 48 Микромодули и их элементная база.
- 49 Функционально-узловой метод модульного конструирования
- 50 Полупроводниковые диоды: классификация, назначение, применение, требования к монтажу.
- 51 Полупроводниковые транзисторы: классификация, маркировка, назначение, требования к монтажу.
- 52 Пленочные интегральные микросхемы, способы получения тонких пленок.
- 53 Методы изготовления полупроводниковых микросхем.
- 54 Условные обозначения микросхем, требования к монтажу.
- 55 Основные требования, предъявляемые к электромеханическим устройствам и их характеристики.
- 56 Электромеханические измерительные приборы.
- 57 Электромагнитные реле. Тяговые и шаговые механизмы
- 58 Демонтаж и замена деталей при объемном монтаже.
- 59 Демонтаж и устранение неисправностей при монтаже печатных плат.
- 60 Основные сведения о механизмах.
- 61 Механические передачи.
- 62 Детали машин и механизмов.
- 63 Организация рабочего места сборщика.
- 64 Технологическая документация, применяемая при сборке.
- 65 Основные виды неразъемных соединений.
- 66 Основные виды разъемных соединений.
- 67 Особенности сборки механизмов передачи движения.
- 68 Оборудование индивидуальных рабочих мест.
- 69 Управляемые рабочие места сборки РЭА.
- 70 Поточно-конвейерная сборка узлов и блоков РЭА.
- 71 Основные сведения об электроизмерительных приборах.
- 72 Основные конструкции электроизмерительных приборов.
- 73 Особенности сборки электроизмерительных приборов.
- 74 Технология сборки типовых узлов электроизмерительных приборов.
- 75 Общая сборка электроизмерительных приборов.
- 76 Сборка реле.
- 77 Сборка конденсаторов переменной емкости.
- 78 Узловая и общая сборка радиоаппаратуры.
- 79 Сборка радиопередающей и радиоприемной аппаратуры.
- 80 Сборка электромеханических узлов и аппаратов.
- 81 Сборка волноводов радиоаппаратуры СВЧ.
- 82 Механические узлы цифровых ЭВМ.

- 83 Несущие конструкции ЭВМ.
- 84 Технические условия на приемку узлов и блоков ЭВМ.
- 85 Роботизация технологических процессов.
- 86 Применение гибких переналаживаемых комплексов в монтажно-сборочных процессах.
- 87 Микропроцессорные системы управления технологическими процессами.
- 88 Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки узлов РЭА.
- 89 Программные логические контроллеры
- 90 Техническая документация, используемая для сборки радиоаппаратуры
- 91 Техника безопасности при работе ручным инструментом.
- 92 Техника безопасности при работе электроинструментом

#### **Задание для реализации практической квалификационной работы.**

Выполнить монтаж печатного узла согласно технической документации:

1. подготовить рабочее место
2. проверить комплектность электрорадиокомпонентов
3. проверить исправность электрорадиокомпонентов
4. провести монтаж электрорадиокомпонентов на макетную плату
- 4.1 провести монтаж электрорадиокомпонентов на макетную плату согласно электрической принципиальной схемы и схемы соединений.
- 4.2 провести монтаж электрорадиокомпонентов на макетную плату согласно ГОСТ Р МЭК 61192-1-2010 Печатные узлы. Требования к качеству.

