

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО - БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Х.М. БЕРБЕКОВА»  
КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИКИ**

СОГЛАСОВАНО

Директор общества с ограниченной  
ответственностью «Научно-  
производственное предприятие Сигма»

 В.М. Сафонов



« 05 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа информационных  
технологий и экономики

 З.Х. Этуева/

« 03 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА УСТРОЙСТВ,  
БЛОКОВ И ПРИБОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ  
ТЕХНИКИ**

Программа подготовки специалистов среднего звена  
**11.02.02 – Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники  
(по отраслям)**

**Среднее профессиональное образование**

**Квалификация выпускника  
Техник**

**Очная форма обучения**

Нальчик, 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля **«Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники»** разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 – Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 мая 2014г. № 541, учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена.

Составители: Тлупов З.А., преподаватель,  
Зихова К.В., преподаватель,  
Жекамухов З.А. преподаватель.

Рецензент



Сафонов Валерий Михайлович,  
директор общества с ограниченной  
ответственностью «Научно-  
производственное предприятие Сигма»

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании  
ЦК Обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники

Протокол № 10 от «03» \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Председатель ЦК



З.А. Тлупов

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт программы профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	5
3. Условия реализации программы профессионального модуля	28
4 .Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	30

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники**

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

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

### **1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Профессиональный модуль Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

### **1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

#### **иметь практический опыт:**

- выполнения технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией;

#### **уметь:**

- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- осуществлять сборку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов, контролировать сопротивление изоляции и проводников;
- осуществлять проверку сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств;
- осуществлять демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов;
- выполнять демонтаж печатных плат;

#### **знать:**

- требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее -ЕСТД);
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа, алгоритм организации технологического процесса монтажа и применяемое технологическое оборудование;
- технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, способы их контроля и проверки;
- технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов радиоэлектронной техники;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- правила и технологию выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов;
- правила демонтажа электрорадиоэлементов;
- приемы демонтажа.

Процесс изучения профессионального модуля направлен на формирование следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 1.2 Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

ПК 1.3 Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего 981 часов, в том числе:

учебной практики 144 часа, из них в форме практической подготовки 144 часа

максимальной учебной нагрузки обучающегося 837 часов, включая:

самостоятельной работы обучающегося 279 часа в том числе консультаций 50 часов;

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 558 часа, включая:

лекционных занятий 412 часов;

лабораторные работы 116 часов, из них в форме практической подготовки 116

часов

курсовых работ 30 часов;

### **2. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Всего</b>	981
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	837
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	558
в том числе:	
лекционных занятий	440
лабораторные работы	116
курсовая работа	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	279
в том числе:	
консультаций	50
<b>Учебная практика</b>	144
<b>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.01 Технология монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	278	185	48	-	93	-
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.02 Технология сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	277	185	48	-	92	-
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.03 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	282	188	20	30	94	15
	Учебная практика, часов	144	144				
	<b>Всего:</b>	<b>981</b>					

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК 01.01 Технология монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники</b>		<b>278</b>	
<b>Введение.</b>	Введение. Развитие радиоэлектронной техники	1	2
<b>Раздел 1.</b>	<b>Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки.</b>	<b>58</b>	
<b>Тема 1.1 Электроэрозионные методы обработки.</b>	Общая характеристика эрозионных методов обработки.	2	2
	Электроэрозионные методы обработки. Электроискровая.	2	2
	Электроэрозионные методы обработки. Электроимпульсная.	2	2
	Электроэрозионные методы обработки. Анодно-механическое.	2	2
	Электроэрозионные методы обработки. Электроконтактная.	2	2
<b>Тема 1.2 Лучевые методы обработки.</b>	Лучевые методы обработки. Электронно-лучевая обработка материалов.	2	2
	Лучевые методы обработки. Лазерная обработка материалов.	2	2
	Лучевые методы обработки. Ионно-лучевая обработка материалов.	2	2
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Требования к выполнению монтажных работ. Организация рабочего места радиомонтажника. Монтажный инструмент.	2	3
<b>Тема 1.3 Обработка ультразвуком.</b>	Теоретические основы ультразвуковой обработки.	2	2
	Достоинства и недостатки ультразвуковой обработки.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Лабораторная работа №2. Изучение технической документации на изделие	2	3
<b>Тема 1.4 Электрохимическая обработка.</b>	Электрохимическая обработка. Электрохимикогидравлическая (анодно-гидравлическая) обработка.	2	2

	Электрохимическая обработка. Электрохимикомеханическая обработка.	2	2
	Электрохимическая обработка. Комбинированные методы обработки.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Расчет и выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.	2	3
<b>Тема 1.5 Обработка при помощи плазмы.</b>	Технология обработки при помощи плазмы.	2	2
	Преимущество обработки при помощи плазмы.	1	2
	<b>Лабораторная работа №4.</b> Расчет токов плавких вставок предохранителей.	2	3
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий по разделу 1. Развитие радиоэлектронной техники. Методы обработки материалов.	20	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Защитные покрытия</b>	<b>63</b>	
<b>Тема 2.1 Металлические покрытия.</b>	Основные требования к металлическим покрытиям.	2	2
	Гальванический способ получения металлических покрытий.	2	2
	<b>Лабораторная работа №5.</b> Выполнение подготовки оборудования к паяльным операциям.	2	3
	Химический способ получения металлических покрытий.	2	2
	Металлизационный способ получения металлических покрытий.	2	2
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Способы склеивания конструкций.	2	3
<b>Тема 2.2 Химические и электрохимические покрытия.</b>	Классификация химических покрытий.	2	2
	Классификация электрохимических покрытий.	2	2
	<b>Лабораторная работа №7.</b> Способы герметизации конструкций.	2	3
	Сущность метода электрохимического нанесения покрытий.	2	2
<b>Тема 2.3 Лакокрасочные</b>	Лакокрасочные покрытия. Общие сведения.	2	2



