

**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.02 ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ И ПРОВЕДЕНИЕ  
СТАНДАРТНЫХ И СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВ,  
БЛОКОВ И ПРИБОРОВ 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 настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов 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.

Составитель: Тлупов 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	20
4 .Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	22

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.02 Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов 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 настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

### **1.2. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Профессиональный модуль Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

#### **иметь практический опыт:**

- настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
- проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

#### **уметь:**

- читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
- проводить необходимые измерения;
- определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;
- осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;
- проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;
- подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;

#### **знать:**

- назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;
- методы и средства измерения;
- назначение, устройство, принцип действия средств измерения;
- методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;
- методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники;
- технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
- методы и средства их проверки;
- виды испытаний, их классификацию;
- методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

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 2.1 Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

ПК 2.2. Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники.

ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.

ПК 2.4 Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.

ПК 2.5 Использовать методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

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

всего 1025 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 737 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 491 часов;

самостоятельной работы обучающегося 246 часов, в том числе консультаций 50 часов;

лабораторные работы 210 часов, из них в форме практической подготовки 210 часов

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

производственной практики 144 часов.

Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена

### **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>	1025
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	737
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	491
в том числе:	
лекционных занятий	281
лабораторные работы	210
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	246
в том числе:	
консультаций	50
<b>Учебная и производственная практика (всего)</b>	288
Учебная практика	144
Практика по профилю специальности	144
<i>Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена</i>	

## 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 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	МДК.02.01 Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технического оснащения сборки и монтажа	185	123	70	-	62	-
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	МДК.02.02 Методы настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов	417	278	120	-	139	-
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	МДК.02.03 Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний	135	90	20	-	45	-
	Учебная практика, часов	144	144				
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	144	144				
	Всего:	1025					

## 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.02.01 Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технического оснащения сборки и монтажа</b>		185	
<b>Введение.</b>	Введение.	1	2
<b>Раздел 1.</b>	<b>Современная лаборатория для исследования и тестирования электронных устройств.</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 1.1 Назначение. Функциональная схема типичной лаборатории для исследования и тестирования электронных устройств.</b>	Назначение и функциональная схема типичной лаборатории для исследования и тестирования электронных устройств.	1	2
<b>Тема 1.2 Рабочее место техника по ремонту.</b>	Условие работы и оснащение рабочего места техника по ремонту..	1	2
<b>Тема 1.3 Меры безопасности при исследовании и наладке устройств.</b>	Техника безопасности при исследовании и наладке радиоэлектронных устройств.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Инструктаж по технике безопасности при исследовании и наладке устройств.	2	3
<b>Тема 1.4 Метрологические характеристики средств измерений.</b>	Метрологические характеристики средств измерений: диапазон, цена деления, чувствительность, точность, стабильность.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Изучение метрологических характеристик средств измерений.	4	3
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение заданий по разделу 1. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	6	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Измерительные датчики и преобразователи. Способы их эксплуатации.</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 2.1 Измерительные преобразователи.</b>	Назначение, разновидность и параметры измерительных преобразователей.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Изучение характеристик и эксплуатация измерительных преобразователей.	4	3

