

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к ОПОП-II по специальности**  
**12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства**

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

«ПМ.01 Разработка конструкции блоков с низкой плотностью компоновки элементов» .....	2
«ПМ.02 Разработка технологических процессов изготовления, сборки и испытания блоков с низкой плотностью компоновки элементов» .....	22
«ПМ.03 Организация и управление структурного подразделения».....	40
«ПМ.04 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».....	56
«ПМ.05 Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».....	68

**Приложение 1.1**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства**

**Рабочая программа профессионального модуля**  
**«ПМ.01 Разработка конструкции блоков с низкой плотностью компоновки элементов»**

**2024 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.01 Разработка конструкции блоков с низкой плотностью компоновки элементов»

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Разработка конструкции блоков с низкой плотностью компоновки элементов* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Разработка конструкции блоков с низкой плотностью компоновки элементов
ПК 1.1.	Анализировать техническое задание с последующим выбором оптимального решения
ПК 1.2.	Выполнять расчеты и анализ параметров конструкций блоков с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.3.	Разрабатывать конструкцию блоков с низкой плотностью компоновки элементов с применением информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ).
ПК 1.4.	Оформлять конструкторскую документацию на блоки с низкой плотностью компоновки элементов с применением ИКТ.

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

	анализа технического задания на разработку блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
--	---

Владеть навыками	выбора данных из справочной и нормативно-технической документации в соответствии с установленным заданием.
	компоновочных расчетов блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	разработки электрических схем радиоэлектронных приборов и устройств средней сложности с применением прикладных программ;
	разработки и анализа вариантов конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов на основе изучения литературы и прототипов;
	компьютерного моделирования конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов.
	оформления конструкторской документации на радиоэлектронные средства и системы;
	разработки чертежей сборочных единиц для радиоэлектронных блоков;
	оформления пояснительных записок при разработке конструкторской документации.
Уметь	понимать задачу, поставленную в техническом задании;
	использовать техническую документацию, в том числе на иностранном языке;
	планировать порядок разработки модели конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	работать с доступными источниками информации и базами данных;
	систематизировать полученную информацию.
	производить расчеты параметров элементов и узлов радиоэлектронных устройств;
	выполнять радиотехнические расчеты электрических величин различных электрических и электронных схем;
	анализировать результаты расчетов;
	выполнять поиск данных о блоках с низкой плотностью компоновки элементов в электронных справочных системах и библиотеках;
	выполнять компоновочные расчеты блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	рассчитывать показатели надежности конструируемого прибора;
	выполнять конструирование блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	осуществлять компьютерное моделирование конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	применять в работе систему автоматизированного проектирования.
	использовать справочные материалы для корректного оформления и составления конструкторской документации;
	оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;
	анализировать и оцифровывать конструкторскую документацию прототипов;
	применять прикладные компьютерные программы для оформления конструкторских документов.
Знать	основы схемотехники;
	номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;
	типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;
	типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;
	основные принципы работы конструируемой радиоэлектронной аппаратуры;
	методы проведения несложных технических расчетов блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	требования, предъявляемые к конструкциям блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	основные термины и определения теории надежности;
	пути повышения надежности изделий;
	методику расчета надежности;
	базовая техническая терминология в области разработки конструкторской документации;
	основы конструирования радиоэлектронных устройств и систем;

	методы конструирования блоков с низкой плотностью компоновки элементов;
	факторы, влияющие на функционирование радиоэлектронных приборов и устройств;
	способы защиты радиоэлектронных приборов от влияния дестабилизирующих факторов;
	УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
	требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД), государственных стандартов, в области конструирования радиоэлектронных блоков;
	прикладные компьютерные программы для создания графических документов;
	прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов;
	методы оцифровки конструкторской документации прототипов.

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

Всего часов 522

в том числе в форме практической подготовки 304

Из них на освоение МДК 366

в том числе самостоятельная работа 24

практики, в том числе учебная 72

производственная 72

Промежуточная аттестация 12

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09	Раздел 1 Организация процесса проектирования радиоэлектронных приборов и устройств	120	32	120	32		8			
ПК 1.2 ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09	Раздел 2. Методы и принципы конструирования радиоэлектронных приборов и устройств	158	64	158	32	32	8	6		
ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09	Раздел 3. Разработка конструкторской документации на блоки с низкой плотностью компоновки элементов	88	64	88	64		8			
	Учебная практика	72	72						72	
	Производственная практика	72	72							72
	Промежуточная аттестация	12						6		
	Всего:	522	304		128	32	24	12	72	72

## 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, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Организация процесса проектирования радиоэлектронных приборов и устройств</b>		<b>120 / 32</b>	
<b>МДК1.1 Организация процесса проектирования радиоэлектронных приборов и устройств</b>		<b>120 / 32</b>	
<b>Тема 1.1. Основы проектирования</b>	<b>Содержание</b>	18	ПК 1.1 ОК 01, 02, 03, 04, 05, 07, 09
	Основные понятия и определения. Виды проектирования Классификация параметров РЭС. Техническое задание на проектирование Порядок и этапы разработки радиоэлектронных приборов. Внешние факторы, влияющие на работоспособность Объекты установки радиоэлектронных приборов и их характеристики. Требования, предъявляемые к конструкции. Конструирование блоков и монтажных устройств. Разъемная, книжная, всерная конструкции блоков. Типовые и базовые несущие конструкции блоков. Типовые, базовые и унифицированные конструкции монтажных устройств. Панели, стойки, шкафы, амортизационные рамы и пульта. Выбор материалов и покрытий.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 1.2. Пассивные ЭРЭ</b>	<b>Содержание</b>	20	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01, 02, 03, 04, 05, 07, 09
	Элементная база радиоэлектронных приборов и устройств, материалы, используемые при их изготовлении. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Дроссели. Вариометры. Фильтры. Полупроводниковые диоды. Транзисторы.		



	<p>Интегральные микросхемы и микросборки.</p> <p>Коммутационные элементы.</p> <p>Электрический монтаж и электрические соединения внутри и между блоками.</p>		
	<p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>Практическое занятие № 1. Составление элементной базы резисторов.</p> <p>Практическое занятие № 2. Составление элементной базы конденсаторов.</p> <p>Практическое занятие № 3. Составление элементной базы катушек индуктивности, трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие № 4. Составление элементной базы полупроводниковых приборов.</p> <p>Практическое занятие № 5. Составление элементной базы коммутирующих и установочных сборочных единиц.</p>	10	
<p><b>Тема 1.3. Основы схемотехники радиоэлектронных приборов и устройств</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Переходные процессы в RC-цепях. Дифференцирующая и интегрирующая RC- цепь</p> <p>Усилители низкой частоты: предварительные, оконечные и предоконечные.</p> <p>Усилители низкой частоты: фазоинверсные каскады, двухтактные оконечные и дифференциальные</p> <p>Усилители постоянного тока. Операционные усилители, многокаскадные усилители.</p> <p>Импульсные устройства на операционных усилителях</p> <p>Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Диодные ограничители амплитуды</p> <p>Умножители напряжения. Сглаживающие фильтры</p> <p>Стабилизаторы напряжения и тока: параметрические, компенсационные, импульсные</p> <p>Преобразователи напряжения и тока.</p> <p>Широтно-импульсная модуляция в импульсных источниках питания: принципы и теория</p> <p>Понижающие и повышающие преобразователи: схемотехника и временные диаграммы, примеры промышленных образцов</p> <p>Трансформаторные преобразователи и блокинг-генераторы</p> <p>Радиоприемные и радиопередающие устройства</p> <p>Логические основы ЭВМ. Логические операции. Законы алгебры логики. Логические элементы. Техническая реализация логических функций. Эквивалентные схемы.</p> <p>Классификация элементов и устройств ЭВМ. Цифровые интегральные микросхемы.</p> <p>Параметры и характеристики логических элементов различных технологий. Применение логических элементов в устройствах вычислительной техники.</p> <p>Цифровые триггеры. Основные сведения. Классификация входов. Способы записи работы триггера. Временная диаграмма, параметры, примеры использования, микросхемное</p>	42	<p>ПК 1.1, ПК 1.2</p> <p>ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09</p>

	<p>исполнение. Асинхронные RS-триггеры. Синхронные триггеры. Схемы. УГО. Двухступенчатые триггеры. Схемы. УГО.</p> <p>Регистры. Параллельные и последовательные регистры. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Параллельно-последовательные и реверсивные регистры. Функциональная схема, временная диаграмма работы регистра, Установка нулевого состояния, параметры, сигналы управления. Примеры использования, микросхемное исполнение,</p> <p>Счетчики импульсов. Классификация. Принципы построения и работа счетчиков. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета. Делители частоты. Принципы построения.</p> <p>Преобразователи кодов. Шифраторы. Назначение. Таблица состояний. Функциональная схема. Параметры. Примеры использования. Дешифраторы. Назначение. Таблица состояний. Функциональная схема. Параметры. Примеры использования.</p> <p>Мультиплексоры и демultipлексоры. Принцип работы мультиплексора (селектора). Таблица состояний. Функциональная схема. Параметры. Примеры использования.</p> <p>Сумматоры. Цифровые компараторы. Функциональная схема полусумматора и таблица его состояний. Функциональная схема полного сумматора и таблица его состояний.</p> <p>Сравнение кодов. Принципы построения цифровых компараторов.</p> <p>Процессы преобразования информации. Дискретизация. Квантование. Кодирование. Принципы работы ЦАП. Классификация. Принципы построения. Принципы работы АЦП. Классификация. Принципы построения.</p>		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<p>Практическое занятие № 1 Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования.</p> <p>Практическое занятие № 2 Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе</p> <p>Практическое занятие № 3 Расчет выпрямителя</p> <p>Практическое занятие № 4 Расчет фильтра</p> <p>Практическое занятие № 5 Расчет и выбор элементов усилительного каскада.</p> <p>Практическое занятие № 6 Моделирование усилителя.</p> <p>Практическое занятие № 7 Моделирование источника вторичного питания</p> <p>Практическое занятие № 8 Моделирование логических функций</p> <p>Практическое занятие № 9 Моделирование схем на базе триггеров</p> <p>Практическое занятие № 10 Моделирование последовательностных устройств</p> <p>Практическое занятие № 11 Моделирование комбинационных устройств</p>	22	