<b>покрытия.</b>	Классификация лакокрасочные покрытий.	2	2
	Свойства лакокрасочных покрытий.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Разделка кабелей и монтажных проводов.	2	3
<b>Тема 2.4 Контроль покрытий.</b>	Методы определения контроля качеств покрытий.	2	2
	Контроль покрытий.	2	2
<b>Тема 2.5 Защита электронных элементов и устройств от воздействия внешней среды.</b>	Защита электронных элементов и устройств от воздействия внешней среды.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Ответвления и укладка проводов в устройствах.	2	3
<b>Тема 2.6 Процессы изолирования жидким диэлектриком. Полная герметизация.</b>	Жидкие диэлектрики. Общие сведения.	2	2
	Процессы изолирования жидким диэлектриком.	2	2
	Полная герметизация.	1	2
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение домашних заданий по разделу 2.Способы получения защитных покрытий.Контроль покрытий.	21	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Технология производства печатных плат.</b>	<b>78</b>	
<b>Тема 3.1 Механическая обработка печатных плат.</b>	Основные положения по охране труда на предприятиях радиоэлектронной промышленности.	2	2
	<b>Лабораторная работа №10.</b> Безопасность труда при выполнении электромонтажных работ.	2	3
	Печатная плата. Основные понятия.	2	2
	Классификация печатных плат.	2	2
	Методы изготовления печатных плат.	2	2
	Механическая обработка печатных плат.	2	2
	<b>Лабораторная работа №11.</b> Проверка работоспособности электрорадиоэлементов, контроль сопротивления изоляции и проводников.	2	3

<b>Тема 3.2 Получение рисунка печатной платы.</b>	Получение рисунка печатной платы. Фотопечать.	2	2
	Получение рисунка печатной платы. Трафаретная печать.	2	2
<b>Тема 3.3 Химические и гальванические процессы изготовления печатных плат.</b>	Химические процессы изготовления печатных плат.	2	2
	Гальванические процессы изготовления печатных плат.	2	2
	<b>Лабораторная работа №12.</b> Правила оказания первой помощи пострадавшим от действия электрического тока.	2	3
<b>Тема 3.4 Типовые технологические процессы изготовления печатных плат.</b>	Технологические процессы изготовления печатных плат.	2	2
	Контроль качества и надежности печатных плат.	2	2
	Демонтаж печатных плат.	2	2
	<b>Лабораторная работа №13.</b> Демонтаж печатных плат.	2	3
	Изготовление и укладка жгутов.	2	2
	Изучение маркировки резисторов.	2	2
	Изучение маркировка конденсаторов.	2	2
	Изучение маркировки трансформаторов и транзисторов.	2	2
	<b>Лабораторная работа №14.</b> Маркировка и изоляция проводов.	2	3
	<b>Лабораторная работа №15.</b> Маркировка и изоляция кабелей.	2	3
	<b>Лабораторная работа №16.</b> Маркировка и изоляция жгутов.	2	3
	<b>Лабораторная работа №17.</b> Поверхностный монтаж печатных плат.	2	3
	Тонкопроводной монтаж печатных плат.	2	3
	Выполнение средних и сложных шаблонов печатных плат.	1	3

	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 3. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам. Классификация печатных плат. Методы изготовления печатных плат.	26	3
<b>Раздел 4.</b>	<b>Типовые технологические процессы монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.</b>	<b>78</b>	
<b>Тема 4.1 Пайка. Групповые методы пайки.</b>	Пайка. Общие сведения.	2	2
	Групповые методы пайки.	2	2
	<b>Лабораторная работа №18.</b> Изучение процессов пайки.	2	3
	Оборудование для групповой пайки.	2	3
<b>Тема 4.2 Проводной монтаж на печатных платах..</b>	Проводной монтаж на печатных платах.	2	2
	<b>Лабораторная работа №19.</b> Проверка монтажа с применением измерительных приборов и устройств.	2	3
<b>Тема 4.3 Сварка. Монтажная микросварка. Склеивание.</b>	Сварка. Общие сведения.	2	2
	Монтажная микросварка.	2	2
	Склеивание. Основные понятия.	2	2
	Поверхностный монтаж. Трафарет. Паяльная паста. Ручной дозатор.	2	2
	<b>Лабораторная работа №20.</b> Изучение флюсов и паяльных паст.	2	3
	<b>Лабораторная работа №21.</b> Изучение процесса пайка навесного монтажа	2	3
	Установка планарных компонентов.	2	2
	Бесконтактная пайка. Инфракрасная пайка.	2	2
	Бесконтактная пайка. Пайка с помощью луча лазера.	2	2
	Двусторонний поверхностный монтаж	2	2
	Смешанный монтаж.	2	2

Тема 4.4 Материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики	<b>Лабораторная работа №22.</b> Изучение процесса пайки SMD компонентов	2	3
	Контроль качества и надежности монтажа	2	2
	Демонтаж элементов имеющих два вывода.	2	2
	Демонтаж микросхем.	2	2
	Материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики	2	2
	Электробезопасность. Пожарная безопасность на предприятиях радиоэлектронной промышленности.	1	2
	<b>Лабораторная работа №23.</b> Изучение процесса изготовления жгутов	2	3
	<b>Лабораторная работа №24.</b> Изучение способов укладки жгутов	2	3
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 4. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам. Пайка. Сварка. Склеивание.	26	3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.01.02 Технология сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники</b>		<b>277</b>	
<b>Введение.</b>		1	2
<b>Раздел 1.</b>	<b>Виды изделий и схемы сборки.</b>	<b>28</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Виды изделий и схемы сборки.</b>	Построение технологической схемы общей сборки. Виды изделий и схемы сборки.	2	2