<b>Тема 2.2 Измерительные датчики.</b>	Назначение, разновидность и параметры измерительных датчиков.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Изучение характеристик и эксплуатация измерительных датчиков.	4	3
<b>Тема 2.3 Контактные датчики.</b>	Назначение, разновидность и параметры контактных датчиков.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Изучение характеристик и использование контактных датчиков.	4	3
<b>Тема 2.4 Оптико-электрические и оптические датчики.</b>	Назначение, разновидность и параметры оптических и оптико-электрических датчиков.	1	2
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	10	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Эксплуатация мультиметров, ампервольтметров, цифровых универсальных измерительных приборов.</b>	<b>17</b>	
<b>Тема 3.1 Технические данные прибора. Устройство и работа.</b>	Технические характеристики мультиметров, ампервольтметров, цифровых универсальных измерительных приборов.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Изучение характеристик и работа с ампервольтметром.	4	3
<b>Тема 3.2 Подготовка прибора к работе и порядок работы. Поверка прибора.</b>	Подготовка прибора к работе и порядок работы с мультиметрами, ампервольтметрами, цифровыми универсальными измерительными приборами.	1	2
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Изучение характеристик и работа с мультиметром.	4	2
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	6	3
<b>Раздел 4.</b>	<b>Эксплуатация измерительных генераторов сигналов.</b>	<b>42</b>	
<b>Тема 4.1 Эксплуатация генераторов синусоидальных сигналов.</b>	Назначение, основные параметры и эксплуатация генераторов синусоидальных сигналов.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Изучение характеристик и работа с генератором сигналов.	4	3
<b>Тема 4.2 Эксплуатация генераторов качающейся частоты (ГКЧ) и измерителей АЧХ.</b>	Назначение, основные параметры и эксплуатация генераторов качающейся частоты (ГКЧ) и измерителей АЧХ.	2	2



	<b>Лабораторная работа № 9</b> Изучение характеристик и работа с генератором качающихся частот.	4	3
<b>Тема 4.3 Эксплуатация генераторов телевизионных сигналов.</b>	Назначение, основные параметры и эксплуатация генераторов телевизионных сигналов.	1	2
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Изучение характеристик и работа с генератором телевизионных сигналов.	4	3
<b>Тема 4.4 Эксплуатация функциональных генераторов.</b>	Назначение, основные параметры и эксплуатация функциональных генераторов. .	2	2
	<b>Лабораторная работа № 11</b> Изучение характеристик и работа с функциональным генератором.	4	3
<b>Тема 4.5 Генераторы сигналов произвольной формы.</b>	Назначение, основные параметры и эксплуатация генераторов сигналов произвольной формы.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 12</b> Изучение характеристик и работа с генератором сигналов произвольной формы.	2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	14	3
<b>Раздел 5.</b>	<b>Эксплуатация осциллографов.</b>	<b>47</b>	3
<b>Тема 5.1 Осциллографы универсальные. Технические данные.</b>	Назначение, устройство и принцип работы универсальных осциллографов. Технические данных осциллографов.	1	2
<b>Тема 5.2 Общие указания по вводу в эксплуатацию. Подготовка к работе.</b>	Подготовка универсального осциллографа к работе.	2	2
<b>Тема 5.3 Проверка работоспособности. Поверка</b>	Порядок проверки работоспособности осциллографа и поверка прибора.	2	2
<b>Тема 5.4 Осциллографы цифровые. Технические данные.</b>	Технические характеристики цифровых осциллографов. Метрологические параметры прибора.	2	2

<b>Тема 5.5 Подготовка к работе. Элементы управления. Входные разъемы.</b>	Основные элементы управления цифрового осциллографа. Входные разъемы и их назначение.	2	2
<b>Тема 5.6 Описание функций осциллографа.</b>	Основные функциональные возможности цифровых осциллографов.	2	2
<b>Тема 5.7 Настройка осциллографа. Синхронизация. Регистрация сигналов.</b>	Настройка цифрового осциллографа в режим регистрации сигналов. Внутренняя и внешняя синхронизация.	1	2
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 1</b>	1	
<b>Тема 5.8 Задание масштаба и положения осциллограммы. Выполнение измерений.</b>	Масштабирование изображения и настройка положения осциллограммы на экране осциллографа. Измерение показаний прибора.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Изучение характеристик и работа с осциллографом.	16	3
	<i>Самостоятельная работа</i> Выполнение заданий по разделу 5. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	16	3
<b>Раздел 6.</b>	<b>Эксплуатация частотомеров.</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 6.1 Технические данные. Общие указания по эксплуатации.</b>	Назначение, принцип работы и технические данные частотомеров. Общие указания по эксплуатации прибора.	1	2
<b>Тема 6.2 Указания мер безопасности.</b>	Осиновые меры безопасности при работе с частотомером.	2	2
<b>Тема 6.3 Подготовка к работе и порядок работы. Поверка.</b>	Подготовка к работе и порядок эксплуатации частотомеров. Способы поверки прибора.	2	2
	<b>Лабораторная работа № 14</b> Изучение характеристик и работа с частотомером.	6	3