#### **5.2 Задание для контроля практических навыков**

**Пример практического задания к экзаменационному билету.**

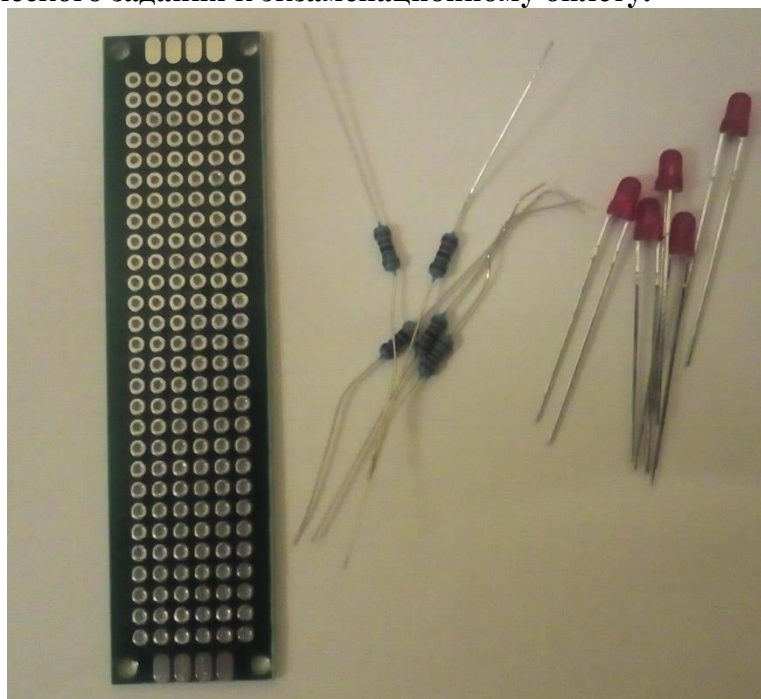


Рис 1 Комплект первой части задания

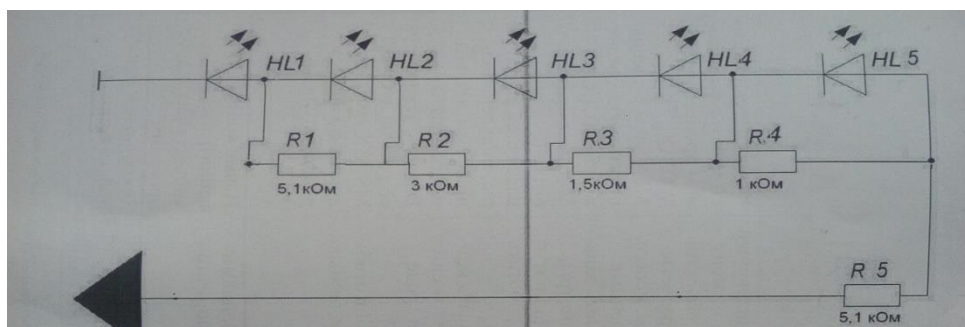


Рис 2 схема электрическая принципиальная первой части задания

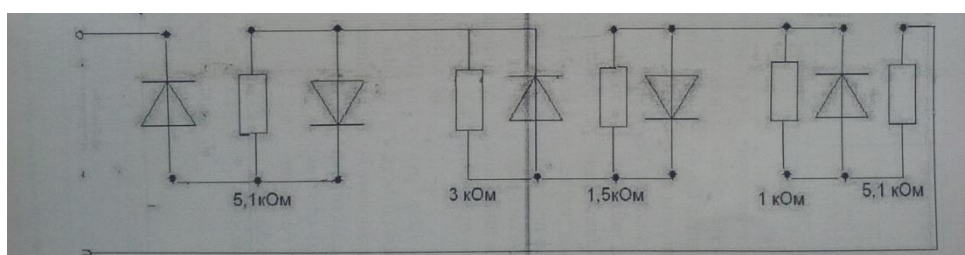


Рис 3 схема электрическая соединений первой части задания

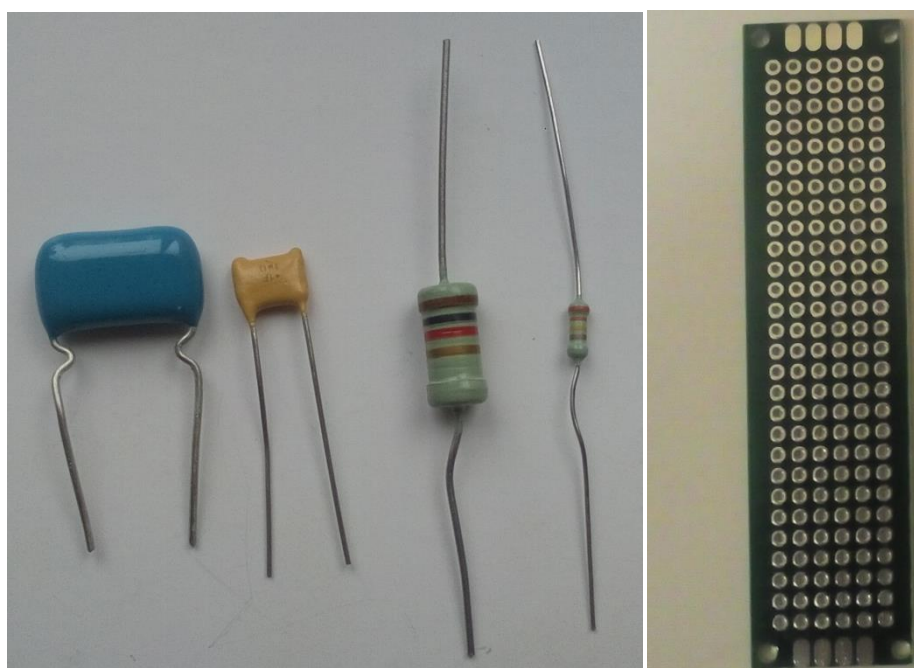


Рис 4 Комплект второй части задания

### Па. УСЛОВИЯ

К экзамену квалификационному допускаются обучающиеся, освоившие все составляющие профессионального модуля:



МДК.05.01 Технология выполнения работ по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

УП.05.01 Учебная практика

ПП.05.01 Производственная практика по профилю специальности

Место проведения теоретической части экзамена квалификационного определяется расписанием занятий.