<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> Задачи проектирования радиоэлектронных приборов и устройств Пути достижения новизны проектируемых устройств Особенности проектирования конструкций Защита конструкций от внешних воздействий Маркировка радиокомпонентов Основные технические характеристики усилителей, и способы их изменения. Виды источников вторичного питания Схемотехника цифровых устройств		8	
<b>Раздел 2 Методы и принципы конструирования радиоэлектронных приборов и устройств</b>		<b>158 / 64</b>	
<b>МДК 01.02 Методы и принципы конструирования радиоэлектронных приборов и устройств (РЭПУ)</b>		<b>158 / 64</b>	
<b>Тема 2.1. Основы конструирования</b>	<b>Содержание</b>	24	ПК 1.2 ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09
	Общие вопросы конструирования РЭПУ. Классификация РЭПУ. Особенности конструирования РЭПУ. Обобщенная модель конструкции РЭПУ. Факторы и ограничения при проектировании. Конструктивная иерархия РЭПУ. Характеристика структурных уровней. Методы конструирования: базовый, функционально-узловой, функционально-модульное, функционально-блочный. Принципы конструирования: модульный, моносхемный, схемно-узловой каскадно-узловой Модули нулевого, первого и второго уровня. Материалы для элементов конструкций радиоэлектронных приборов и устройств Требования к конструкциям радиоэлектронных приборов и устройств, компоновка. Условия эксплуатации. Краткая характеристика климатических и механических факторов. Климатические факторы, влияющие на работоспособность РЭА. Механические факторы, влияющие на работоспособность РЭА. Требования к конструкции РЭА.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Практическое занятие № 1 Оформление технического задания на изделие. Практическое занятие № 2 Анализ условий эксплуатации устройств. Практическое занятие № 3 Анализ требований к конструкции.	6	
	<b>Содержание</b>	8	ПК 1.2

<b>Тема 2.2. Надежность радиоэлектронных устройств</b>	Надежность РЭПУ. Основные определения и характеристики теории надежности. Восстанавливаемые и не восстанавливаемые РЭПУ. Факторы, влияющие на надежность. Надежность элементов. Общие и специальные меры повышения надежности РЭПУ. Методы повышения надежности РЭС. Резервирование. Расчеты надежности.		ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие № 4 Оценка показателей надежности узлов РЭС. Практическое занятие № 5 Расчет надежности элементов. Практическое занятие № 6 Расчет надежности печатного узла.	10	
<b>Тема 2.3. Конструирование электронных блоков с низкой плотностью компоновки элементов</b>	<b>Содержание</b>		ПК 1.2 ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09
	Конструирование функциональных ячеек РЭПУ. Печатные узлы. Конструирование печатных плат. Технические требования. Классификация печатных плат. Преимущества и недостатки печатного монтажа. Краткая характеристика методов получения печатного рисунка. Выбор материала и типоразмера печатной платы. Компоновка элементного базиса на плате. Варианты установки элементного базиса на печатной плате. Проектирование РЭС по количеству слоев печатных плат. Правила формирования земли на печатных платах. Частотные характеристики компонентов РЭС. Влияние характеристик печатной платы на работу схемы. Источники шума и помех РЭС. Экранирование в РЭПУ. Экранирование от электрических, магнитных и электромагнитных полей. Электромагнитная совместимость цифровых узлов. Методы уменьшения помех в электрических соединениях цифровых устройств. Электромагнитная совместимость аналоговых узлов. Экранирование аналоговых узлов. Влияние теплового режима на эффективность и качество конструкции РЭС. Системы обеспечения теплового режима РЭС. Обеспечение температурного режима работы РЭПУ. Физические принципы отвода тепла. Активные и пассивные системы термостатирования. Конструктивные методы обеспечения температурного режима. Выбор способа охлаждения конструкции	48	

	<p>Теплоотвод конвекцией. Теплоотвод тепловыми трубами. Теплоотвод теплопроводностью. Теплоотвод излучением. Теплоотвод с использованием термоэлектрического эффекта.</p> <p>Способы поглощения теплоты. Технологичность конструкции СОТР. Рекомендации по улучшению теплообмена в РЭПУ.</p> <p>Влияние влаги на эффективность и качество конструкции РЭС. Защита от влаги монолитными оболочками. Защита от влаги полыми оболочками.</p> <p>Защита конструкции РЭПУ от внешних факторов. Методы уменьшения влияния на конструкцию механических и климатических факторов. Влияние механических воздействий.</p> <p>Защита от механических воздействий с помощью виброизоляции. Обеспечение прочности и жёсткости элементов конструкции РЭС. Герметизация. Амортизаторы.</p> <p>Основные параметры расчета вибропрочности и ударопрочности</p> <p>Классы защиты конструкций IP</p> <p>Внешняя компоновка РЭС. Особенности внешней компоновки. Конструирование РЭС с учетом требований эргономики и технической эстетики. Влияние человека-оператора на конструкцию РЭС. Внешняя компоновка профессиональных РЭС. Особенности внешнего оформления РЭС.</p> <p>Методы обработки материалов при производстве РЭС. Формообразование материалов при производстве РЭС.</p> <p>Технологичность конструкций. Отработка конструкции изделия на технологичность.</p> <p>Показатели технологичности и их определение. Техничко-экономическая оценка конструкции.</p>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<p>Практическое занятие № 7 Расчет площади печатной платы.</p> <p>Практическое занятие № 8 Конструкторско-технологический расчет печатной платы.</p> <p>Практическое занятие № 9 Расчет радиатора охлаждения для полупроводникового прибора</p> <p>Практическое занятие № 10 Анализ электромагнитной совместимости.</p> <p>Практическое занятие № 11 Выбор и расчет экрана устройства.</p> <p>Практическое занятие № 12 Разработка эскиза корпуса устройства.</p>	16	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>	Основные принципы системного подхода к проектированию РЭС. Влияние различных факторов на показатели надежности.	8	

Методы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды. Защита РЭС от механических воздействий Защита аппаратуры от воздействия помех. Защита РЭС от излучений		
<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b> Разработка конструкции печатного узла автомобильного вольтметра Разработка конструкции печатного узла радиосистемы вызова персонала Разработка конструкции печатного узла индикатора ВЧ поля Разработка конструкции печатного узла индикатора уровня аудиосигнала Разработка конструкции печатного узла портативной радиостанции Разработка конструкции печатного узла светодиодного индикатора Разработка конструкции печатного узла детектора скрытой проводки Разработка конструкции печатного узла приемника для радиоуправляемой модели Разработка конструкции печатного узла детектора НЧ поля Разработка конструкции печатного узла двухпорогового компаратора Разработка конструкции печатного узла металлоискателя Разработка конструкции печатного узла пожарной сигнализации Разработка конструкции печатного узла генератора с ШИМ Разработка конструкции печатного узла тестера микросхем Разработка конструкции печатного узла сенсорного регулятора освещения Разработка конструкции печатного узла источника питания для мультиметра Разработка конструкции печатного узла велокомпьютера Разработка конструкции печатного узла СВ-трансивера Разработка конструкции печатного узла усилителя для наушников Разработка конструкции печатного узла приставки к мультиметру	32	
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b> Составление плана курсового проекта Определение цели, постановка задач. Изучение литературных источников. Оформление курсового проекта согласно методическим указаниям.		
<b>Раздел 3 Разработка конструкторской документации на блоки с низкой плотностью компоновки элементов</b>	<b>88 / 64</b>	
<b>МДК 01.03 Разработка конструкторской документации на блоки с низкой плотностью компоновки элементов</b>	<b>88/ 64</b>	

<b>Тема 3.1</b> <b>Конструкторская документация</b>	<b>Содержание</b>	16	ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01,02, 03, 04, 05, 07, 09
	<p>Конструкторская документация (КД). Виды изделий. Этапы и стадии разработки изделий и их конструкторских документов.</p> <p>Основные виды КД. Контроль КД. Буквенные шифры. Обозначение изделий и их КД. Литеры КД. Работы, проводимые на каждой стадии.</p> <p>ЕСКД. Классификация КД (оригиналы, подлинники, дубликаты и копии).</p> <p>Основные требования, предъявляемые к выполнению конструкторских документов</p> <p>Правила оформления КД на печатные платы.</p> <p>Автоматизированное проектирование печатных плат. Обзор программ САПР печатных плат.</p> <p>Формирование графической части конструкторской документации в САПР.</p>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<p>Лабораторное занятие № 1. Ознакомление с программой САПР по моделированию деталей.</p> <p>Лабораторное занятие № 2. Создание 3D-модели детали Вилка</p> <p>Лабораторное занятие № 3. Создание рабочего чертежа детали Вилка</p> <p>Лабораторное занятие № 4. Построение тел вращения</p> <p>Лабораторное занятие № 5. Выполнение работ индивидуального задания по детализованию и сборке изделия</p> <p>Лабораторное занятие № 6. Выполнение модели ЭРЭ</p> <p>Лабораторное занятие № 7. Создание чертежа ЭРЭ</p> <p>Лабораторное занятие № 8. Моделирование листовых деталей</p> <p>Лабораторное занятие № 9. Ознакомление с программой САПР по проектированию схем.</p> <p>Лабораторное занятие № 10. Оформление схемы электрической принципиальной.</p> <p>Лабораторное занятие № 11. Конфигурирование библиотек. Преобразование в плату</p> <p>Лабораторное занятие № 12. Автоматическая и ручная трассировка</p> <p>Лабораторное занятие № 13. Размещение текста и графических элементов.</p> <p>Лабораторное занятие № 14. Создание библиотеки корпусов</p> <p>Лабораторное занятие № 15. Создание библиотеки компонентов</p> <p>Лабораторное занятие № 16. Выполнение соединений. Проверка связей и целостности сетей</p> <p>Лабораторное занятие № 17. Автопозиционирование и установка переходов</p> <p>Лабораторное занятие № 18. Оформление перечня элементов.</p> <p>Лабораторное занятие № 19. Оформление чертежа печатной платы как детали.</p> <p>Лабораторное занятие № 20. Оформление сборочного чертежа печатного узла.</p> <p>Лабораторное занятие № 21. Оформление спецификации.</p>	64	