	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	5	3
<b>Раздел 7.</b>	<b>Эксплуатация анализаторов спектра.</b>	<b>14</b>	
<b>Тема 7.1 Технические данные. Общие указания по эксплуатации.</b>	Назначение, принцип работы и технические данные анализаторов спектра. Общие указания по работе с прибором.	1	2
<b>Тема 7.2 Указания мер безопасности.</b>	Осиновые меры безопасности при работе с анализатором спектра.	2	2
<b>Тема 7.3 Подготовка к работе и порядок работы. Поверка.</b>	Подготовка к работе и порядок эксплуатации анализатора спектра. Способы поверки прибора.	1	2
	<b>Лабораторная работа № 15</b> Изучение характеристик и работа с анализатором спектра.	4	3
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	5	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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>МДК.02.02 Методы настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов</b>		<b>417</b>	
<b>Введение.</b>		2	2
<b>Раздел 1.</b>	<b>Измерения и средства измерения.</b>	<b>81</b>	
<b>Тема 1.1. Классификация и система обозначений измерительных</b>	Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия. Обозначение принципа действия прибора. Обозначения рода тока. Обозначения класса точности, положения прибора, прочности изоляции, влияющих величин. Классификация электроизмерительных приборов по	8	2

<b>приборов.</b>	роду измеримой величины. Классификация электроизмерительных приборов по степени точности.		
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Определения характеристик приборов по обозначениям.	4	3
<b>Тема 1.2.</b> <b>Погрешности. Определение, классификации.</b>	Точность прибора. Абсолютной погрешностью прибора. Приведенной погрешностью прибора. Чувствительность и постоянная измерительного прибора.	4	2
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Определение абсолютной погрешности прибора, приведенной погрешности прибора, чувствительности и постоянной измерительного прибора.	6	3
<b>Тема 1.3.</b> <b>Электрические величины, множители и приставки. Понятие об измерении.</b>	Электрические величины. Обозначения единиц измерения, их кратных и дольных значений. Основные понятия об измерениях.	4	2
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Порядок выполнения измерения электрических величин	4	3
<b>Тема 1.4.</b> <b>Вольтметры. Амперметры. Цифровые мультиметры. Осциллограф.</b>	Назначение, функциональные возможности и порядок использования вольтметров, амперметров, цифровых мультиметров, осциллографов.	8	2
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Выполнение измерений помощью вольтметра, амперметра, цифрового мультиметра, осциллографа.	8	3
<b>Тема 1.5.</b> <b>Автоматизированные средства измерения.</b>	Особенность автоматизированных средств измерения. Принцип работы автоматизированных средств измерения. Преимущества и недостатки автоматизированных измерительных систем.	3	2
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Измерение параметров цепи с помощью автоматизированного мультиметра.	2	3
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	27	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Методы измерения.</b>	<b>282</b>	