Для проведения экзамена квалификационного создаётся экзаменационная комиссия, состоящая из 4 человек. В состав экзаменационной комиссии входят: представители работодателя, руководитель ОПОП СПО ППССЗ и ведущие преподаватели специальности.

Экзамен квалификационный проводится в виде демонстрационного экзамена в состав которого входят три теоретических вопроса из курса МДК.05.01 Технология выполнения работ по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, а также практическое задание из перечня выполняемых работ на учебной и/или производственной практике для проведения практической квалификационной работы

На выполнение практической части дается 2 часа.

Подготовку билета 45 минут.

На ответ отводится до 7 минут.

### **Порядок выполнения практической квалификационной работы.**

Практические квалификационные работы проводятся в специализированных кабинетах учебного заведения.

Выпускная практическая квалификационная работа выполняется учащимися в присутствии аттестационной комиссии.

При оценке практической квалификационной работы учитываются профессиональные компетенции приобретенные в процессе обучения.

При проведении экзамена квалификационного знания и умения каждого слушателя оцениваются за:

а) качество и правильность ответов на вопросы;



б) качество выполнения задания по монтажу радиоэлектронного техники.

Для выполнения практического задания всем участникам предоставляются равноценные рабочие места (монтажные столы) с необходимым материалом, набором инструментов и приспособлений.

Общая оценка практического задания складывается из оценок составляющих его элементов:

- соблюдения безопасных условий труда;
- организации рабочего места;
- точности выполнения технологического процесса;
- оценки качества изделия.

#### **ПБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Итоговая оценка за экзамен квалификационный определяется:

#### **Критерий оценки ответа на теоретические вопросы:**

Оценка «5»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности.

Оценка «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Оценка «3»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или ответ неполный.

Оценка «2»: при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала, допущены существенные ошибки.

#### **Критерий оценки практической квалификационной работы:**

Комиссия руководствуется следующими показателями оценки навыков и умений по выполнению выпускной практической квалификационной работы:

**Отметка "5"** - ставится в том случае, если учащийся уверенно и точно владеет приемами работ, качественно выполняет работу без подсказки мастера, выполняет или перевыполняет норму выработки, правильно организует рабочее место, не нарушает правила безопасности труда.



**Отметка "4"** - ставится в том случае, если учащийся правильно владеет приемами работы, но возможны несущественные ошибки, исправляемые самим учащимся; работу выполняет самостоятельно (возможна несущественная помощь мастера); незначительно снижается уровень качества выполненной работы; норма выработки соответствует 100%; соблюдает требования безопасности труда; правильно организует рабочее место.

**Отметка "3"** - ставится в том случае, если учащийся недостаточно владеет приемами работы, имеются отклонения от норм времени (выработки); имеются значительные отклонения по качеству; несущественные ошибки в организации рабочего места; не нарушает правила безопасности труда.

**Отметка "2"** - ставится учащимся за неточное выполнение приемов работы; неумение осуществлять самоконтроль; несоблюдение требований технической и технологической документации; невыполнение норм времени (выработки); недопустимые отклонения.

Общая оценка за Экзамен квалификационный выставляется по следующим критериям:

**Оценки практической квалификационной работы**

- Организация рабочего места – 10 баллов.
- Выполнение требований техники безопасности – 5 баллов.
- Установка радиоэлементов по заданным вариантам на печатную плату – 10 баллов.
- Формовка выводов радиоэлементов – 5 баллов.
- Соблюдение технологического процесса – 20 баллов.
- Качество пайки – 10 баллов.
- Отмывка платы – 5 баллов
- Работа схемы – 15 баллов.
- Теория – билет – 20 баллов.

**Оценка ответа на теоретические вопросы**

- Теория – билет – 20 баллов.

**Перевод баллов в оценку:**

- 90-100 баллов – отлично,
- 70-89 – хорошо,
- 51-69 – удовлетворительно,
- 0-50 – неудовлетворительно.

Обсуждение результатов экзамена квалификационного студента производится сразу после ответов на поставленные ему вопросы. Решение об



оценке по каждому обучающемуся принимается комиссией на закрытом заседании большинством голосов.