	<p>Лабораторное занятие № 22. Создание библиотек корпусов и компонентов индивидуального задания</p> <p>Лабораторное занятие № 23. Оформление схемы электрической принципиальной индивидуального задания</p> <p>Лабораторное занятие № 24. Оформление перечня элементов индивидуального задания</p> <p>Лабораторное занятие № 25. Создание печатной платы индивидуального задания</p> <p>Лабораторное занятие № 26. Создание спецификации для индивидуального задания</p> <p>Лабораторное занятие № 27. Оформление чертежа печатного узла индивидуального задания</p> <p>Лабораторное занятие № 28. Оформление сборочного чертежа на печатный узел и спецификации индивидуального задания</p>		
<p><b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b></p> <p>УГО радиокомпонентов электрических схем</p> <p>Программное обеспечение для автоматизированного создания конструкторской документации,</p> <p>Применение компьютерных систем автоматизированного проектирования.</p>		8	
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Анализ технического задания с последующим выбором оптимального решения</p> <p>Работа со справочной и технической литературой, со стандартами ЕСКД</p> <p>Составление описания принципа работы устройства</p> <p>Расчеты параметров элементов радиоэлектронного устройства</p> <p>Расчеты электрических величин электронных схем</p> <p>Компьютерное моделирование разрабатываемой конструкции</p> <p>Разработка чертежей</p> <p>Составление спецификации и перечня элементов</p> <p>Расчет надежности устройства.</p> <p>Оформление пояснительной записки</p>		72	
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Анализ технического задания</p> <p>Использование данных из справочной и нормативно-технической документации в соответствии с установленным заданием.</p> <p>Разработка электрических схем радиоэлектронных приборов и устройств средней сложности с применением прикладных программ</p> <p>Разработка конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов</p>		72	



Оформление необходимой конструкторской документации на основе применения информационно-коммуникативных технологий		
<b>Промежуточная аттестация по профессиональному модулю</b>	<b><i>12</i></b>	
<b>Всего</b>	<b><i>522</i></b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинет проектирования, конструирования и технических средств обучения, оснащенный в соответствии с Приложением 3 рабочей программы по специальности.

Лаборатории метрологии и электрорадиоизмерений, электротехники и электронной техники, и технологических процессов производства электроники, оснащенные в соответствии с Приложением 3 рабочей программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с Приложением 3 рабочей программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для спо / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-8910-7.

2. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для спо / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44683-4.

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2.

4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> (дата обращения: 10.08.2022).

5. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2022. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Грачев, Н. Н. Конструктивные методы обеспечения помехозащищенности при проектировании и монтаже радиоэлектронных устройств: учебное пособие / Н. Н. Грачев, В. В. Черновверская. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 119 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182533>

2. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва:

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Анализировать техническое задание с последующим выбором оптимального решения	Грамотность принятия решений, на основе анализа задания. Правильность выбора данных из справочной и нормативно-технической документации	Выполнения индивидуальных домашних заданий. Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 1.2. Выполнять расчеты и анализ параметров конструкций блоков с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	Правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем. Владение методами расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности. Грамотность выполнения моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания.	
ПК 1.3. Разрабатывать конструкцию блоков с низкой плотностью компоновки элементов с применением информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ).	Правильность использования программного обеспечения для расчета и проектирования радиоэлектронных изделий. Правильность применения основ схемотехники при составлении схем. Правильность выполнения расчета на надежность.	
ПК 1.4. Оформлять конструкторскую документацию на блоки с низкой плотностью компоновки элементов с применением ИКТ.	Грамотность применения единых государственных систем стандартов ЕСКД; Точность и грамотность оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	

	Правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация интереса к выбранной специальности, к инновационным технологиям в области профессиональной деятельности, ответственности за принятые решения	Участие в мероприятиях (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства, стажировки и др.), проводимых как образовательным заведением, так и ведущими предприятиями отрасли.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрация навыков межличностного общения с соблюдением общепринятых правил со сверстниками в образовательной группе, с преподавателями во время обучения, с руководителями производственной практики	Экспертное наблюдение поведенческих навыков в ходе обучения
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	Экспертное наблюдение навыков устного и письменного общения в ходе обучения
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно	Выполнение правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по

действовать в чрезвычайных ситуациях	Знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	учебной и производственной практикам, защита курсового проекта. Демонстрационный экзамен.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе и на английском языке	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта. Экзамен.

**Приложение 1.2**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства**

**Рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.02 Разработка технологических процессов изготовления, сборки и  
испытания блоков с низкой плотностью компоновки элементов»**

**2024 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 Разработка технологических процессов изготовления, сборки и испытания блоков с низкой плотностью компоновки элементов»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Разработка технологических процессов изготовления, сборки и испытания блоков с низкой плотностью компоновки элементов* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2.	Разработка технологических процессов изготовления, сборки и испытаний радиоэлектронных приборов и устройств
ПК 2.1.	Анализировать конструкторскую документацию.
ПК 2.2.	Разрабатывать технологические процессы средней сложности с применением ИКТ.
ПК 2.3.	Оформлять необходимую технологическую документацию

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	анализа конструкторской документации,
	технологических возможностей организации
	определения сложности конструкции;
	проверки конструкторской документации на технологичность.
	разработки типовых технологических процессов изготовления, сборки и испытаний радиоэлектронных приборов и устройств;
	выбора технологического оборудования по технологическому процессу;
	оформления технологической документации ручным способом или с использованием информационных технологий;



Уметь	читать чертежи;
	выбирать виды и методы анализа конструкторской документации;
	анализировать конструкторскую документацию;
	определять сложность конструкции;
	выполнять несложные технологические расчеты;
	определять трудоемкость изготовления изделия по технологическому процессу;
	выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку (инструменты и приспособления), осуществлять входной и другие виды контроля по технологическому процессу;
	контролировать соблюдение технологической дисциплины;
	разрабатывать методику измерения параметров отдельных узлов;
	выбирать средства измерений и выполнять контрольные и измерительные операции;
	разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытаний блоков с низкой плотностью компоновки элементов.
	составлять карты технологических процессов оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСТД;
	пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;
Знать	профессиональная терминология и на английском языке в то числе;
	преобразование конструкторской документации в форму, удобную для принятия технологических решений;
	виды и методы анализа конструкторской документации.
	типовые технологические процессы изготовления, сборки и испытаний радиоэлектронных приборов и устройств;
	технологическое оборудование;
	возможности автоматизированного проектирования технологических процессов;
	виды и возможности технологического оборудования, приспособлений, инструмента и
	назначение и виды технологической документации;
	требования Единой системы технологической документации (далее ЕСТД) и единой системы технологической подготовки производства;
	правила оформления технологической документации;
	прикладные компьютерные программы для оформления технологической документации.

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

Всего часов **526**

в том числе в форме практической подготовки **186**

Из них на освоение МДК **436**

в том числе самостоятельная работа **32**

учебная

практики, в том числе производственная **72**

Консультации **12**

Промежуточная аттестация **6**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1 ОК 01, 02 07	Раздел 1 Моделирование технологических процессов производства радиоэлектронных модулей второго уровня	154	30	154	30		18			
ПК 2.2, 2.3 ОК 01, 02 07	Раздел 2. Разработка технологических процессов сборки и монтажа модулей второго уровня	194	60	194	30	30	14			
ПК 2.2, 2.3 ОК 01, 02 07	Раздел 3. Разработка технологии стандартных и сертификационных испытаний	88	24	88	24					
	Производственная практика	72	72	72						72
	Консультации	12								
	Промежуточная аттестация	6						6		
	<b>Всего:</b>	<b>526</b>	<b>186</b>	<b>508</b>	<b>84</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>6</b>		<b>72</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, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Моделирование технологических процессов производства радиоэлектронных модулей второго уровня</b>		<b>154/30</b>	
<b>МДК. 02.01 Моделирование технологических процессов производства радиоэлектронных модулей второго уровня</b>		<b>154</b>	
<b>Тема 1.1 Основы технологии производства РЭПУ</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	<b>ПК 2.1 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Основные понятия и терминология, относящиеся к разработке технологии изготовления радиоэлектронных приборов	2	
	2. Основы технологии производства РЭПУ	2	
	3. Производственный и технологические процессы	2	
	4. Стадии производственного процесса	2	
	5. Типы производства	2	
	6. Операции, установки, переходы, приемы	2	
	7. Структура производственного процесса, виды и типы технологических процессов	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 1.2 Основные принципы проектирования технологических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	<b>ПК 2.2 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Проектирование технологических процессов	2	
	2. Построение ТП в зависимости от типа производства	2	
	3. Этапы разработки технологических процессов	2	
	4. Типовые технологические процессы разработки РЭПУ	2	
	5. Типовые и групповые методы ТП сборки и монтажа	2	
	6. Методы типизации ТП	2	
	7. Выбор оптимального варианта технологического процесса	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 1.3 Технологичность РЭУ</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>ПК 2.1</b>
	1. Анализ технологичности электронного узла	2	

	2. Расчет технологичности электронного узла	2	<b>ОК 01, ОК 02</b>
	3. Пути повышения технологичности	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	№ 2 Расчет технологичности электронного узла	6	
<b>Тема 1.4 Технологическая документация при проектировании ТП</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	<b>ПК 2.1 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Единая система технологической документации (ЕСТД)	2	
	2. Технологическая документация при проектировании ТП	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 1.5 Средства выполнения технологических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	<b>ПК 2.2 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Технологическая подготовка производства. Средства выполнения технологических процессов	2	
	2. Конструктивно-технологические особенности электронной аппаратуры	2	
	3. Технологическое оборудование и автоматизации ТП производства РЭПУ	2	
	4. Средства технологического оснащения: оборудование, оснастка, средства механизации и автоматизации	2	
	5. Формы специализации цехов	2	
	6. Автоматизированное специальное оборудование	2	
	7. Системный подход к технологии и иерархические уровни производства	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 1.6 Организация производства радиоэлектронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	<b>ПК 2.1 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Организация производства радиоэлектронной аппаратуры. Современное предприятие	2	
	2. Техническое предложение. Предварительные расчеты и уточнение требований ТЗ	2	
	3. Метрологическое обеспечение разработки и производства	2	
	4. Анализ технического уровня производства предприятия-изготовителя	2	
	5. Эскизный проект. Разработка комплекта документов	2	
	6. Определение техпроцессов, подлежащих разработке. Согласование комплексного графика мероприятий по подготовке производства (КГМП)	2	
	7. Технический проект. Разработка комплекта документов	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 1.7 Виды и методы анализа конструкторской документации</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>ПК 2.1 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Преобразование конструкторской документации в форму, удобную для принятия технологических решений;	2	
	2. Виды и методы анализа конструкторской документации.	2	
	3. Разработка конструкторской документации на спецоснастку, технологическое оборудование, средств контроля и испытаний опытного образца	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	№ 3 Анализ конструкторской документации	6	