<b>Тема 2.1.</b> <b>Измерение статических параметров. Измерение динамических параметров.</b>	Статические параметры полупроводниковых приборов и ИМС, и способы их измерения. Динамические параметры полупроводниковых приборов и ИМС, и способы их измерения.	30	2
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Измерение статических и динамических параметров полупроводниковых приборов и ИМС.	24	3
<b>Тема 2.2.</b> <b>Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов.</b>	Основные параметры сигналов. Виды искажений сигналов и способы их измерения. Виды модуляции сигналов. Параметры модулированных сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов.	27	2
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Измерение параметров модулированного сигнала.	4	3
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Измерение искажения формы сигнала с помощью осциллографа.	4	3
	<b>Семестр 1 Рубежный контроль № 2</b>	1	
<b>Тема 2.3.</b> <b>Преобразование неэлектрических величин в электрические.</b>	Неэлектрические измеряемые параметры. устройства преобразования неэлектрических величин в электрические (датчики) и их параметры.	22	2
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Изучение параметров различных датчиков.	20	3
<b>Тема 2.4.</b> <b>Измерение коэффициента нелинейных искажений. Измерение параметров ИМС и полупроводников приборов.</b>	Искажения сигнала и способы его оценки. Приборы измерения коэффициента нелинейных искажений: измерители гармоник, анализаторы спектра, селективные вольтметры. Измерение параметров ИМС и полупроводников приборов.	24	2
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Измерение нелинейных искажений сигнала с помощью анализатора спектра.	4	3
	<b>Лабораторная работа № 11</b> Измерение параметров ИМС и полупроводников приборов.	24	3
<b>Тема 2.5.</b> <b>Измерительные информационные системы</b>	Назначение, виды, структуры и характеристики измерительных информационных систем. Поколения измерительных информационных систем.	3	2
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	94	3

<b>Раздел 3.</b>	<b>Методы наладки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов.</b>	<b>52</b>	
<b>Тема 3.1. Метод регулировки. Метод подгонки.</b>	Методы регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов: метод подгонки и метод регулировки. Достоинства и недостатки методов.	4	2
	<b>Лабораторная работа № 12</b> Регулировка усилительных каскадов методом подгонки.	4	3
<b>Тема 3.2. Наладка и регулировка по измерительным приборам.</b>	Методы регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов: наладка и регулировка по измерительным приборам.	6	2
	<b>Лабораторная работа № 13</b> Регулировка усилительных каскадов по измерительным приборам.	4	3
<b>Тема 3.3. Наладка и регулировка путем сравнения.</b>	Методы регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов: наладка и регулировка путем сравнения.	4	2
	<b>Лабораторная работа № 14</b> Регулировка усилительного каскада путем сравнения.	4	3
<b>Тема 3.4. Неразрушающие и разрушающие методы контроля качества приборов и устройств.</b>	Рентгеновский метод контроля, оптические методы контроля, радиотехнические методы контроля, ультразвуковые методы контроля, тепловые методы контроля.	5	2
	<b>Лабораторная работа № 15</b> Визуальный контроль качества сборки заданного устройства.	2	3
	<b>Семестр 2 Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	18	3

<b>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>МДК.02.03 Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний</b>		<b>135</b>	
<b>Введение</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 1.</b>	<b>Испытание опытных и серийных изделий.</b>	<b>39</b>	