<b>Тема 1.2. Деталь. Сборочная единица.</b>	Деталь. Сборочная единица. Основные понятия, изготовление изделий.	2	2
<b>Тема 1.3. Комплекс. Комплект. Субкомплекс.</b>	Определения комплекс, комплект, субкомплекс. Структура и связь	2	2
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Пайка монтажных проводов.	2	3
<b>Тема 1.4. Устройство. Агрегатный модуль. Блок элементов.</b>	Производство модулей, устройств агрегатной системы. Устройство. Агрегатный модуль. Блок элементов.	2	2
<b>Тема 1.5. Схема сборки с базовой деталью.</b>	Составление схем сборки детали. Состав и виды схем сборки.	2	2
<b>Тема 1.6. Схема сборки веерного типа.</b>	Схема сборки веерного типа. Основные достоинства схемы сборки веерного типа.	2	2
<b>Тема 1.7. Стационарная сборка.</b>	Виды стационарной сборки. Поточная стационарная сборка.	2	2
<b>Тема 1.8. Подвижная сборка.</b>	Термин подвижная сборка. Способы подвижной сборки.	2	2
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий по разделу 1. Основные понятия и определения. Составление схем.	10	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Технологические процессы применяемые при сборке устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.</b>	<b>98</b>	
<b>Тема 2.1. Технологические процессы сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.</b>	Классификация видов сборки. Принцип сборки. Ручная сборка узлов и блоков РЭА. Схемы сборки.	2	2
<b>Тема 2.2. Печатный монтаж.</b>	Печатный монтаж, основные понятия	2	2
<b>Тема 2.3. Электрические параметры печатных плат.</b>	Структура, геометрия, электрические параметры.	2	2

<b>Тема 2.4. Материалы изготовления печатных плат.</b>	Основные материалы для изготовления плат.	2	2
<b>Тема 2.5. Особенности конструкции печатных плат и элементов печатного монтажа.</b>	Конструкции печатных плат и элементов печатного монтажа.	2	2
<b>Тема 2.6. Технология многослойных печатных плат.</b>	Методы изготовления многослойных печатных плат.	2	2
<b>Тема 2.7. Перспективные конструкции печатных плат и узлов.</b>	Особенности конструкции печатных плат. · Печатные узлы	2	2
<b>Тема 2.8. Электрические соединения в радиоэлектронной аппаратуре, область применения и разновидность.</b>	Электрические соединения в радиоэлектронной аппаратуре. Классификация электрических соединений. Области применения РЭА.	2	2
<b>Тема 2.9. Объемно-жгутовой монтаж.</b>	Технология объемно-жгутового монтажа.	2	2
<b>Тема 2.10. Монтаж накруткой и обжимной монтаж.</b>	Создание монтажных соединений. Накрутка и обжимка.	2	2
<b>Тема 2.11. Модифицированное соединение.</b>	Структура модифицированного соединения.	2	2
<b>Тема 2.12. Бандажное соединение.</b>	Элементы и виды бандажного соединения.	2	2
<b>Тема 2.13. Применение ленточных кабелей в электрических соединениях.</b>	Виды ленточных кабелей. Ленточные кабели в электрических соединениях.	2	2
<b>Тема 2.14. Электрические соединители: назначение, конструкции и характеристики.</b>	Классификация электрических соединителей. Назначение, конструкции и характеристики.	2	2

<b>Тема 2.15. Особенности конструкции и маркировка резисторов.</b>	Конструкции и маркировка резисторов. Схематическое обозначение.	1	2
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Определение параметров резисторов по маркировке.	2	2
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 1</b>	1	
<b>Тема 2.15. Особенности конструкции и маркировка конденсаторов.</b>	Схематическое обозначение и маркировка конденсаторов.	2	2
	<b>Лабораторная работа №3</b> Определение параметров конденсаторов по маркировке.	2	2
<b>Тема 2.16. Особенности конструкции и маркировка диодов.</b>	Маркировка диодов. Обозначения на схемах. Виды диодов	2	2
	<b>Лабораторная работа №4</b> Определение параметров диодов по маркировке.	2	2
<b>Тема 2.17. Особенности конструкции и маркировка транзисторов.</b>	Конструкции и маркировка транзисторов. Схематическое обозначение.	2	2
	<b>Лабораторная работа №5</b> Определение параметров транзисторов по маркировке.	2	2
<b>Тема 2.18. Особенности конструкции и маркировка микросхем.</b>	Условное обозначение микросхем, маркировка и их условные обозначения.	2	2
	<b>Лабораторная работа №6</b> Монтаж радиоэлементов на печатной плате.	2	2
	<b>Лабораторная работа №7</b> Монтаж интегральных микросхем на печатной плате.	2	2
<b>Тема 2.19. Особенности конструкции и маркировка трансформаторов.</b>	Трансформатор : маркировка, обозначения, характеристики и виды.	2	2

<b>Тема 2.20.</b> <b>Компоновка радиоэлектронной аппаратуры.</b>	Алгоритмы и методы компоновки радиоэлектронной аппаратуры.	2	2
	<b>Лабораторная работа №8</b> Сборка печатной платы с использованием сборочного чертежа.	2	2
<b>Тема 2.21.</b> <b>Базовые несущие конструкции электронных модулей.</b>	Несущие конструкции электронных модулей. Уровни.	2	2
<b>Тема 2.22.</b> <b>Основные способы компоновки.</b>	Методы компоновки. Выбор и описание метода компоновки.	2	2
<b>Тема 2.23.</b> <b>Автоматизация процесса компоновки.</b>	Особенности автоматизация процесса выбора компоновки технических систем.	2	2
<b>Тема 2.24.</b> <b>Технологическая документация применяемая при сборке РЭА и приборов</b>	Технологическая документация применяемая при сборке и ремонте РЭА и приборов. Типы схем сборки.	2	2
<b>Тема 2.25.</b> <b>Основные понятия качества и надежности. Контроль качества и надежности монтажа и сборки.</b>	Качество. Основные понятия. Контроль качества и надежности монтажа и сборки. Методы контроля качества монтажа и сборки изделий РЭТ.	1	2
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение домашних заданий по разделу 2: Подготовка докладов по пассивным и активным элементам. Составление отчетов по лаб. работам.	32	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Сборка типовых элементов замены и общая сборка устройств.</b>	<b>75</b>	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Сборочные операции при производстве электронной аппаратуры.</b>	Основные понятия технологии производства электронной аппаратуры	2	2