<b>Тема 1.8 Организация производства нового изделия</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>ПК 2.2 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Разработка программы обеспечения качества	2	
	2. Определение технологических процессов, подлежащих к разработке применительно к условиям серийного производства	2	
	3. Совершенствование существующих техпроцессов	2	
	4. Разработка проекта организации производства нового изделия	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 1.9 Моделирование технологических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>	<b>ПК 2.2 ОК 01, ОК 02</b>
	1. Расчет и анализ потребности в дополнительном оборудовании	2	
	2. Расчет потребности производственной мощности	2	
	3. Рабочий проект, изготовление и испытания опытного образца. Разработка комплекта документов	2	
	4. Разработка техпроцессов для изготовления новых деталей и сборочных единиц	2	
	5. Разработка конструкторской документации на спецоснастку, средства автоматизации производства	2	
	6. Испытание средств технологического оснащения и средств механизации и автоматизации	2	
	7. Разработка технологической документации для условий серийного производства	2	
	8. Правила оформления чертежа выкопировки из технологической планировки	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>	
	№ 4 Моделирование технологических процессов производства радиоэлектронных модулей	6	
	№ 5 Планирование и нормирование потребности в инструменте и технологической оснастке	6	
<b>Тема 1.10 Подготовка производства</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	<b>ПК 2.3 ОК 01, ОК 02</b>
	Разработка вопросов технического, материального обеспечения основного производства	2	
	Ознакомление с технологической документацией для условий серийного производства	2	
	Подготовка производства	2	
	Переподготовка кадров для новых техпроцессов.	2	
	Разработка проектов установки оборудования. Дооборудование цехов и участков	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>-</b>	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> Задачи и цели ЕСТПП Требования ЕСТПП к технологическим процессам Технология электронных средств как сложная система		<b>18</b>	

Основные направления развития технологии ЭС Структура жизненного цикла электронных средств длительного функционирования			
<b>Раздел 2. Разработка технологических процессов сборки и монтажа модулей второго уровня</b>		<b>194/60</b>	
<b>МДК 02.02 Разработка технологических процессов сборки и монтажа модулей второго уровня</b>		<b>194/60</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Технологическая документация при сборке РЭПУ</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>ПК 2.2, ОК 01, ОК 02</b>
	1. Классификация технологической документации	2	
	2. Группы стандартов ЕСТД	2	
	3. Разработка и оформление технологической документации. (ЕСТД)	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 2.2</b> <b>Проектирование сборочно-монтажных работ</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	<b>ПК 2.2, ОК 01, ОК 02</b>
	1. Проектирование сборочно-монтажных работ.	2	
	2. Анализ объема выпуска изделия	2	
	3. Входной контроль и его оптимизация	2	
	4. Структура технологического процесса сборки	2	
	5. Разработка технологической схемы сборки электронных модулей	2	
	6. Схемы сборки с базовой деталью и «веерного» типа	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	№ 1 Выполнение входного контроля в процессе сборки	2	
	№ 2 Разработка схемы техпроцесса сборки «веерного» типа	2	
	№ 3 Разработка схемы техпроцесса сборки с базовой деталью	2	
<b>Тема 2.3 Разъемные механические соединения при сборке</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	<b>ПК 2.2, ОК 01, ОК 02</b>
	1.Технология разъемных механических соединений	2	
	2. Соединение деталей болтом	2	
	3. Соединение деталей шпилькой	2	
	4. Соединение деталей винтом	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	№ 4 Разработка маршрутной карты ТП сборки конструкций с применением разъемных соединений	2	
<b>Тема 2.4.</b> <b>Технологическое оборудование.</b> <b>Контроль сборки</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	<b>ПК 2.2, ОК 01,ОК 02</b>
	1.Подготовка радиокомпонентов к монтажу	2	
	2. Установка компонентов на платы	2	
	3. Автоматическая сборка	2	
	4. Автоматическое оборудование для сборки	2	
	5. Контрольные и измерительные операции в сборочном процессе	2	
	6. Контроль производства печатных узлов	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	№ 5 Разработка методики измерения параметров отдельных узлов;	2	

	№ 6 Выбор технологического оборудования и оснастки для сборки на печатных платах	2	
	№ 7 Выбор средств измерений и выполнение контрольно-измерительных операций в процессе сборки	2	
<b>Тема 2.5 Поверхностный монтаж</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>ПК 2.2, ОК 01, ОК 02</b>
	1. Технология поверхностного монтажа	2	
	2. Поверхностно монтируемые изделия (SMD-компоненты)	2	
	3. Технология нанесения припойной пасты	2	
	4. Технология изготовления трафаретов	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 2.6 Сборка электронных блоков на печатных платах</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>	<b>ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02</b>
	Гибкие производственные модули сборки и монтажа	2	
	Разнообразие типов компоновок	2	
	Последовательность сборки и монтажа	2	
	Маршрутные карты технологического процесса	2	
	Правила оформления маршрутных карт технологического процесса	2	
	Операционные карты технологического процесса	2	
	Правила оформления операционных карт технологического процесса		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	№ 8 Разработка маршрутной карты ТП сборки печатной платы с выводным монтажом при ручной сборке	2	
	№ 9 Разработка маршрутной карты ТП сборки печатной платы с выводным монтажом при автоматической сборке	2	
	№ 10 Разработка маршрутной карты ТП сборки печатной платы с навесным монтажом при ручной сборке	2	
	№ 11 Разработка маршрутной карты ТП сборки печатной платы с навесным монтажом при автоматической сборке	2	
<b>Тема 2.7 Неразъемные соединения. Сварные и клеевые соединения</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	<b>ПК 2.2</b>
	1. Классификация неразъемных соединений.	2	
	2. Сварные соединения	2	
	3. Классификация сварных соединений	2	
	4. Обозначение сварных соединений на чертежах	2	
	5. Клеевые соединения	2	
	6. Классификация клеевых соединений	2	
	7. Обозначение клеевых соединений на чертежах	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>ПК 2.2,</b>

<b>Тема 2.8 Неразъемные соединения. Вальцовка, кернение, заклепочные соединения</b>	<b>1. Вальцовка и кернение</b>	2	<b>ОК 01, ОК 02</b>
	<b>2. Классификация вальцовки и кернения</b>	2	
	<b>3. Обозначение вальцовки и кернения на чертежах</b>	2	
	<b>4. Заклепочные соединения</b>	2	
	<b>5. Классификация заклепочных соединений</b>	2	
	<b>6. Обозначение заклепочных соединений на чертежах</b>	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 2.9 Паяные соединения</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	<b>ПК 2.2 ОК 01, ОК 02</b>
	<b>1. Паяные соединения. Значение процесса пайки</b>	2	
	<b>2. Конструкционные факторы паяемых соединений и изделий</b>	2	
	<b>3. Технологическое оборудование для пайки.</b>	2	
	<b>4. Материалы для пайки</b>	2	
	<b>5. Технологические параметры пайки</b>	2	
	<b>6. Дефекты и их влияние на свойства паяных соединений</b>	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	№ 12 Выбор технологического оборудования и оснастки для индивидуальной пайки	2	
<b>Тема 2.10 Виды пайки</b>	№ 13 Выбор технологического оборудования и оснастки для групповой пайки	2	<b>ПК 2.2, ОК 01, ОК 02</b>
	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	
	Пайка погружением	2	
	Пайка паяльниками	2	
	Газопламенная пайка	2	
	Пайка нагретыми штампами, блоками и нагревательными матами	2	
	Пайка с нагревом газовым теплоносителем	2	
	Экзотермическая пайка	2	
	Электролитическая пайка	2	
	Конденсационная пайка	2	
	Пайка световым и электронным лучом	2	
	Пайка инфракрасными лучами	2	
	Пайка лазером		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	№ 14 Разработка маршрутной карты процесса монтажа при пайке погружением	2	
	№ 15 Разработка маршрутной карты процесса монтажа при пайке волной	2	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>		<b>14</b>	
Классификация плат и методов их изготовления			
Припои, флюсы, пасты			



Контроль качества паяных соединений Жгутовой монтаж Герметизация блоков и изделий		
<b>Курсовой проект</b> <b>Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным</b> <b>Тематика курсовых проектов</b> Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы импульсного блока питания Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы лабораторного блока питания Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы усилителя радиочастоты Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы усилителя импульсных сигналов Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы усилителя мощности Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы генератора гармонических сигналов Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы генератора импульсных сигналов Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы системы оповещения Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы трансивера Разработка техпроцесса сборки и монтажа платы радиостанции		
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b> Выдача заданий. План работы. Общие требования и рекомендации при КП Подборка литературы и нормативных документов, их анализ, определение методик практического исследования. Описание разрабатываемого устройства Систематизация собранного материала. Анализ конструкции и элементной базы Выполнение расчетов на технологичность. Выбор оптимального варианта технологического процесса Выбор оборудования и оснастки Разработка схемы сборки и монтажа печатного узла Разработка маршрутной карты ТП сборки и монтажа печатного узла Оформление пояснительной записки и чертежей	30	
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</b> 1. Составление плана курсового проекта 2. Определение цели, постановка задач. 3. Изучение литературных источников. 4. Оформление курсового проекта согласно методическим указаниям.		
<b>Раздел 3. Разработка технологии стандартных и сертификационных испытаний</b>	88/24	
<b>МДК 02.03 Разработка технологии стандартных и сертификационных испытаний</b>	88/24	