<b>Тема 1.1 Контрольные испытания. Исследовательские испытания.</b>	Изучение технологии разработки методики испытаний. Назначение и порядок выполнения контрольных испытаний. Показатели надежности. Цели исследовательских испытаний. Программа исследовательских испытаний.	4	2
<b>Тема 1.2 Граничные испытания. Ускоренные испытания.</b>	Испытание оборудования на предельно допустимые значения параметров. Граничные испытания. Методика граничных испытаний. Сроки проведения испытаний. Ускоренные и нормальные испытания.	4	2
<b>Тема 1.3 Разрушающие и неразрушающие испытания.</b>	Технологии разрушающих и неразрушающих испытаний. Классификация разрушающих и неразрушающих методов испытаний.	4	2
<b>Тема 1.4 Предварительные испытания. Добавочные испытания. Периодические испытания.</b>	Испытание опытных образцов и изделий единичного производства. Цели предварительных испытаний. Этапы добавочных испытаний. Причины выполнения периодических испытаний. Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации	6	2
<b>Тема 1.5 Типовые испытания. Аттестационные испытания.</b>	Типовые испытания, цели и методика. Программа типовых испытаний. Назначение аттестационных испытаний. Программа аттестационных испытаний. Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции. Организация, последовательность, правила и порядок проведения полных испытаний радиоэлектронной техники Методы определения процента погрешности при испытаниях различных особо сложных электронных устройств	2	2
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Изучение основных разделов программы испытаний и технологии ее разработки	2	3
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Изучение основных методов обработки результатов испытаний	2	3
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Изучение видов планов испытаний и методики их выбора	2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	13	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Механические испытания.</b>	<b>33</b>	
<b>Тема 2.1 Вибрационные испытания. Испытания гармонической вибрацией</b>	Виды механических воздействий и их влияние на работоспособность узлов и блоков радиоэлектронной техники. Испытание на устойчивость к воздействию гармонических вибраций. Испытательное оборудование.	4	2
<b>Тема 2.2 Испытание полигармонической вибрацией. Испытание случайной вибрацией.</b>	Испытание на устойчивость к воздействию полигармонических вибраций. Испытание случайной вибрацией. Испытательное оборудование.	4	2
<b>Тема 2.3 Испытание узкополосной случайной вибрацией. Испытание реальной вибрацией.</b>	Испытание на устойчивость к воздействию узкополосной вибрацией. Испытание реальной вибрацией. Испытательное оборудование.	4	2

<b>Тема 2.4 Испытание на воздействие линейных (центробежных) ускорений. Испытание на прочность.</b>	Испытание на устойчивость к воздействию линейных (центробежных) ускорений. Испытание на прочность. Испытательное оборудование. Способы защиты РЭТ от механических перегрузок.	5	2
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Проведение механических испытаний блока РЭТ на удар.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Расчет параметров вибраций узлов радиоэлектронной техники в динамическом режиме.	2	3
	<b>Рубежный контроль № 1</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	11	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Климатические испытания.</b>	<b>33</b>	
<b>Тема 3.1 Испытание на холодоустойчивость. Теплоустойчивость. Высотность.</b>	Влияние климатических воздействий на работоспособность узлов и блоков. Виды и состав испытаний. Воздействующий фактор и допустимое отклонение. Испытание на холодоустойчивость. Теплоустойчивость. Высотность.	6	2
<b>Тема 3.2 Испытание на влагоустойчивость. Испытание на пылеустойчивость.</b>	Воздействие влаги и пыли на радиоэлектронную технику. Содержание, методика и последовательность испытаний на влагоустойчивость и пылеустойчивость. Характерные режимы проведения различных климатических испытаний.	4	2
<b>Тема 3.3 Оборудование для климатических испытаний.</b>	Оборудование для выполнения климатических испытаний. Меры защиты РЭТ от климатических воздействий. Автоматизация испытаний. Автоматизация поддержания заданных испытательных режимов. Автоматизация регистрации параметров испытываемых изделий. Применение ЭВМ при проведении испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний. Общие требования к обеспечению единства испытаний. Аттестация испытательного оборудования – средство установления соответствия нормированных точностных характеристик оборудования.	6	2
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Исследование методов, средств и технологии проведения испытаний РЭТ на воздействие тепла и холода	2	3
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Проведение климатических испытаний печатного узла РЭТ - печатной платы на термоудар.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Исследование методов, средств и технологии проведения испытаний элементов РЭТ - интегральных схем на воздействие влаги.	2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	11	3
<b>Раздел 4.</b>	<b>Прогнозирование технического состояния и надежности приборов и устройств.</b>	<b>28</b>	
<b>Тема 4.1 Понятие технического состояния. Эвристическое прогнозирование.</b>	Параметры определяющие техническое состояние и надежность РЭТ. Эвристическое прогнозирование технического состояния приборов и устройств.	4	2
<b>Тема 4.2 Математическое</b>	Математическое прогнозирование неисправности. Основные принципы аналитического и	4	2