<b>Тема 3.2.</b> <b>Типовой технологический процесс сборки.</b>	Технологические процессы сборки типовых сборочных единиц, сборки неподвижных разъемных соединений, сборки неразъемных соединений	2	2
<b>Тема 3.3.</b> <b>Защита сборочных узлов и аппаратуры от внешних воздействий.</b>	Назначение покрытий – защита от коррозии. Виды механических воздействий на РЭА. Защитные покрытия. Герметизация элементов, узлов, устройств или всего прибора.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Требования к радиусу изгиба и выступанию вывода	2	2
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Формовка выводов	2	3
	<b>Лабораторная работа № 11</b> Установка выводов компонентов в сквозные отверстия	2	3
<b>Тема 3.4.</b> <b>Оформления технической документации на сборку радиоэлектронной аппаратуры.</b>	Технологическая документация на процессы сборки РЭА. Состав и вид технологической документации	2	2
<b>Тема 3.5.</b> <b>Оформления технической документации на сборку аппаратуры проводной связи.</b>	Техническая документация. Нормативы.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 12</b> Составление технологической карты установки компонентов оборудования	2	3
<b>Тема 3.6.</b> <b>Оформления технической документации на сборку элементов узлов импульсной и вычислительной техники.</b>	Оформления технической документации на сборку элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Краткая характеристика.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Составление технологической цепочки сборки ячеек на основе печатных плат с применением смешанного монтажа	2	3
<b>Тема 3.7.</b> <b>Микропроцессорные системы управления технологическими процессами сборки.</b>	Использование микропроцессорной системы управления. Область применения микропроцессорной системы управления.	2	2
<b>Тема 3.8.</b> <b>Сборка приборов радиоэлектронной аппаратуры.</b>	Сборка радиоэлектронной аппаратуры: типовые и групповые процессы.	2	2

<b>Тема 3.9. Сборка простых узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры.</b>	Сборка простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, секций. фильтров и панелей радиоэлектронной аппаратуры.	2	2
<b>Тема 3.10. Сборка средней сложности узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры.</b>	Сборка средней сложности узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, секций. фильтров и панелей радиоэлектронной аппаратуры.	2	2
<b>Тема 3.11. Сборка сложных узлов радиоэлектронной аппаратуры.</b>	Сборка с механической регулировкой сложных узлов радиоэлектронной аппаратуры по чертежам, техническим условиям.	2	2
<b>Тема 3.12. Механическая сборка.</b>	Механическая сборка изделий. Методы сборки	2	2
<b>Тема 3.13. Электромонтажная сборка.</b>	Правильный электромонтаж: сборка и монтаж распределительных щитов.	2	2
<b>Тема 3.14. Концентрированная сборка.</b>	Концентрированная сборка. Разновидность.	2	2
<b>Тема 3.15. Дифференциальный процесс сборки.</b>	Дифференциальный процесс сборки приборов.	2	2
<b>Тема 3.16. Сборка методом полной взаимозаменяемости.</b>	Сборка по методу полной взаимозаменяемости. Основные процессы и схемы	2	2
<b>Тема 3.17. Сборка методом не полной взаимозаменяемости.</b>	Сборка методом не полной взаимозаменяемости. Схема установки. Процесс.	2	2
<b>Тема 3.18. Сборка методом предварительного подбора.</b>	Основные методы сборки предварительного подбора.	2	2
<b>Тема 3.19. Сборка методом регулировки.</b>	Методы регулировки. Устранение неисправностей. Регулировочные операции – настройки.	2	2

<b>Тема 3.20.</b> <b>Сборка методом подгонки по месту.</b>	Регулировки. Подгонки по месту. Подбору по месту.	1	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 3: Составление схем радиоэлектронной аппаратуры. Составление чертежей для сборки приборов	25	3
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 1</b>	1	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Наладка и контроль электронных устройств.</b>	<b>75</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Оборудование для наладки и контроля качества сборки.</b>	Параметры контроля. Последовательность выполнения контрольных операций и наладки. Средства контроля и наладки.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 14</b> Изучение технических требований к сборочному чертежу	2	3
<b>Тема 4.2</b> <b>Пути повышения надежности.</b>	Основные понятия и термины. Схемы <b>повышения надежности</b> с учетом режимов и условий работы.	2	2
<b>Тема 4.3</b> <b>Конструкция, сборка и монтаж источников питания.</b>	Технология сборки и монтажа блока питания.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 15</b> Выбор элементной базы источника питания.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 16</b> Сборка и монтаж источника питания.	2	3
<b>Тема 4.4</b> <b>Конструкция, сборка и монтаж усилительных устройств.</b>	Усилительные устройства. Классификация.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 17</b> Выбор элементной базы усилительных устройств.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 18</b> Сборка и монтаж усилительных устройств.	2	3
<b>Тема 4.5</b> <b>Конструкция, сборка и монтаж электронных генераторов.</b>	Схемы и способы подключения генератора	2	2
	<b>Лабораторная работа № 19</b> Выбор элементной базы электронных генераторов.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 20</b> Сборка и монтаж электронных генераторов.	2	3