<b>Тема 3.1. Сертификационные испытания</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>ПК 2.2, ОК 01, ОК 02</b>
	Цели и задачи испытаний РЭС	2	
	Классификация видов, методов и технологии испытаний	2	
	Элементы процесса сертификационных испытаний РЭА	2	
	Методика проведения сертификационных испытаний РЭА	2	
	Виды средств сертификационных испытаний	2	
	Задачи проведения сертификационных испытаний	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 3.2. Испытания радиоэлектронных приборов на климатические воздействия</b>	<b>Содержание</b>	<b>40</b>	<b>ПК 2.2 ОК 01, ОК 02, ОК 07</b>
	1. Характеристика климатических факторов воздействующих на РЭС	2	
	2. Основные этапы климатических испытаний	2	
	3. Программа испытаний на климатические воздействия	2	
	4. Методика испытаний на климатические воздействия	2	
	5. Воздействие повышенной и пониженной температуры среды на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	6. Воздействие повышенной влажности на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	7. Воздействие повышенного и пониженного атмосферного давления на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	8. Воздействие солнечного излучения на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	9. Воздействие песка и пыли на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	10. Воздействие ветра на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	11. Воздействие атмосферы, содержащей агрессивные среды на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний	2	
	12. Воздействие повышенного гидростатического давления на радиоэлектронные приборы, оборудование для испытаний на герметичность	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16</b>	
	№ 1 Исследование методов и средств испытаний РЭА на тепло и холод	2	
	№ 2 Исследование методов и средств испытаний РЭА на воздействие повышенной влажности	2	

	№ 3 Исследование методов и средств испытаний РЭА на воздействие инея и росы	2	
	№ 4 Исследование методов и средств испытаний РЭА на воздействие солнечного излучения	2	
	№ 5 Исследование методов и средств испытаний РЭА на воздействие ветра	2	
	№ 6 Исследование методов и средств испытаний РЭА на воздействие песка и пыли	2	
	№ 7 Исследование методов и средств испытаний на воздействие гидростатического давления	2	
	№ 8 Исследование методов и средств испытаний РЭА на воздействие соляного тумана	2	
<b>Тема 3.3. Испытания радиоэлектронных приборов на биологическое воздействие</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>ПК 2.2 ОК 07</b>
	Виды биологического воздействия, методика испытаний	2	
	Коррозионно-активное воздействие, методика испытаний	2	
	3. Технологические воздействия, методика испытаний	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 3.4. Испытания радиоэлектронных приборов на механические воздействия</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>	<b>ПК 2.2 ОК 07</b>
	Характеристика механических факторов воздействующих на РЭС	2	
	Общая структура и методические принципы проведения испытаний на механические воздействия	2	
	Основные этапы механических испытаний	2	
	Программа испытаний на механические воздействия	2	
	Граничные и ускоренные испытания	2	
	Методика испытаний на определение резонансных частот конструкции		
	Методика испытаний на виброустойчивость	2	
	Методика испытаний на вибропрочность	2	
	Методика испытаний на ударную прочность	2	
	Методика испытаний на воздействие линейного ускорения	2	
	Методика испытаний на воздействие акустического шума	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	№ 8 Технология испытаний РЭА на воздействие вибрации	2	
	№ 9 Технология испытаний РЭА на воздействие удара	2	
	№ 10 Технология испытаний РЭА на воздействие линейных нагрузок	4	
<b>Производственная практика Виды работ</b>		<b>72</b>	

<p>Анализ конструкторской документации, технологических возможностей организации.</p> <p>Определение сложности конструкции.</p> <p>Проверка конструкторской документации на технологичность.</p> <p>Разработка типовых технологических процессов изготовления, сборки и испытаний радиоэлектронных приборов и устройств</p> <p>Выбор технологического оборудования по технологическому процессу</p> <p>Выбор необходимой измерительной техники и оборудования для проведения испытаний</p> <p>Ознакомление с методикой и технологией проведения испытаний радиоэлектронных изделий на климатические воздействия</p> <p>Ознакомление с методикой и технологией проведения испытаний радиоэлектронных изделий на механические воздействия</p> <p>Ознакомление и изучение автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования</p> <p>Проведение различных испытаний радиоэлектронных изделий</p> <p>Ознакомление и изучение с документации сопровождающей испытания</p> <p>Оформление технологической документации ручным способом или с использованием информационных технологий</p>		
<b>Промежуточная аттестация по профессиональному модулю</b>	<b>18</b>	
<b>Всего</b>	<b>526</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинет проектирования, конструирования и технических средств обучения, оснащенный в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности.

Лаборатории метрологии и электрорадиоизмерений, технологических процессов производства электроники, оснащенные в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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.

##### **1.2.1. Основные печатные издания**

1. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для СПО / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-8910-7.

2. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44683-4.

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2.

4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> (дата обращения: 10.08.2022).

5. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2022. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6.

6. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9.

7. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7016-7.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Грачев, Н. Н. Конструктивные методы обеспечения помехозащищенности при проектировании и монтаже радиоэлектронных устройств: учебное пособие / Н. Н. Грачев, В. В. Черновская. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 119 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182533>

2. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст: электронный

3. Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения: учебное пособие / В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н. Васерина, А. А. Черников. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3507-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206330>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1 Анализировать конструкторскую документацию.</p>	<p>Грамотность принятия решений, на основе анализа конструкторской документации. Правильность определения сложности конструкции. Правильность определения технологичности конструкции. Рациональность при выборе методов анализа конструкторской документации. Грамотность владения профессиональной терминологией</p>	<p>Выполнения индивидуальных домашних заданий. Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.</p>
<p>ПК 2.2 Разрабатывать технологические процессы средней сложности с применением ИКТ.</p>	<p>Грамотность применения единых государственных систем стандартов ЕСТД. Грамотность выполнения несложных технологических расчетов. Правильность выбора оборудования и оснастки для соответствующих процессов. Грамотность разработки технологических процессов. Правильность выполнения входного и других видов контроля по технологическому прогрессу. Грамотность выполнения моделирования техпроцессов.</p>	<p>Выполнения индивидуальных домашних заданий. Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнение курсового проектирования. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.</p>

ПК 2.3 Оформлять необходимую технологическую документацию	Точность и грамотность оформления технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД. Грамотность использования стандартного программного обеспечения.	Выполнения индивидуальных домашних заданий. Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Выполнение курсового проектирования.
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Выполнение 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	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта. Демонстрационный экзамен.

**Приложение 1.3**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства**

**Рабочая программа профессионального модуля**  
**«ПМ.03 Организация и управление структурного подразделения»**

**2024 г.**



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.03 Организация и управление структурного подразделения»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Организация и управление структурного подразделения* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Организация и управление структурного подразделения
ПК 3.1	Осуществлять планирование и организацию работу участка в рамках структурного подразделения.
ПК 3.2	Осуществлять организацию деятельности трудового коллектива и контроль результатов выполнения заданий, взаимодействие с другими подразделениями.
ПК 3.3	Осуществлять контроль качества выпускаемой продукции и выполняемых работ.
ПК 3.4	Проводить оценку экономической эффективности производственной деятельности структурного подразделения

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	планирования и организации работы в рамках структурного подразделения;
	руководства производственной деятельностью в рамках структурного подразделения проведения различных видов инструктажа;
	анализа процесса и результатов деятельности подразделения;
	проверки качества выпускаемой продукции или выполняемых работ;
	оценки экономической эффективности производственной деятельности участка с применением ИКТ;
Уметь	планировать работу участка по установленным срокам производственных заданий по объему производства продукции (работ, услуг), заданной номенклатуре;

	планировать работу коллектива исполнителей, составлять календарный план работы структурного подразделения;
	рационально организовывать рабочие места, участвовать в расстановке кадров, обеспечивать их предметами и средствами труда;
	принимать и реализовывать управленческие решения;
	выбирать оптимальные решения при планировании работ в условиях нестандартных ситуаций;
	проводить сбор, обработку и накопление технической, экономической, других видов информации для реализации инженерных и управленческих решений с применением ИКТ;
	готовить предложения о поощрении рабочих или применении мер материального воздействия, о производственной и трудовой дисциплины;
	наложении дисциплинарных взысканий на нарушителей
	организовывать работу по повышению квалификации и профессионального мастерства рабочих и бригадиров, обучению их вторым и смежным профессиям, проводить воспитательную работу в коллективе;
	контролировать соблюдение правил техники;
	безопасности в структурном подразделении;
	обеспечивать исполнителей предметами, средствами труда и контролировать результат выполнения заданий;
	организовывать деятельность трудового коллектива;
	мотивировать работников на решение производственных задач;
	заполнять типовую документацию по оценке персонала;
	анализировать и оценивать качество персонала;
	управлять конфликтными ситуациями, стрессами и рисками;
	проверять качество выпускаемой продукции или выполняемых работ;
	осуществлять мероприятия по предупреждению брака и повышению качества продукции (работ, услуг);
	заполнять типовую документацию по оценке персонала;
	составлять документацию по управлению качеством продукции;
	рассчитывать экологический риск и оценивать ущерб окружающей среде;
	анализировать результаты производственной деятельности;
	контролировать расходование фонда оплаты труда, установленного участка;
	обеспечивать правильность и своевременность оформления первичных документов по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;
	рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения;
	рассчитывать показатели, характеризующие эффективность организации, использования основного и вспомогательного оборудования;
Знать	цели и задачи структурного подразделения, рациональные методы планирования и организации производства;
	принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;
	информационные технологии в сфере управления производством;
	требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты.
	общие положения экономической теории;
	общие принципы управления персоналом;
	принципы делового общения в коллективе;
	права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;
	законодательные акты и другие нормативные правовые акты, регулирующие правовые отношения в процессе профессиональной деятельности;

	функции, виды и психологию менеджмента;
	основы организации работы коллектива и исполнителей;
	особенности менеджмента в области профессиональной деятельности.
	основные положения системы менеджмента качества (далее - СМК);
	методы и нормативную документацию по управлению качеством продукции;
	понятия, цели, задачи, методы и приемы организации и порядка проведения экоаудита;
	правила предъявления и рассмотрения рекламаций по качеству сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции;
	материально-технические, трудовые и
	финансовые ресурсы отрасли, организации;
	показатели их эффективного использования;
	механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;
	методику разработки бизнес-плана;

