

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям  
рабочих, должностям служащих**

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники  
(по отраслям)  
квалификация выпускника

**Техник**  
(базовый уровень подготовки)

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)

Рабочая программа разработана на кафедре физики, радиотехники и электроники.

Зав. кафедрой:  /Н.А. Фортунова/

Разработчики:

Зайцева И.Н., к.п.н., доцент, доцент

**Согласовано:**

Организация-партнер: АО «Энергия»  
Рыскулбеков О. Т., начальник отдела промышленной  
электроники





подпись

Рыскулбеков О.Т.

расшифровка подписи

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

## **1.1. Область применения примерной программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 5.1. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники

ПК 5.2 Производить установку элементов поверхностного монтажа

ПК 5.3. Использовать технологии сборки, монтажа и демонтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры

## **1.2. Цель и задачи профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

- проведения сборки узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;
- проведения монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;
- выполнения монтажа электронной аппаратуры с использованием поверхностного (планарного) монтажа;
- выполнения сборки схем и печатных плат;
- выполнения сборки с использованием механических деталей;
- выполнения монтажа схем и печатных плат;
- выполнения демонтажа схем и печатных плат

**уметь:**

- выполнять различные виды пайки и лужения, обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;
- изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам;
- вязать средние и сложные монтажные схемы.
- производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;
- наносить паяльную пасту;
- производить установку компонентов поверхностного монтажа;
- применять технологическое оснащение и оборудование для выполнения задания;
- выполнять микромонтаж.

**знать:**

- требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;
- технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов;
- требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;
- общие сведения, технические данные SMD-компонентов;
- пасты, клеи, флюсы, современные материалы для бессвинцовой технологии;
- требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
- требования стандарта IPC-A-610E

### 1.3. Рекомендуемое количество часов

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля всего – 273 , в том числе:

**максимальная** учебная нагрузка обучающегося –129 часов, в которую включены:

- **обязательная** аудиторная учебная нагрузка – 86 часов;
- **самостоятельная** работа обучающегося – 43 часов;
- **учебная** практика – 72 часов (*число недель\*36*);
- **производственная** практика (по профилю специальности) – 72 часов.

### 1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1	2	3	4
МДК.04.01 Выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	Защита лабораторных работ, тестирование, сдача контрольных точек.	Дифференцированный зачет	
УП.04.01 Учебная практика	Выполнение плана учебной практики – отчет по контрольным точкам	Дифференцированный зачет	
ПП.04.01 Производственная практика (по профилю специальности)	Выполнение плана производственной практики – отчет по контрольным точкам	Дифференцированный зачет	
ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих			Экзамен (квалификационный)

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1.	Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники
ПК 5.2	Производить установку элементов поверхностного монтажа
ПК 5.3.	Использовать технологии сборки, монтажа и демонтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПМ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	курсовая работа (проект), часов		
ПК 3.1-3.3 ОК 1-9	Раздел 1. Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	129	86	49	-	43	-		
ПК 5.1-5.3 ОК 1-9	Учебная практика по диагностике и измерениям радиоэлектронной техники	72						72	
	Производственная практика (по профилю специальности)	72							72
	Всего:	273	86	49		43		72	72

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Вид занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Раздел модуля 1. Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов</b>			<b>129</b>	
<b>МДК 04.01. Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"</b>			<b>86</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Компоненты для поверхностного монтажа	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1. Технические данные и маркировка резисторов, конденсаторов, полупроводниковых диодов, транзисторов, микросхем. Определение параметров SMD компонентов.	<b>лк</b>	4	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1. Типы корпусов и упаковок компонентов. Определение корпусов SMD компонентов и навесной монтаж	<b>лб</b>	2	
<b>Тема 1.2.</b> Трафаретная печать. Дозирование	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1 Состав и классификация паст. Правила работы с пастами. Виды трафаретов, типы дозаторов.	<b>лк</b>	2	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1. Технология изготовления трафаретов. Технология нанесения клея и пасты. Дефекты нанесения пасты и способы их устранения. Способы нанесения припойной пасты на печатные платы	<b>лб</b>	2	
<b>Тема 1.3.</b> Установка компонентов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1. Принцип работы автоматов установки ПМИ. Классификация и типы питателей для установки ПМИ.	<b>лк</b>	2	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	1. Принцип работы автоматов установки ПМИ. Классификация и типы питателей для установки ПМИ. Точность установки. Установка компонентов на печатные платы	<b>лб</b>	2	
<b>Тема 1.4.</b> Пайка оплавлением	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1. Классификация печей оплавления по способу нагрева.	<b>лк</b>	2	<b>2</b>



Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Вид занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	2. Профиль пайки.	лк	2	2
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		4	
	1. Пайка бессвинцовыми припоями. Дефекты пайки и способы их устранения. Оплавление припойной пасты паяльной станцией и в печах оплавления	лб	4	3
<b>Тема 1.5.</b> Термокомпрессия	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1. Анизотропные и изотропные клеи для соединения материалов методом термокомпрессии. Основные типы токопроводящих клеев.	лк	2	2
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		4	
	1. Соединение термокомпрессией с помощью припоя. Дефекты	лб	4	3
<b>Тема 1.6.</b> Отмывка	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1. Причины, приводящие к необходимости отмывки.	лк	2	2
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		4	
	1. Промывочные жидкости. Причины возникновения дефектов отмывки	лб	2	
<b>Тема 1.7.</b> Нанесение влагозащитных покрытий	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1. Причины, приводящие к необходимости нанесения влагозащитных покрытий. Характеристики материалов влагозащитных покрытий.	лк	2	2
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		2	
	1. Методы нанесения влагозащитных покрытий	лб	2	3
<b>Тема 1.8.</b> Визуальный контроль	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1. Методы визуального контроля. Технологическое оборудование для визуального контроля.	лк	4	2
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		4	
	1. Определение дефектов на печатной плате и методы их устранения	лб	4	3

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Вид занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Тема 1.9.</b> Типовой технологический процесс монтажа печатных плат с применением SMD – компонентов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	
	1. Типовой технологический процесс монтажа печатных плат с применением SMD – компонентов	<b>лк</b>	3	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>4</b>	
	1. Разработка технологического процесса монтажа	<b>лб</b>	4	
<b>Тема 1.10.</b> Обработка проводниковых изделий	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1. Обработка проводниковых изделий	<b>лк</b>	2	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>5</b>	
	1. Разделка концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей	<b>лб</b>	3	3
	2. Изготовление жгутов по принципиальным и монтажным схемам	<b>лб</b>	2	3
<b>Тема 1.11.</b> Электрорадиокомпоненты	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1. Электрорадиокомпоненты. Классификация	<b>лк</b>	2	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>6</b>	
	1. Проверка и контроль работоспособности радиоэлементов с помощью контрольно-измерительной аппаратуры	<b>лб</b>	2	3
	2. Монтаж пассивных и активных радиоэлементов. Монтаж интегральных микросхем	<b>лб</b>	2	3
	3. Демонтаж пассивных и активных радиоэлементов. Демонтаж интегральных микросхем. Дефектация и утилизацию электронных элементов	<b>лб</b>	2	3
<b>Тема 1.12.</b> Монтаж узлов, блоков	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1. Способы механического крепления узлов и блоков РЭА	<b>лк</b>	4	<b>2</b>
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>		<b>6</b>	
	1. Монтаж функционального узла по сборочным чертежам	<b>лб</b>	2	3
	2. Монтаж устройств и блоков по сборочным чертежам	<b>лб</b>	2	3

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Вид занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	3. Демонтаж устройств и блоков	лб	2	3
Тема 1.13. Контроль качества	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1. Контроль качества печатного монтажа.	лк	2	2
	2. Виды и способы контроля печатного монтажа.			
	3. Приборы для проверки печатного монтажа.	лк	2	2
	4. Контроль электронных компонентов перед монтажом узлов и блоков РЭА.			
	4. Контроль печатных плат перед монтажом электронных блоков. Визуальный контроль в процессе монтажа.	лк	2	2
	<b>Содержание Тематика лабораторных работ</b>	лб	4	2
	1. Определение дефектов монтажа и сборки радиоэлектронных средств		4	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b> 1. Работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Правила чтения электрических схем и чертежей радиоаппаратуры. Чтение электрических и принципиальных схем с использованием условных обозначений 4. Подготовка рефератов по темам: «Технология изготовления трафаретов», «Правила работы с пастами», «Дефекты нанесения пасты», «Классификация печей оплавления», «Пайка в инертной атмосфере», «Дефекты пайки и способы их устранения» 5. Подготовка компьютерных презентаций на темы: «Автоматизированные линии поверхностного монтажа электронных компонентов», «Обзор современных SMD компонентов для поверхностного монтажа», «Мотивация отказа от свинца и переход на бессвинцовую технологию», «Пайка в парогазовой фазе», «Лазерная пайка», «Автоматизированный и неавтоматизированный контроль качества сборки печатных плат» 6. Подготовка сообщений, докладов на темы: «Применение токопроводящих клеев», «Причины возникновения дефектов», «Методы нанесения влагозащитных покрытий»			43	
<b>Учебная практика (виды работ)</b> 1. Технология выполнения типовых слесарных и слесаро-сборочных работ 1.1. Введение в технологический процесс слесарной обработки 1.2. Средства технических измерений. Технические измерения 1.3. Технология выполнения основных слесарных операций 2. Технология выполнения работ по монтажу и сборке различных видов радиоэлектронной техники			72	3