<b>Тема 4.6</b> <b>Конструкция, сборка и монтаж</b> <b>радиоприёмных устройств.</b>	Монтаж и сборка радиоприемной аппаратуры. Регулировка отдельных блоков радиоприёмных устройств и приборов.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 21</b> Выбор элементной базы радиоприёмных устройств.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 22</b> Сборка и монтаж радиоприёмных устройств.	2	3
<b>Тема 4.7</b> <b>Конструкция, сборка и наладка</b> <b>телевизионных приёмников.</b>	Устройство телевизионного приемника. Основные узлы телевизора.	2	2
<b>Тема 4.8</b> <b>Электрические измерения при</b> <b>сборочно-монтажных работах.</b>	Измерение параметров пассивных и активных радиоэлементов.	2	2
<b>Тема 4.9</b> <b>Физические основы</b> <b>электрических измерений в</b> <b>электронике.</b>	Основы электроники, электрические измерения. Виды измерений.	2	2
<b>Тема 4.10</b> <b>Измерительные преобразователи.</b>	Основные параметры измерительных преобразователей. Градировочная характеристика измерительных преобразователей.	2	2
<b>Тема 4.11</b> <b>Измерение параметров</b> <b>электрических сигналов.</b>	Методы измерения тока, напряжения, мощности, частоты, сдвига фаз и др.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 23</b> Выбор элементной базы усилителя звуковой частоты.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 24</b> Сборка и контроль усилителя звуковой частоты.	2	3
<b>Тема 4.12</b> <b>Измерение характеристик</b> <b>электрических сигналов.</b>	Основные параметры электрических сигналов и способы их измерения.	2	2
<b>Тема 4.13</b> <b>Измерение параметров пассивных</b> <b>и активных радиоэлементов.</b>	Активные и пассивные элементы. Различия и параметры их измерения.	2	2
<b>Тема 4.14</b> <b>Методы наладки и контроля</b> <b>процесса сборки.</b>	Методы наладки при сборке радиоэлектронной аппаратуры. Виды контроля процесса сборки.	1	2
<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 2</b>		1	

	<p style="text-align: center;"><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Выполнение заданий по разделу 4: обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам. Основные понятия конструкции, сборки и наладки радиоэлектронной аппаратуры.</p>	25	3
--	--	----	---

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.01.03 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств</b>		<b>282</b>	
<b>Введение.</b>	Тенденции развития в области компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств. Перспективы применения вычислительной техники при проектировании и моделировании радиоэлектронных устройств.	2	2
<b>Раздел 1.</b>	<b>Этапы проектирования электронных приборов и устройств.</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 1.1 Техническое задание. Техническое предложение.</b>	Задачи, решаемые на этапе разработки технического задания и технического предложения.	2	2
<b>Тема 1.2 Эскизный проект. Технический проект.</b>	Задачи, решаемые на этапе эскизного и технического проектирования.	2	2
<b>Тема 1.3 Разработка рабочей документации.</b>	Состав и порядок разработки рабочей документации.	2	2
	<p style="text-align: center;"><i>Самостоятельная работа:</i></p> <p>Выполнение домашних заданий по разделу 1. Подготовка рефератов и докладов по средствам проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств.</p>	4	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Элементная база электронных приборов и устройств.</b>	<b>21</b>	
<b>Тема 2.1 Пассивные элементы: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы.</b>	Назначение, параметры, конструкции, обозначение и маркировка резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности и трансформаторов.	6	2
<b>Тема 2.2 Активные элементы: диоды, транзисторы, интегральные микросхемы.</b>	Назначение, параметры, конструкции, обозначение и маркировка диодов, транзисторов и интегральных микросхем. Разновидность параметров устройств индикации.	8	2

<b>Устройства индикации.</b>			
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение домашних заданий по разделу 2. Подготовка рефератов и докладов по современным радиоэлементам..	7	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Функциональные узлы и блоки аналоговых электронных устройств.</b>	<b>15</b>	
<b>Тема 3.1 Основные термины и определения.</b>	Основные термины и определения, используемые при рассмотрении функциональных узлов и блоков аналоговых электронных устройств.	2	2
<b>Тема 3.2 Классификация аналоговых и импульсных электронных устройств.</b>	Разновидность и классификация аналоговых и импульсных электронных устройств.	4	2
<b>Тема 3.3 Алгоритмы работы конкретных аналоговых и импульсных электронных устройств.</b>	Принцип работы и характеристики аналоговых и импульсных электронных устройств.	4	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 3. Подготовка рефератов и докладов по функциональным узлам и блокам аналоговых электронных устройств.	5	<b>3</b>
<b>Раздел 4.</b>	<b>Функциональные узлы и блоки цифровых электронных устройств.</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 4.1 Основные термины и определения.</b>	Основные термины и определения, используемые при рассмотрении функциональных узлов и блоков цифровых электронных устройств.	2	2
<b>Тема 4.2 Классификация устройств цифровой электроники</b>	Разновидность и классификация цифровых электронных устройств.	2	2
<b>Тема 4.3 Алгоритмы работы конкретных устройств цифровой электроники</b>	Принцип работы и характеристики цифровых электронных устройств.	4	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 4. Подготовка рефератов и докладов по функциональным узлам и блокам цифровых электронных устройств.	4	3
<b>Раздел 5.</b>	<b>Автоматизация схемотехнического проектирования.</b>	<b>15</b>	
<b>Тема 5.1 Применение ЭВМ при схемотехническом проектировании электронных приборов и устройств.</b>	Основные направления использования вычислительной техники при проектировании электронных приборов и устройств.	2	2
<b>Тема 5.2 Программные средства автоматизации схемотехнического проектирования.</b>	Использование программных средств автоматизации схемотехнического проектирования.	1	2
	<b>Лабораторная работа №1</b> Схемотехническое моделирование пассивных радиоэлектронных узлов.	2	3
	<b>Лабораторная работа №2</b> Схемотехническое моделирование аналоговых узлов.	2	3
	<b>Лабораторная работа №3</b> Схемотехническое моделирование цифровых узлов	2	3