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

Всего часов **202**

в том числе в форме практической подготовки **74**

Из них на освоение МДК **148**

в том числе самостоятельная работа **22**

практики, в том числе учебная

производственная **36**

Консультации **12**

Промежуточная аттестация **6**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	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
ПК 3.1; ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03	Раздел 1 Планирование и организация работы структурного подразделения	54	14	54	14		6			
ПК 3.2; ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03	Раздел 2. Управление структурным подразделением организации	44	12	44	12		8			
ПК 3.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03	Раздел 3. Методы контроля и управление качеством	50	12	50	12		8			
	Производственная практика	36	36							36
	Консультации	12								
	Промежуточная аттестация	6								
	<b>Всего:</b>	<b>202</b>	<b>74</b>	<b>166</b>	<b>38</b>		<b>22</b>	<b>18</b>		<b>36</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Планирование и организация работы структурного подразделения</b>		54/14	
<b>МДК 3.01 Планирование и организация работы структурного подразделения</b>		54/14	
<b>Тема 1.1. Понятие, принципы и методы планирования</b>	<b>Содержание</b>	4	
	1. Планирование как основа экономики предприятий. Сущность и необходимость планирования на уровне предприятий. Задачи, цели и функции планирования.		<b>ПК 3.1 ОК 01, ОК 03</b>
	2. Особенности, правила и принципы планирования предприятий радиоэлектронного производства.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	-	
<b>Тема 1.2 Система планов организации</b>	<b>Содержание</b>	10	
	1. Планирование как основа экономики предприятий. Сущность и необходимость планирования на уровне предприятий.	8	<b>ПК 3.1 ОК 01, ОК 02, ОК 03</b>
	2. Принципы планирования. Виды планирования. Основные этапы планирования. Задачи, цели и функции планирования.		
	3. Система планирования на предприятиях Классификация планов предприятия. Стратегическое планирование работы предприятия: цели, задачи, направления		
	4. Текущее (годовое) планирование: сущность, роль и содержание планов. Контроль выполнения планов и его типы. Составление графиков техпроцесса.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
<b>Тема 1.3 Организация работы структурного подразделения</b>	1 Особенности планирования производства на предприятии	2	
	<b>Содержание</b>	34	
	1. Трудовые ресурсы предприятия. Сущность трудовых ресурсов предприятия. Состав персонала предприятия.	22	<b>ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03</b>
	2. Производительность и эффективность труда предприятия. Система показателей по труду и методика их определения. Пути эффективного использования трудовых ресурсов предприятия.		

	3. Оплата труда. Организация оплаты труда на предприятии.		
	4. Формы оплаты труда и система материального стимулирования.		
	5. Планирование фонда оплаты труда. Виды заработной платы. Основные принципы начисления заработной платы		
	6. Товарооборот - основной показатель работы предприятия. Экономическая сущность и состав товарооборота, его назначение. Структура товарооборота. Показатели товарооборота.		
	7. Издержки обращения предприятия. Сущность и классификация издержек обращения. Система показателей для анализа издержек обращения и методика их расчета. Пути сокращения издержек обращения.		
	8. Ценообразование на предприятии. Экономическая сущность цен. Функции цен и принципы ценообразования. Система цен.		
	9. Основы налогообложения. Понятие налога. Виды налогов. Сроки уплаты налогов.		
	10. Организация работы структурного подразделения.		
	11. Организация работ по соблюдению требований охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	12	
	2 Планирование работы участка по установленным срокам производственных заданий по объему производства продукции	2	
	3 Расчет показателей использования основных фондов.	2	
	4 Определение численности и состава персонала.	2	
	5 Расчёт технической оснащённости производственного цеха	2	
	6 Расчет расценок для оплаты труда и планирование фонда заработной платы.	2	
	7 Выбор оптимального решения при планировании работ в условиях нестандартных ситуаций	2	
	<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>	<b>6</b>	
	Самостоятельное изучение и конспектирование теоретического материала по темам: 1. Планирование работы руководителем. 2. Состав и структура оборотных средств предприятия 3. Нормируемые и ненормируемые оборотные средства Способы вознаграждения персонала.		
<b>Раздел 2. Управление структурным подразделением организации</b>		44/12	
<b>МДК 03.02 Управление структурным подразделением организации</b>		44/12	
<b>Тема 2.1. Сущность и характерные</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	1. Сущность и характерные черты современного менеджмента. Функции менеджмента. Управленческий цикл	14	<b>ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3</b>

<b>черты современного менеджмента</b>	2. Основные формы и особенности управленческого труда. Личностно- деловые качества менеджера.		<b>ОК 01, ОК 03, ОК 04</b>
	3. Определение мотивации деятельности. Тестирование. Делегирование полномочий в подразделении организации.		
	4. Контроль и оценка результатов работы исполнителей. Решение проблемно-ситуационных задач.		
	5. Система методов управления		
	6. Теория и практика формирования команды. Трудовой коллектив, личность, индивидуальность.		
	7. Принципы делового общения. Морально-психологический климат в коллективе.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	1 Принятие управленческого решения с использованием метода «мозговой штурм».	8	
	2 Моделирование различных стилей руководства.		
	3 Поиск решений по урегулированию конфликтных ситуаций.		
	4 Анализ результатов производственной деятельности структурного подразделения		
<b>Тема 2.2. Оценка экономической эффективности работы предприятия экономической эффективности работы предприятия</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	1. Экономическая эффективность работы предприятия, её сущность. Виды экономической эффективности.	10	<b>ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02</b>
	2. Система показателей экономической эффективности. Пути повышения экономической эффективности.		
	3. Доходы и прибыль предприятия. Экономическая сущность валового дохода и источники его получения.		
	4. Факторы, влияющие на размер валового дохода. Прибыль, её сущность и функции. Виды прибыли и методика их расчета.		
	5. Рентабельность и система показателей для определения рентабельности, методика их расчета. Пути повышения рентабельности.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	5 Расчет показателей эффективности работы предприятия	2	
	6 Расчет основных технико-экономические показатели деятельности подразделения	2	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b> Самостоятельное изучение и конспектирование теоретического материала по темам: 1. История развития менеджмента. Руководитель. Стили управления персоналом. 2. Морально - психологический климат в коллективе. Деловое общение. 3. Сущность и различие понятий «инвестиции», и «капитальные вложения». 4. Система показателей для оценки эффективности капитальных вложений.		<b>8</b>	



5.	Система контроля в организациях.		
6.	Методы принятия управленческих решений.		
7.	Переговоры: искусство достигать цели.		
Сущность понятий: мотивация, потребности, вознаграждения. Критерии мотивации			
Раздел 3. Методы контроля и управление качеством		86/48	
МДК 03.03 Методы контроля и управление качеством		50/12	
Тема 3.1. Качество и система менеджмента качества СМК	Содержание	14	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 02, ОК 03
	1. Формирование системы менеджмента качества на предприятии.	10	
	2. Качество, основные понятия и термины.		
	3. Показатели качества. Способы оценки качества		
	4. Система менеджмента качества (СМК) основные положения		
	5. Стратегическое планирование в СМК.		
	6. Нормативно правовая база обеспечения качества		
	7. Затраты на качество продукции, процессов и услуг		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	1 Определение показателей качества продукции и техпроцесса.		
2 Анализ затрат по качеству			
Тема 3.2. Методы контроля и управления качеством	Содержание	16	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03
	1. Контроль качества продукции, виды и методы контроля.	8	
	2. Обеспечение функционирования системы качества. Политика в области качества.		
	3. Аудиты систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента: виды, цели, задачи, методы и приемы организации и порядка проведения		
	4. Семь основных инструментов контроля, анализа и управления качеством		
	5. Новые инструменты управления качеством		
	6. Комплексные инструменты и методологии улучшения качества		
	7. Правила предъявления и рассмотрения рекламаций по качеству сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции		
	8. Государственная система стандартизации в Российской Федерации.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	3 Выполнение входного контроля, определение качества комплектующих	8	
	4 Выполнение контроля операции сборки и монтажа печатной платы		
	5 Построение контрольных листов при оценке качества техпроцесса		
	6 Составление рекламаций по качеству сырья, материалов		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3		8	
Подготовка ответов на вопросы:			
В чём заключается отличие категорий «качество» и «потребительная стоимость».			

<p>По каким направлениям может осуществляться повышение качества продукции.</p> <p>Какие факторы влияют на уровень качества изделий.</p> <p>Как группируют потребительские ценности.</p> <p>Что понимается в Законе под «техническим регулированием» и «стандартизацией».</p> <p>Как организована деятельность по стандартизации на международном уровне.</p> <p>Какова роль и задачи стандартизации.</p>		
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Познакомиться с Уставом предприятия</p> <p>Разработать схему организационной структуры предприятия и сделать её описание.</p> <p>Изучить должностные инструкции работников предприятия и определить роль и функции каждого работника в достижении уставных целей</p> <p>Изучить Положение по оплате труда.</p> <p>Изучить систему цен и методы стимулирования сбыта.</p> <p>Принять участие в планировании и оценке экономических показателей структурного подразделения предприятия.</p> <p>Принять участие в составлении плана текущей работы подразделения.</p> <p>Изучить порядок осуществления перспективного планирования на предприятии.</p> <p>Составить самостоятельно план текущей работы исполнителей на определенный период и конкретное мероприятие.</p> <p>Изучить порядок определения потребности исполнителей в ресурсах для выполнения установленного вида и объема работы.</p> <p>Принять участие в проведении руководителем инструктажа по порядку выполнения работы исполнителями (персоналом предприятия).</p> <p>Изучить систему контроля на предприятии.</p> <p>Разработать варианты оценки работы персонала предприятия за отчетный период.</p> <p>Принять участие в оформлении табеля учета рабочего времени</p> <p>Принять участие в составлении графиков технологического процесса.</p> <p>Составить технической документацию на выполняемые работы.</p> <p>Соблюдать правила и нормы делового этикета.</p>	36	
<b>Консультации</b>	12	
<b>Промежуточная аттестация</b>	6	
<b>Всего</b>	202	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинет «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин», оснащенный в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности 12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства.

Оснащенные базы практики в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Воробьева, И. П. Экономика и организация производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. П. Воробьева, О. С. Селевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10672-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495523> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией А. Г. Зекунова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 475 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6222-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468296> (дата обращения: 07.08.2022).

3. Земсков Ю. П. Менеджмент качества: учебник для СПО / Земсков Ю. П., Асмолова Е. В., Сушкова Т. А. - 2-е изд., стер., — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-507-44377-2 — Текст : непосредственный

4. Организация производства. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Н. Иванов [и др.] ; под общей редакцией И. Н. Иванова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10590-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491308> (дата обращения: 11.08.2022).

5. Организация производства в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Иванов [и др.] ; под редакцией И. Н. Иванова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 376 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15230-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495471> (дата обращения: 10.08.2022).