2.1. Электромонтажные работы 2.2. Обработка и монтаж проводов 2.3. Сборка и проверка электрических схем 2.4. Выполнение монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, ЭВМ и комплектующих средней сложности 2.5. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений 2.6. Пайка монтажных соединений 2.7. Изготовление печатных плат. Выполнение монтажа печатных схем 2.8. Выполнение монтажа навесных элементов, монтаж катушек индуктивности, трансформаторов и дросселей 2.9. Выполнение монтажа различных полупроводниковых приборов на платах и шасси 2.10. Выполнение сборки и монтажа отдельных узлов на микроэлементах, монтаж функциональных узлов средней сложности в модульном исполнении 2.13. Выполнение сборки и монтажа элементов устройств импульсной и вычислительной техники 2.14. Контроль, испытание и проверка произведенного монтажа 3. 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 3.1. Регулировочные работы 3.2. Монтаж и регулировка электромеханических узлов и приборов 3.3. Монтаж и регулировка выпрямителей 3.4. Монтаж усилителей 3.6. Монтаж элементов устройств импульсной и вычислительной техники 3.7. Монтаж сборочных единиц, блоков и изделий 3.8. Монтаж источников питания 3.9. Монтаж блока индикации 3.12. Монтаж и регулировка устройств радиоэлектронной техники			
<b>Производственная практика (виды работ)</b> 1. Работа с технической документацией 2. Контроль качества и надежности изделий 3. Подготовка к самостоятельной работе 4. Выполнение работ по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры 5. Самостоятельное выполнение работ по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры		72	3
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		-	
<b>Всего:</b>		273	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы МДК 04.01 предполагает наличие мастерской наладки и регулировки радиоэлектронной техники и электромонтажной мастерской, мастерской слесарной.

Оборудование мастерской наладки и регулировки радиоэлектронной техники и электромонтажной мастерской:

Стол регулировщика радиоаппаратуры АРМ – 4210 (6 шт),  
осциллограф «Меgeon 101010»,  
компьютер Pentium IV,  
ноутбук,  
паяльные станции Lukey 852D (4 шт),  
генератор частоты ГЗ-118,  
осциллограф С1-55,  
микросхемы.

Инструменты: подставка, мультиметры, паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, линейки, ножовка, напильники, отвертки, ножи, ножницы, лампы настольные, радиодетали, учебный стенд «Оптоэлектроника».

Оборудование мастерской слесарной

Комплект учебной мебели (20 посадочных мест)

Плакаты, станки металлорежущие 16K20 - 2 шт, 6H82Г, 6H81Г, 6H11, 2H135, 2H118-3шт, 3Г71М, 7Е35, 3Б634, слесарный верстак - 9шт

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **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: практикум: учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов" / В. П. Петров. - 3-е изд., испр. - Москва: Академия, 2019. – 172с.

2. 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 : для программы среднего профессионального образования по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов" / В. П. Петров. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2019. – 253с.

#### **Дополнительные 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. - 3-е изд., испр. - Москва: Академия, 2019. – 269с.

2. Попова, Т.В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Попова. — Электрон. дан. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. — 334 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102278> . — Загл. с экрана.

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. ГОСТ 23592-96 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов <http://www.standartov.ru>
2. Библиотека радиолюбителя [Электронный ресурс]: статьи, уроки, книги – Режим доступа : <http://www.radiofiles.ru/>
3. Радиоэлектронные схемы [Электронный ресурс]: статьи, уроки, книги – Режим доступа : <http://www.sxem.net/>
4. Радиоэлектронные материалы [Электронный ресурс]: статьи, уроки, книги – Режим доступа : <http://www.radiokot.ru/>

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

Занятия проводятся спаренными уроками продолжительностью один академический час, общая продолжительность спаренного урока - 2 академических часа (1.5 астрономических часа). Образовательный процесс включает в себя проведение лекционных занятий и практических работ.