В случае получения обучающимся положительной оценки за экзамен квалификационный модуль ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих считается освоенным. Обучающимся выдается свидетельство о присвоении квалификации Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Коды проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ОК1-ОК9 ПК 5.1-ПК 5.4	Полнота и правильность письменного ответа на вопросы экзаменационного билета	Да/нет
ПК 4.1-ПК 4.4	Применение технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Да/нет
ПК 5.1-ПК 5.4	Применение приборов различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.	Да/нет
ПК 5.1-ПК 5.4	Применение контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.	Да/нет
ОК1-ОК9	Качество доклада (по существу вопросов экзаменационного билета)	Да/нет
ОК1-ОК9 ПК 5.1-ПК 5.4	Правильность ответов на дополнительные вопросы;	Да/нет
ПК 5.1-ПК 5.4	Качество выполнения печатного узла и технологического процесса монтажа и сборки.	Да/нет

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ



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

Кабинет Метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный:

- оборудованием: рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ; комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);

Лаборатория Технологических процессов производства электроники, оснащенные:

Учебная мебель, доска

термофен Р-11

печь ИК «Радуга-11» ,

устройство ТП-2

пневмодозатор ДЗ

компрессор,

оснастка для установки SMD компонентов

паяльник Element 937D

Паяльная станция Element 853AAA

Паяльная станция Element 898BD

блок питания БП2

стол радиомонтажника с вентпатрубком без тумбочки

стол радиомонтажника с тумбой

Мастерская электромонтажа, оснащенная:

Учебная мебель, доска

Мультиметр UT603– 1,

мультиметр Beetech 20t– 1,

мультиметр M830 – 1,

термофен Р-11 – 1,

печь ИК «Радуга-11» – 1,

устройство ТП-2 – 1,

пневмодозатор ДЗ – 1,

компрессор – 1, оснастка – 5,

источник питания БП1, 3 шт.

блок питания БП2 – 1, с

тол радиомонтажника с вентпатрубком без тумбочки – 7,

стол радиомонтажника с тумбой– 5,

стенды Современное электротехническое оборудование. – 10,

паяльник Element 937D, 12 шт.

Паяльная станция Element 853AAA, 1 шт.

Паяльная станция Element 898BD, 1 шт.

стенды для сборки электрических схем– 2.

**7. Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда



образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

### 7.1. Основные печатные издания

1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136807>

2. Канке, А. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 363 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1239425. - ISBN 978-5-16-016811-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2210310>

3. Сыров, В. Д. Экономика производства электронных средств : учебник / В.Д. Сыров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. — 216 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/4159>. - ISBN 978-5-369-01523-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1981617>

4. Микаева, С. А., Промышленная электроника разработки конструкций и технологии производства опико-электронных приборов, установок и систем : монография / С. А. Микаева, А. С. Микаева. — Москва : Русайнс, 2022. — 186 с. — ISBN 978-5-4365-9906-9. — URL: <https://book.ru/book/945636>

5. Аполлонский, С. М., Электротехника : учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-406-13786-4. — URL: <https://book.ru/book/955595>

6. Новикова, Н.В.. Электрические и электронные компоненты устройств и систем. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько — Минск : РИПО, 2022. — 188 с. — ISBN 978-985-895-043-9. — URL: <https://book.ru/book/955042>

7. Микаева, А. С., Промышленная электроника. Промышленные электронные устройства. Процессы контроля промышленных электронных устройств : монография / А. С. Микаева, С. А. Микаева. — Москва : Русайнс, 2023. — 264 с. — ISBN 978-5-466-02660-3. — URL: <https://book.ru/book/949320>

8. Егоров, Б. Я., Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Б. Я. Егоров, Е. Н. Карпышева, Г. В. Каракина. — Москва : КноРус, 2025. — 192 с. — ISBN 978-5-406-14407-7. — URL: <https://book.ru/book/95726>

### 7.2. Основные электронные издания

1. ГОСТ Р 56427-2015 Пайка электронных модулей радиоэлектронных средств. Автоматизированный смешанный и поверхностный монтаж с применением бессвинцовой и традиционной технологий. Технические требования к выполнению технологических операций <http://www.consultant.ru>

2. ОСТ Р МЭК 61192-1-2010 Печатные узлы. Требования к качеству. Часть 1. Общие технические требования <http://www.consultant.ru>

3. ГОСТ 29137-91 Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

4. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем <http://www.consultant.ru>



5. ГОСТ Р 54325-2019 "Электронные компоненты. Общие требования к монтажу". <http://www.consultant.ru>
6. ГОСТ Р 54326-2020 "Техническая документация на электронные устройства". <http://www.consultant.ru>
7. <http://znanium.com>
8. <http://book.ru>
9. <http://www.consultant.ru>

### 7.3. Дополнительные источники

1. ИРС-А-610 – Критерии качества электронных сборок.
  2. Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Сборник ГОСТов.
  3. Единая система технологических документов (ЕСТД). Сборник ГОСТов.
  4. КИПиА от А до Я: сайт. Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
  5. ООО «Остек-Интегра» группа компаний по производству материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-materials.ru>
  6. Практическая электроника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruselectronic.com>
  7. Сайт по ремонту радиоэлектронной аппаратуры. [Электронный ресурс]. – URL:
  8. СМИ "Сайт Паяльник" [Электронный ресурс]. – URL: <http://cxem.net>
  9. Электроника для всех. [Электронный ресурс]. – URL: <http://easyelectronics.ru>
- Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru>.