6. Организация производства в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Иванов [и др.] ; под редакцией И. Н. Иванова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 174 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-

15231-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495472> (дата обращения: 10.08.2022).

7. Организация производства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. С. Леонтьева [и др.] ; под редакцией Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00820-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491867> (дата обращения: 18.08.2022).

8. Управление качеством. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Горбашко [и др.] ; под редакцией Е. А. Горбашко. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11511-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495476> (дата обращения: 10.08.2022).

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Виноградов, Л. В. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / Л. В. Виноградов, В. П. Семенов, В. С. Бурыйлов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 220 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005584-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008007> (дата обращения: 18.08.2022).

2. Коршунов, В. В. Экономика организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Коршунов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 347 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11833-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489848> (дата обращения: 18.08.2022).

3. Морозов, Г. Б. Предпринимательская деятельность : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. Б. Морозов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 457 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13977-8. — Текст : электронный

4. Образовательная платформа Юрайт [urait.ru](https://urait.ru)

5. Электронная библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

6. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Осуществлять планирование и организацию работу участка в рамках структурного подразделения.	Грамотность планирования работы участка по установленным срокам производственных заданий по объему производства продукции Грамотность планирования работы коллектива исполнителей, составления календарных планов работы структурного подразделения. Рациональная организация рабочих мест. Активное участие в расстановке кадров, верное обеспечение их предметами и средствами труда. Верное принятие и реализация управленческих решений. Выбор оптимальных решений при планировании работ в условиях нестандартных ситуаций.	Выполнения индивидуальных домашних заданий. Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка решения ситуационных задач. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.
ПК 3.2. Осуществлять организацию деятельности трудового коллектива и контроль результатов выполнения заданий, взаимодействие с другими подразделениями.	Верный сбор, обработка и накопление технической, экономической, других видов информации для реализации инженерных и управленческих решений с применением ИКТ. Грамотность подготовленных предложений о поощрении рабочих или применении мер материального воздействия, о наложении дисциплинарных взысканий на нарушителей производственной и трудовой дисциплины. Грамотность организации работы по повышению квалификации и профессионального мастерства рабочих и бригадиров, обучению их вторым и смежным профессиям, проведения воспитательной работы в коллективе. Правильность выполнения контроля соблюдения правил техники безопасности в структурном подразделении.	Выполнения индивидуальных домашних заданий. Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка решения ситуационных задач. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.

	<p>Правильность обеспечения исполнителей предметами, средствами труда и контроль результата выполнения заданий.</p> <p>Грамотность организации деятельности трудового коллектива.</p> <p>Правильность мотивации работников на решение производственных задач.</p> <p>Грамотность заполнения типовой документации по оценке персонала.</p> <p>Выполнение анализа и оценки качества персонала.</p> <p>Грамотность управления конфликтными ситуациями, стрессами и рисками.</p> <p>Умение защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством.</p>	
<p>ПК 3.3. Осуществлять контроль качества выпускаемой продукции и выполняемых работ.</p>	<p>Выполнение проверки качества выпускаемой продукции или выполняемых работ.</p> <p>Правильность осуществления мероприятий по предупреждению брака и повышению качества продукции (работ, услуг).</p> <p>Грамотность заполнения типовую документацию по оценке персонала.</p> <p>Грамотность составления документации по управлению качеством продукции.</p> <p>Правильность выполнения расчёта экологических рисков и оценивания ущерба окружающей среде.</p>	<p>Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Устный и письменный опрос.</p> <p>Выполнение курсового проектирования. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>Защита отчетов по лабораторному практикуму.</p> <p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p> <p>Демонстрационный экзамен.</p>
<p>ПК 3.4. Проводить оценку экономической эффективности производственной деятельности структурного подразделения.</p>	<p>Грамотность анализа результатов производственной деятельности.</p> <p>Правильность выполнения контроля расходования фонда оплаты труда, установленного участка.</p> <p>Обеспечение правильности и своевременности оформления первичных документов по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев.</p> <p>Правильность выполнения расчета основных технико-экономических показателей деятельности подразделения.</p> <p>Правильность выполнения расчета показателей, характеризующих эффективность организации, использования основного и вспомогательного оборудования.</p>	<p>Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Устный и письменный опрос.</p> <p>Выполнение курсового проектирования.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p> <p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация интереса к выбранной специальности, к инновационным технологиям в области профессиональной деятельности, ответственности за принятые решения	Участие в мероприятиях (олимпиады, конкурсы профессионального мастерства, стажировки и др.), проводимых как образовательным заведением, так и ведущими предприятиями отрасли. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам

**Приложение 1.4**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства**

**Рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.04 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

**2024 г.**



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.04 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.3. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 4.1.	Осуществлять подготовку плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу
ПК 4.2.	Выполнять монтаж ЭРЭ на печатных платах
ПК 4.3.	Изготавливать и укладывать жгуты, провода, кабели
ПК 4.4.	Осуществлять проверку произведенного монтажа простых плат и блоков
ПК 4.5.	Осуществлять подготовку корпусных ЭРЭ, микросхем, деталей и сборочных единиц (ДСЕ)
ПК 4.6.	Выполнять монтаж чип-элементов на печатных платах
ПК 4.7.	Осуществлять демонтаж электрорадиоизделий

##### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	лужения выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и с шагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой
	лужения контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником

	формовки выводов корпусных ЭРЭ вручную и с помощью приспособлений
	пайки выводов корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия, проводов на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ
	установки, крепления корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более
	очистки простых плат и блоков от флюсовых загрязнений вручную
	изготовления жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях
	укладки одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ
	крепления корпусных ЭРЭ, одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 нитками, клеями, мастиками
	проверки произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ на соответствие требованиям конструкторской документации (КД) внешним осмотром
	проверки качества паяных соединений на соответствие требованиям НТД внешним осмотром
	проверки качества удаления остатков флюса внешним осмотром
	проверки правильности и качества пайки поверхностно монтируемых элементов на соответствие требованиям КД внешним осмотром
	формовки выводов корпусных ЭРЭ с малым шагом выводов (менее 1 мм) на регулируемом высокоточном оборудовании
	лужения мест пайки деталей с подогревом на специальном оборудовании
	лужения выводов ЭРЭ, микросхем
	пайки выводов корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия печатных плат
	пайки чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником
	очистки ДСЕ, содержащих корпусные ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную
	распайки выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, проводов, деталей
Уметь	применять приспособления, инструмент и оборудование для формовки выводов ЭРЭ, обработки монтажных проводов
	выполнять монтажные работы с соблюдением требований нормативной технической документации (НТД) по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	выполнять лужение выводов ЭРЭ, жил проводов, контактных площадок печатных плат
	использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения паяных соединений
	производить соединение пайкой выводов ЭРЭ, жил проводов, кабелей
	выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	выполнять укладку и крепление нитками одиночных проводов, жгутов с количеством проводов не более 10, кабелей на простых платах, узлах и блоках
	производить операции склеивания клеями, мастиками изоляционных материалов, корпусов ЭРЭ, проводов, жгутов, кабелей
	выполнять изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях
	выполнять проверку произведенного монтажа внешним осмотром
	использовать оптические средства увеличения (лупу, микроскоп) для внешнего осмотра
	использовать контрольные и измерительные приборы для проверки полярности ЭРЭ, электрически соединенных и разобщенных цепей

	выполнять лужение мест пайки деталей с подогревом, используя специальное оборудование
	выполнять лужение выводов ЭРЭ, микросхем
	применять регулируемое высокоточное оборудование для формовки выводов ЭРЭ
	производить монтаж поверхностно монтируемых элементов
	производить очистку ДСЕ, содержащих ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную
	использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения демонтажа
	производить распайку и демонтаж выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более
	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
	определять этапы решения задачи;
	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
	составлять план действия;
	определять необходимые ресурсы;
	реализовывать составленный план;
	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;
	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
Знать	основные виды и технология монтажных работ
	наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ
	марки и сечения проводов
	марки и состав припоев
	марки флюсов, их состав и назначение
	требования НТД по подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу
	правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений
	требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	технология пайки, требования НТД к паяным соединениям
	режимы пайки выводов ЭРЭ, проводов
	требования НТД к изготовлению жгутов без экранированных проводов на шаблонах, специальных приспособлениях
	основные виды применяемых клеев, мастик и очистных жидкостей
	требования НТД к подготовке поверхностей перед склеиванием, к клеевому шву
	требования НТД к паяным соединениям
	требования НТД по предохранению и защите изделий от повреждений и посторонних частиц
	требования НТД и технология очистки паяных соединений от флюсовых загрязнений вручную
	назначение применяемых приборов и инструментов для измерения, контроля и правила пользования ими
	наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ
	требования НТД по подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу
	требования НТД к формовке, рихтовке выводов ЭРЭ на регулируемом высокоточном оборудовании
	требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения выводов ЭРЭ, микросхем

	основные операции поверхностного монтажа
	поверхностно монтируемые элементы и технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили)
	требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ при выполнении демонтажа
	режимы распайки паяных соединений
	правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений при демонтаже
	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
	методы работы в профессиональной и смежных сферах;
	структуру плана для решения задач;
	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	основы проектной деятельности;
	правила оформления документов и построения устных сообщений
	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
	пути обеспечения ресурсосбережения;
	принципы бережливого производства

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

Всего часов 150

в том числе в форме практической подготовки 108

Из них на освоение МДК 30

в том числе самостоятельная работа

практики, в том числе учебная 108

Промежуточная аттестация 12

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, 04, 05, 07	Раздел 1 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	30	30	30						
	Учебная практика	108	108						108	
	Промежуточная аттестация	12						12		
	Всего:	150	108	30				12	108	