	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 1</b>	<b>1</b>	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 5. Подготовка рефератов и докладов по программным средствам автоматизации схмотехнического проектирования. Оформление отчетов по практическим работам.	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 6.</b>	<b>Основные положения ЕСКД.</b>	<b>15</b>	
<b>Тема 6.1 Виды изделий. Стадии разработки конструкторской документации.</b>	Виды изделий и этапы разработки конструкторской документации.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 6.2 Состав и виды конструкторских документов.</b>	Разновидность назначение и состав конструкторской документации.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 6.3 Учет и хранение конструкторских документов. Обозначение документов. Правила выполнения надписей, таблиц и технических требований.</b>	Порядок учета и хранения конструкторской документации. Обозначение документов. Правила выполнения надписей, таблиц и технических требований.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 6.4 Текстовые и графические конструкторские документы.</b>	Состав и правила оформления текстовых и графических конструкторских документов.	<b>4</b>	<b>2</b>
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 6. Подготовка рефератов и докладов по оформлению конструкторской документации.	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 7.</b>	<b>Основные положения ЕСКД.</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 7.1 Детали обрабатываемые совместно.</b>	Особенности деталей обрабатываемых совместно.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 7.2 Изделия содержащие надписи, знаки, шкалы. Рабочие чертежи зубчатых колес, реек, червяков и их соединений.</b>	Изделия, содержащие надписи, знаки, шкалы. Рабочие чертежи зубчатых колес, реек, червяков и их соединений.	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Тема 7.3 Оптические изделия. Неразъемные соединения.</b>	Особенности оптических изделий. Неразъемные соединения.	<b>2</b>	<b>2</b>
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 7. Подготовка рефератов и докладов по основным положениям ЕСКД..	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 8.</b>	<b>Чертежи изделия с электромонтажом.</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 8.1 Чертежи печатных плат. Печатный узел.</b>	Понятие печатного узла и печатной платы. Правила выполнения чертежей печатных плат.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 8.2 Чертежи для электромонтажа. Чертежи жгутов, кабелей и проводов.</b>	Выполнение чертежей для электромонтажа. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов.	<b>2</b>	<b>2</b>
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 8. Выполнение чертежей печатных плат.	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 9.</b>	<b>Модульные и несущие конструкции.</b>	<b>9</b>	

<b>Тема 9.1 Электронный блок и печатный узел в модульном исполнении.</b>	Понятие электронный блок и его особенности. Особенности печатного узла в модульном исполнении.	2	2
<b>Тема 9.2 Базовые и несущие конструкции.</b>	Понятие и назначение базовой и несущей конструкции.	2	2
<b>Тема 9.3 Компоновка несущих конструкции блока.</b>	Правила компоновки несущих конструкций блока.	2	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 9. Подготовка рефератов и докладов по модульным и несущим конструкциям.	3	3
<b>Раздел 10.</b>	<b>Электрические схемы.</b>	<b>24</b>	
<b>Тема 10.1 Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.</b>	Виды и типы схем. Общие требования и правила выполнения схем.	4	2
<b>Тема 10.2 Структурные, функциональные, принципиальные схемы.</b>	Назначение и правила выполнения функциональных и принципиальных схем.	6	2
<b>Тема 10.3 Схемы соединений. Схемы подключения.</b>	Назначение и правила выполнения схем соединений и подключений.	4	2
<b>Тема 10.4 УГО в электрических схемах.</b>	Правила выполнения условно-графических обозначений радиоэлементов.	1	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 10. Выполнение и чтение электрических схем.	8	3
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 2</b>	1	
<b>Раздел 11.</b>	<b>Применение ЭВМ при разработке и оформлении конструкторской документации электронных приборов и устройств.</b>	<b>9</b>	
<b>Тема 11.1 Автоматизация выполнения чертежей деталей и сборочных единиц.</b>	Направления автоматизации выполнения чертежей деталей и сборочных единиц	2	2
<b>Тема 11.2 Системы автоматизированного проектирования печатных плат.</b>	Разновидность, структура и возможности систем автоматизированного проектирования печатных плат.	2	2
<b>Тема 11.3 Применение САПР при оформлении схем.</b>	Использование САПР AltiumDesigner при оформлении схем.	1	2
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 11. Создание принципиальных схем в САПР AltiumDesigner.	3	3
<b>Раздел 12.</b>	<b>Применение ЭВМ при разработке и оформлении конструкторской документации электронных приборов и устройств.</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 12.1 Параметры печатных плат. Материал изготовления печатных плат.</b>	Разновидность и параметры печатных плат. Материалы и технологии изготовления печатных плат.	4	2



<b>Тема 12.2 Особенности конструкции печатных плат и элементов печатного монтажа.</b>	Элементы печатного монтажа. Особенности конструкции печатных плат и печатного монтажа.	2	2
<b>Тема 12.3 Многослойные печатные платы.</b>	Особенности конструкции и технологии изготовления многослойных печатных плат.	2	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 12. Подготовка рефератов и докладов по современным технологиям изготовления печатных плат..	4	3
<b>Раздел 13.</b>	<b>Расчет и проектирование печатных плат.</b>	<b>45</b>	
<b>Тема 13.1 Размещение элементов на печатной плате.</b>	Размещение элементов на печатной плате в САПР AltiumDesigner.	4	2
<b>Тема 13.2 Трассировка печатных проводников.</b>	Трассировка и получение рисунка печатных проводников в САПР AltiumDesigner.	4	2
<b>Тема 13.3 Минимизация количества слоев печатной платы.</b>	Способы минимизация количества слоев при проектировании печатной платы.	2	2
<b>Тема 13.4 Расчет паразитных наводок. Расчет параметров линий связи.</b>	Влияние паразитных наводок на работу схемы. Расчет паразитных наводок. Расчет параметров линий связи.	4	2
<b>Тема 13.5 Расчет температурных режимов работы печатной платы.</b>	Влияние температуры на работу устройства. Расчет температурных режимов работы печатной платы.	2	2
<b>Тема 13.6 Выбор технологического метода изготовления печатной платы.</b>	Разновидность технологий изготовления печатной платы. Выбор технологического метода изготовления печатной платы.	14	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 13. Подготовка рефератов и докладов по современным технологиям изготовления печатных плат..	15	3
<b>Раздел 14.</b>	<b>Расчет и проектирование печатных плат.</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 14.1 Структура автоматизированных систем проектирования печатных плат.</b>	Состав и математический аппарат автоматизированных систем проектирования печатных плат.	2	2
<b>Тема 14.2 Возможности современных автоматизированных систем проектирования печатных плат.</b>	Сравнительная характеристика современных автоматизированных систем проектирования печатных плат. Возможности САПР AltiumDesigner.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Создание и редактирование символов компонентов в САПР.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Создание и редактирование корпусов компонентов в САПР.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Работа в менеджере библиотек компонентов САПР.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Работа в графическом редакторе схем САПР.	2	3
<b>Тема 14.3 Работа в системе проектирования печатных плат.</b>	Проектирование печатных плат в системе автоматизированного проектирования AltiumDesigner.	1	2
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Работа в графическом редакторе печатных плат САПР.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Автоматическое размещение элементов и трассировка проводников в САПР.	2	3