Учебная практика по выполнению радиомонтажных работ проводится концентрировано после изучения МДК.04.01 Выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Консультации для студентов проводятся еженедельно.

Освоению данного модуля предшествует изучение профильных дисциплин, а так же общепрофессиональных дисциплин и модулей:

- ОДУ.13 – Математика;
- ОДУ.14 – Информатика;
- ОП.01 – Инженерная графика;
- ОП.02 – Электротехника;
- ОП.03 – Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОП.06 – Электронная техника;
- ОП.07 – Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
- ОП.09 – Электрорадиоизмерения;
- ПМ.01 – Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

При выполнении самостоятельных работ оказывается консультативная помощь обучающимся. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Обязательным условием в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков и производственной практики.

Учебная практика проводится в лабораториях и мастерских учебного заведения или на предприятии. Руководство учебной практикой осуществляется руководителем практики от учебного заведения, а так же руководителем практики от предприятия.

Учебная практика по модулю проходит после изучения теоретической части МДК.

В процессе обучения используются различные виды информационно-коммуникационных технологий.

Консультации обучающихся проводятся согласно графику консультаций, составленному учебным заведением.

По итогам учебной практики выставляется дифференцированный зачет.

Производственная практика обучающихся проводится в организациях на основе прямых договоров между образовательным учреждением и организацией, куда направляются обучающиеся. По итогам производственной практики выставляется дифференцированный зачет.

Итоговой аттестацией по профессиональному модулю является квалификационный экзамен.

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

Требования к квалификации педагогических (инженерно - педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

**Мастера:** 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 ПМ**

Контроль и оценка результатов оформляются в таблицах отдельно по профессиональным и общим компетенциям:

<b>Освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК 5.1. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств	- точность и грамотность выполнения сборки узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих; - точность и грамотность проведения монтажа узлов, блоков, приборов	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное

импульсной и вычислительной техники.	<p>радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора различных видов пайки и лужения;</li> <li>- точность обработки монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;</li> <li>- точность изготовления средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам;</li> <li>- точность и грамотность проведения сборки радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах</li> </ul>	наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 5.2. Производить установку элементов поверхностного монтажа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и грамотность выполнения монтажа электронной аппаратуры с использованием поверхностного (планарного) монтажа;</li> <li>- обоснованность выбора метода нанесения паяльной пасты;</li> <li>- точность и грамотность проведения установки компонентов поверхностного монтажа</li> </ul>	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 5.3. Использовать технологии сборки, монтажа и демонтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и грамотность выполнения сборки схем и печатных плат;</li> <li>- точность выполнения сборки с использованием механических деталей;</li> <li>- точность и грамотность выполнения монтажа схем и печатных плат;</li> <li>- точность и грамотность выполнения демонтажа схем и печатных плат;</li> <li>- обоснованность применения технологического оснащения и оборудования к выполнению задания;</li> <li>- точность выполнения микромонтажа</li> </ul>	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике



Освоенные общие компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление интереса к будущей профессии;</li> <li>- аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии;</li> <li>- активность и инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности, наличие положительных отзывов по итогам учебной и производственной практик;</li> <li>- участие в студенческих выставках технического творчества</li> </ul>	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов по монтажу и сборке радиоэлектронных приборов,</li> <li>- оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач в области разработки технологических процессов по монтажу и сборке радиоэлектронных приборов</li> </ul>	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованный анализ текущей ситуации;</li> <li>- аргументированный подбор средств для решения нестандартной профессиональной ситуации;</li> <li>- понимание и принятие ответственности за предложенные решения</li> </ul>	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поиск необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач,</li> <li>- профессионального и личностного развития;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и</li> </ul>	

	личностного развития	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с ПК и оформление результатов работы с использованием ИКТ;</li> <li>- разработка документации по монтажу и сборке радиоэлектронной аппаратуры с использованием ПК.</li> </ul>	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения на основе норм делового общения;</li> <li>- проявление готовности к обмену информации;</li> <li>- проявление уважения к мнению и позиции членов коллектива</li> </ul>	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов работы членов команды (подчиненных);</li> <li>- оценка результатов собственной работы и результатов работы членов команды (подчиненных)</li> </ul>	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- планирование повышения личностного и квалификационного уровня, участие в выставках технического творчества</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ инноваций в области разработки технологических процессов по монтажу и сборке радиоаппаратуры;</li> <li>- выбор оптимальных технологий в профессиональной деятельности</li> </ul>	