## 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, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов</b>		<b>30 / 0</b>	
<b>МДК.04.01 Технология выполнения работ</b>		<b>30 / 0</b>	
<b>Тема 1. Технология выполнения радиомонтажных работ</b>	<b>Содержание</b>	30	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Требования по ТБ для монтажников РА.</li> <li>· Организация рабочего места</li> <li>· Техническая документация.</li> <li>· Типы схем при производстве РА.</li> <li>· Требования предъявляемые к электрическому монтажу</li> <li>· Печатные платы, изготовление ППП.</li> <li>· Пайка, припой и флюсы.</li> <li>· Подготовка радиоэлементов к монтажу.</li> <li>· Подготовка проводов к монтажу.</li> <li>· Подготовка печатных плат к монтажу.</li> <li>· Правила монтажа полупроводниковых приборов.</li> <li>· Требования к монтажу конденсаторов.</li> <li>· Монтаж и пайка ПМИ микросхем.</li> <li>· Пайка выводных микросхем.</li> <li>· Пайка SMD элементов.</li> </ul>	30	<b>ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7</b>  <b>ОК 01, ОК 04, ОК 05, ОК 07</b>
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>			
<b>Учебная практика Виды работ</b>		<b>108</b>	

6.	Инструктаж по технике безопасности,		
7.	Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов,		
8.	Подготовка монтажных проводов к пайке,		
9.	Подготовка РК кабеля к монтажу,		
10.	Пайка монтажных соединений,		
11.	Пайка монтажных проводов к лепестковым контактам,		
12.	Монтаж проводов к штыревым контактам,		
13.	Пайка монтажных проводов к трубчатым контактам,		
14.	Изготовление монтажного жгута,		
15.	Монтаж жгута к лепестковым контактам,		
16.	Монтаж ленточных проводов,		
17.	Демонтаж радиоэлементов с печатных плат,		
18.	Подготовка односторонних плат к монтажу,		
19.	Монтаж радиоэлементов на односторонней печатной плате,		
20.	Монтаж радиоэлементов на двухсторонней печатной плате,		
21.	Оформление отчета по практике		
<b>Промежуточная аттестация по профессиональному модулю</b>		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>150</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Зона по видам работ Поверхностного микромонтажа и процессов пайки, оснащенная в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности 12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства.

Оснащенные базы практики в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности 12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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.

##### **3.2.1 Основные печатные издания**

1. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: уч. для студ. учреждений СПО/ В.Ш. Берикашвили.- 2-е изд., стер.-М.: ИЦ«Академия», 2015

2. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8

3. Журавлева Л. В. Электрорадиоизмерения и метрология: учеб. для студ. учреждений СПО/ Л. В. Журавлева. – М.: ИЦ «Академия», 2019

4. Основы радиоэлектроники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Застела [и др.]; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10313-7

5. Зайцев С.А. Контрольно- измерительные приборы и инструменты: учебник для студ. учреждений СПО. – 8-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2016

6. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 256 с.

7. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 224 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/513225>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять подготовку плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу	Правильность подготовки плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу Правильность выбора приспособлений и инструмента для формовки выводов ЭРЭ, обработки монтажных проводов Качественное выполнение лужения выводов ЭРЭ, жил проводов, контактных площадок печатных плат	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 4.2. Выполнять монтаж ЭРЭ на печатных платах	Правильность выполнения монтажа ЭРЭ на печатных платах Адекватность применения монтажного инструмента при монтаже Качественное выполнение монтажа соединений пайкой	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 4.3. Изготавливать и укладывать жгуты, провода, кабели	Правильность изготовления и укладки жгутов, проводов, кабелей Адекватность применения ниток, клея, мастик при изготовлении кабельной продукции	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 4.4. Осуществлять проверку произведенного монтажа простых плат и блоков	Правильность проверки произведенного монтажа простых плат и блоков. Точность и грамотность устранения неисправностей, допущенных при монтаже. Правильность документирования результатов проверки. Адекватность выбора оптических средств при проверке качества монтажных соединений	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 4.5. Осуществлять подготовку корпусных ЭРЭ,	Правильность лужения мест пайки корпусных ЭРЭ.	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов

микросхем, деталей и сборочных единиц (ДСЕ)	Правильность лужения выводов ЭРЭ, микросхем.	выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 4.6. Выполнять монтаж чип-элементов на печатных платах	Правильность выполнения монтажа поверхностно монтируемых элементов Правильность выполнения очистки ЭРЭ и мест пайки	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 4.7. Осуществлять демонтаж электрорадиоизделий	Правильность применения инструмента для демонтажа ЭРЭ. Качественная распайка и демонтаж корпусных ЭРЭ.	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Организация работы коллектива и команды; - взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
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	Экспертное наблюдение навыков устного и письменного общения в ходе обучения
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Выполнение 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	Тестирование. Устный и письменный опрос. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.

**Приложение 1.5**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства**

**Рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.05 Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

**2024 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.05 Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.4. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 5.1.	Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
ПК 5.2.	Подготовка радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
ПК 5.3.	Приведение к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
ПК 5.4.	Устранение неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<p>чтения электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>подключения электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>подготовки радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>проведения электрорадиоизмерений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>снятия электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>приведения к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>устранения неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов</p> <p>проверки соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно-технической документации;</p>
------------------	---

Уметь	<p>читать конструкторскую и технологическую документацию простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>собирать измерительные цепи для регулировки электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>настраивать радиоизмерительное оборудование для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений в простых радиоэлектронных ячейках и узлах приборов;</p> <p>использовать радиоизмерительное оборудование для регулировки электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>проводить радиоизмерения электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;</p> <p>регистрировать параметры простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>использовать слесарно-монтажный инструмент для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>тестировать работоспособность простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов в ручном режиме с применением радиоизмерительного оборудования;</p> <p>подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов</p>
Знать	<p>способы проверки соответствия монтажа электрорадиоизделий требованиям технической документации;</p> <p>назначение, технические характеристики, правила эксплуатации радиоизмерительного оборудования в объеме, необходимом для выполнения работ;</p> <p>последовательность настройки радиоизмерительных приборов для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</p> <p>назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ</p> <p>методы и способы электрической регулировки простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>назначение, технические характеристики, правила эксплуатации радиоизмерительного оборудования для регулирования простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов;</p> <p>правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров в низкочастотном диапазоне;</p> <p>основные виды неисправностей регулируемых простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов и способы их устранения</p> <p>способы проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов</p>

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

Всего часов 144

в том числе в форме практической подготовки 88

Из них на освоение МДК 60

в том числе самостоятельная работа

практики, в том числе учебная

производственная 72

Промежуточная аттестация 12



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	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
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4, ОК 01, 05	Раздел 1 Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	60	16	60	16					
	Производственная практика	72	72							72
	Промежуточная аттестация	12								
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>88</b>	<b>60</b>	<b>16</b>			<b>12</b>		<b>72</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, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
Раздел 1 Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов		60 / 16	
МДК.05.01 Организация рабочего места регулировщика		60 / 16	
Тема 1.1. Подготовка к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Содержание	30	ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 05
	Сборка и монтаж радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов. Виды брака.	22	
	2. Способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ		
	3. Требования, предъявляемые к паяным и сварным соединениям в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборах		
	4. Способы проверки соответствия монтажа электрорадиоизделий требованиям технической документации		
5. Назначение, конструктивные особенности, принцип действия основных низкочастотных узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов			
6. Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ			
7. Последовательность настройки радиоизмерительных приборов для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов			
8. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ. Правила производственной санитарии			
9. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности			
В том числе практических занятий и лабораторных работ		8	
1 Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ		4	
2 Последовательность настройки радиоизмерительных приборов для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		4	
	Содержание	30	

<b>Тема 1.2.</b> <b>Регулировка и проверка работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</b>	1. Требования к организации рабочего места при выполнении работ 2. Назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ 3. Методы и способы электрической регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов 4. Основные виды неисправностей регулируемых простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов и способы их устранения 5. Способы проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов 6. Технические требования, предъявляемые к простым радиоэлектронным ячейкам и функциональным узлам приборов 7. Назначение, конструктивные особенности, принцип действия основных низкочастотных узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов 8. Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования для регулирования простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов 9. Правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности радиоэлектронной аппаратуры приборов	22	<b>ПК 5.3, ПК 5.4</b> <b>ОК 01, ОК 05</b>
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	8	
	3 Методы и способы электрической регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	4	
	4 Способы проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	4	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>			
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Инструктаж по технике безопасности 1. Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов 2. Внешний осмотр сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов 3. Проверка сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов на наличие дефектов 4. Контроль качества паяных и сварных соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов 5. Выявление дефектов сборки и монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		72	<b>ПК 5.1, ПК 5.2,</b> <b>ПК 5.3, ПК 5.4</b>

6. Устранение дефектов монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
7. Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
8. Подготовка радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
9. Измерения напряжений, токов, сопротивлений цепей питания простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
10. Проведение электрорадиоизмерений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
11. Снятие электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
12. Приведение к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
13. Устранение неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов		
14. Проверка соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно-технической документации		
15. Составление отчетной документации по результатам регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов		
<b>Промежуточная аттестация по профессиональному модулю</b>	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>144</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Зона по видам работ Перспективных систем связи, оснащенная в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности 12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства.

Оснащенные базы практики в соответствии с Приложением 3 образовательной программы по специальности 12.02.03 Радиоэлектронные приборы и устройства.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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.

##### **3.2.1 Основные печатные издания**

1. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: уч. для студ. учреждений СПО/ В.Ш. Берикашвили.- 2-е изд., стер.-М.: ИЦ«Академия», 2015

2. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8

3. Журавлева Л. В. Электрорадиоизмерения и метрология: учеб. для студ. учреждений СПО/ Л. В. Журавлева. – М.: ИЦ «Академия», 2019

4. Основы радиоэлектроники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Застела [и др.]; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10313-7

5. Зайцев С.А. Контрольно- измерительные приборы и инструменты: учебник для студ. учреждений СПО. – 8-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2016

6. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 256 с.

7. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 224 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/513225>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1. Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Правильность чтения электрических схем для подключения электроизмерительных приборов. Правильность подключения электроизмерительных приборов для настройки узлов приборов	Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 5.2. Подготовка радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Правильность подготовки радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 5.3. Приведение к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	Правильность проведения электрорадиоизмерений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов. Правильность снятия электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов. Правильность приведения к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.
ПК 5.4. Устранение неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов	Точность и грамотность устранения неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов. Правильность проверки соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов	Тестирование. Устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Демонстрационный экзамен.

	приборов требованиям нормативно-технической документации.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Подбор вариантов решения конкретной профессиональной задачи или проблемы	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Демонстрационный экзамен.
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	Экспертное наблюдение навыков устного и письменного общения в ходе обучения