	<b>Лабораторная работа № 10</b> Подготовка и печать документов в САПР.	2	3
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 14: Проектирования печатных плат в САПР AltiumDesigner по заданной схеме.	10	3
	<b>Курсовая работа.</b>	<b>30</b>	
	Подбор литературы и написание вводной части.	2	3
	Этапы проектирования электронных приборов и устройств.	2	3
	Применение ЭВМ при схемотехническом проектировании электронных приборов и устройств.	2	3
	Применение ЭВМ при разработке и оформлении конструкторской документации электронных приборов и устройств	2	3
	Возможности современных автоматизированных систем проектирования печатных плат.	2	3
	Описание принципа работы и назначения заданной схемы.	2	3
	Подготовка схемы к моделированию.	2	
	Выполнение моделирования схемы и получение результатов.	2	
	Создание необходимых символов компонентов в системе проектирования.	2	3
	Создание необходимых корпусов компонентов в системе проектирования.	2	3
	Создание библиотечных компонентов для заданной схемы.	2	3
	Создание схемы в графическом редакторе системы проектирования.	2	3
	Размещение элементов схемы на печатной плате.	2	3
	Автоматическая трассировка и получение рисунков печатной платы.	2	3
	Выводы и заключения по сделанной работе.	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся: сбор и обработки информации по курсовой работе, выполнение расчетов чертежей, оформление курсовой работы.	<b>15</b>	3
<b>УП.01</b> <b>Учебная практика.</b>	<b>Виды работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> <li>2. Инструктаж по технике безопасности.</li> <li>3. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки.</li> <li>4. Защитные покрытия</li> <li>5. Технология производства печатных плат.</li> <li>6. Типовые технологические процессы монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.</li> <li>7. Виды изделий и схемы сборки.</li> <li>8. Технологические процессы применяемые при сборке устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.</li> <li>9. Сборка типовых элементов замены и общая сборка устройств.</li> </ol>	<b>144</b>	

	10. Наладка и контроль электронных устройств. 11. Этапы проектирования электронных приборов и устройств. 12. Элементная база электронных приборов и устройств. 13. Функциональные узлы и блоки аналоговых электронных устройств 14. Функциональные узлы и блоки цифровых и импульсных электронных устройств 15. Программные средства автоматизации схемотехнического проектирования. 16. Основные положения ЕСКД 17. Оформление чертежей изделий радиоэлектронной аппаратуры 18. Чертежи изделия с электромонтажом 19. Электрические схемы 20. Применение ЭВМ при разработке и оформлении конструкторской документации электронных приборов и устройств 21. Печатные платы и узлы 22. Автоматизация проектирования печатных плат. 23. Использование системы автоматизированного проектирования печатных плат. 24. Прием отчета.		
<b>Всего</b>		<b>981</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

Тематика курсовых работ:

1. Моделирование работы усилительного каскада на БТ с общим эмиттером, проектирование печатной платы заданного узла.
2. Моделирование работы усилительного каскада на БТ с общим коллектором, проектирование печатной платы заданного узла.
3. Моделирование работы усилительного каскада на БТ с общей базой, проектирование печатной платы заданного узла.
4. Моделирование работы усилительного каскада на ПТ с общим истоком, проектирование печатной платы заданного узла.
5. Моделирование работы усилительного каскада на ПТ с общим стоком, проектирование печатной платы заданного узла.
6. Моделирование работы дифференциального каскада, проектирование печатной платы заданного узла.
7. Моделирование работы каскодного каскада, проектирование печатной платы заданного узла.
8. Моделирование работы двухтактного усилителя мощности, проектирование печатной платы заданного узла.
9. Моделирование работы выпрямительного моста, проектирование печатной платы заданного узла.
10. Моделирование работы ограничительного каскада, проектирование печатной платы заданного узла.
11. Моделирование работы выпрямительного измерительного моста, проектирование печатной платы заданного узла.
12. Моделирование работы диодного ключа, проектирование печатной платы заданного узла.
13. Моделирование работы ключа на БТ, проектирование печатной платы заданного узла.
14. Моделирование работы ключа на ПТ, проектирование печатной платы заданного узла.
15. Моделирование работы ключа на комплементарных транзисторах, проектирование печатной платы заданного узла.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- лаборатории основ компьютерного моделирования, материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов, измерительной техники.
- электромонтажной мастерской.

Оборудование кабинета и рабочих мест лаборатории **основ компьютерного моделирования:**

- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель;
- комплект нормативных документов;
- рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- задания для проведения практических занятий;
- комплект тестовых заданий;
- проектор;
- сканер;
- принтер;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование кабинета и рабочих мест лаборатории **материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов:**

- набор электрорадиоматериалов;
- набор радиокомпонентов;
- оборудование для исследования электрорадиоматериалов и радиокомпонентов;
- специализированная мебель;
- комплект нормативных документов;
- рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- задания для проведения практических занятий;
- комплект тестовых заданий.

Оборудование кабинета и рабочих мест лаборатории **измерительной техники:**

- комплект измерительного оборудования;
- измерительные стенды;
- специализированная мебель;
- комплект нормативных документов;
- рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- задания для проведения практических занятий;
- комплект тестовых заданий.

Оборудование **электромонтажной мастерской:**

- электромонтажные столы;
- материалы и инструменты для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники;
- специализированная мебель;
- комплект нормативных документов;
- рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- задания для проведения практических занятий;
- комплект тестовых заданий.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Олифиренко Н.А., Чаплыгина И.В. - Ростов н/Д : Феникс, 2018. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785222300770.html>
2. Томилин В.И., Технология производства электронных средств: организационно-методическое обеспечение курсового проектирования по дисциплине / Томилин В.И., Томилина Н.П., Алексеева Н.А. - Красноярск : СФУ, 2012. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-2512-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763825121.html>.
3. Лазутин Ю.Д., Технология электронных средств : учебник / Ю.Д. Лазутин, В.П. Корячко, В.В. Сускин - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 286 с. - ISBN 978-5-7038-3740-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837405.html>.
4. Волощенко П.Ю., Моделирование электронных компонентов интегральных схем методами теории электрических цепей : учебное пособие / Волощенко П. Ю. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 104 с. - ISBN 978-5-9275-2654-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927526543.html>.
5. Малюков С.П., Основы конструирования и технологии электронных средств : учебное пособие / Малюков С. П. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 105 с. - ISBN 978-5-9275-2725-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527250.html>.

##### Дополнительные источники:

1. Печатные платы: выбор базовых материалов [Электронный ресурс] / Мылов Г.В. - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204866.html>
2. Кравец А.В., Учебное пособие по курсу "Схемотехника аналоговых электронных устройств" / Кравец А. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-9275-2741-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527410.html>.
3. Клуникова Ю.В., Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств : учебное пособие / Клуникова Ю. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-9275-2974-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927529742.html>.
4. Крайний В.И., Основы электроники. Аналоговая электроника : учебное пособие / В.И. Крайний, А.Н. Семёнов - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 178 с. - ISBN 978-5-7038-4806-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848067.html>.

##### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.studmedlib.ru>, <http://www.medcollegelib.ru> ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика
2. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
3. <https://нэб.рф> - Национальная электронная библиотека РГБ

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Правильность использования технологий и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. Качество демонтажа. Качество монтажа.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ, - учебной практики, - производственной практики, - при проведении зачетов и экзаменов
ПК 1.2 Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.	Качество и скорость сборки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. Качество монтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. Качество демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ, - учебной практики, - производственной практики, - при проведении зачетов и экзаменов
ПК 1.3 Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.	Точность проверки качества сборки. Степень владения методиками проверки качества монтажа различных видов радиоэлектронной техники.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ, - учебной практики, - производственной практики, - при проведении зачетов и экзаменов

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты	Основные показатели оценки	Формы и методы
------------	----------------------------	----------------

(освоенные общие компетенции)	результата	контроля и оценки
ОК.01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<p>проявление интереса к будущей профессии через:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение качества обучения по профессиональному модулю;</li> <li>- участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях;</li> <li>- участие в органах студенческого самоуправления;</li> <li>- участие в проектной деятельности;</li> <li>- участие в конкурсе «Лучший по профессии».</li> </ul>	Наблюдение; мониторинг, оценка содержания портфолио студента; результаты участия в конкурсах, конференциях (призовые места; свидетельства об участии; звания лауреатов)
ОК.02.Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование, выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области информационных систем;</li> <li>- оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной практике; лабораторных работ по решению профессиональных задач по разработке и модификации информационных систем
ОК.03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области информационных систем, способность нести за них ответственность;</li> <li>- нахождение оптимальных решений в условиях многокритериальности процессов разработки и обслуживания информационных систем</li> </ul>	Наблюдение и оценка на лабораторных занятиях; при выполнении работ по учебной практике.
ОК.04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получение необходимой информации через ЭУМК по дисциплинам;</li> <li>- поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.</li> </ul>	Тестирование, подготовка рефератов, докладов.
ОК.05.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление результатов самостоятельной работы и проектной деятельности с использованием ИКТ.</li> </ul>	Подготовка и защита проектов с использованием ИКТ; наблюдение за навыками работы в глобальных и локальных информационных сетях.
ОК.06. Работать в коллективе и команде,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка проектов в командах;</li> <li>- участие во внеаудиторной</li> </ul>	Защита проектов командой; наблюдение и



эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<p>деятельности по специальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения и практики;</li> <li>- умение работать в группе;</li> <li>- наличие лидерских качеств;</li> <li>- участие в студенческом самоуправлении;</li> <li>- участие в спортивно и культурно-массовых мероприятиях</li> </ul>	оценка роли обучающихся в группе.
ОК.07.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<p>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.</p> <p>проявление лидерских качеств</p> <p>– производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы.</li> </ul>	Оценка качества и сроков выполнения командных работ; мониторинг и интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК.08.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов.)</li> <li>- обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки</li> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- составление резюме;</li> </ul>	Результаты защиты проектных работ и презентации творческих работ (открытые защиты творческих и проектных работ); контроль выполнения самостоятельной работы обучающегося.
ОК.09.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение практических и лабораторных работ; курсовых, дипломных проектов; рефератов с учетом инноваций в области профессиональной деятельности;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки технологических процессов;</li> <li>- использование «элементов реальности» в работах обучающихся (курсовых, рефератах, докладах и т.п.).</li> </ul>	Оценка лабораторных работ, презентации, докладов и рефератов; учебно-практические конференции; конкурсы профессионального мастерства.