<b>прогнозирование. Вероятностное прогнозирование.</b>	вероятностного прогнозирования.		
<b>Тема 4.3 Групповое и индивидуальное прогнозирование.</b>	Методика анализа и определения неисправности группы изделия. Методы индивидуального прогнозирования.	4	2
<b>Тема 4.4 Методы индивидуального прогнозирования.</b>	Основные принципы, возможности и методы индивидуального прогнозирования.	1	2
	<b>Лабораторная работа № 9</b> Прогнозирование надежности методом потенциальных функций.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Прогнозирование надежности методом Байеса.	2	3
	<b>Рубежный контроль № 2</b>	1	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Выполнение домашних заданий. Подготовка докладов по темам разделов. Обработка результатов и оформление отчетов по практическим работам.	10	3
<b>УП.02</b> <b>Учебная практика.</b>	<b>Виды работ:</b> 1. Введение 2. Инструктаж по технике безопасности. 3. Назначение. Функциональная схема типичной лаборатории для исследования и тестирования электронных устройств. 4. Измерительные датчики и преобразователи. Способы их эксплуатации. 5. Эксплуатация мультиметров. 6. Эксплуатация ампервольтметров. 7. Эксплуатация цифровых универсальных измерительных приборов. 8. Виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия 9. Эксплуатация измерительных генераторов сигналов 10. Эксплуатация осциллографов. 11. Эксплуатация частотомеров. 12. Эксплуатация анализаторов спектра. 13. Измерения и средства измерения. 14. Методы измерения. 15. Единицы измерения физических величин, погрешности измерений. 16. Методы наладки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов. 17. Этапы и правила проведения процесса регулировки. 18. Способы поверки электронных приборов и устройств. 19. Испытание опытных и серийных изделий. 20. Проведения основных видов испытаний электронных приборов и устройств. 21. Механические испытания. 22. Климатические испытания. 23. Погрешности при испытаниях различных электронных устройств. 24. Прием отчета.	<b>144</b>	
<b>ПП.02</b> <b>Производственная практика.</b>	<b>Виды работ:</b> 1. Осуществление выбора измерительных приборов и оборудования для проведения	<b>144</b>	

	испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики 2.Проведение стандартных климатических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий 3. Проведение стандартных механических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий 4.Использовать методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники 5. Осуществление настройка высокочастотных блоков телевизионного приемника 6.Выполнение работ по настройке и юстировке антенн спутникового телевидения 7.Выполнение работ по установке абонентского оборудования кабельного и спутникового телевидения.		
<b>Всего</b>		<b>1025</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)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- лаборатории основ компьютерного моделирования, измерительной техники.
- электромонтажной мастерской
- слесарной мастерской
- мастерской наладки и регулировки радиоэлектронной техники.

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 **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 **слесарной мастерской:**

- столы слесарные сборщика радиоаппаратуры;
- материалы и инструменты для сборки 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.

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.

Оборудование мастерской **наладки и регулировки радиоэлектронной техники**:

- электромонтажные столы;
- инструменты и приборы для наладки и регулировки, 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. 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>.
2. Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс]/ Головицына М.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Л. В. Худобина Метрология, стандартизация и сертификация (Серия «Профессиональное образование») – М.: КНОРУС, 2017 – Режим доступа <https://нэб.рф>
4. Булгаков О.М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Булгаков О.М., Четкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70282.html>.— ЭБС «IPRbooks»

##### **Дополнительные источники:**

1. Ремонт бытовой техники [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20903.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Федоров В., Сергеев Н., Кондрашин А, Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств – Техносфера, 2014. – 504 с.
3. Аксенов А.И. Микросхемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры [Электронный ресурс]/ Аксенов А.И., Нефедов А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20875.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Допуски формы и расположения поверхностей. Показатели надежности радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств»/ Ламанов А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31136.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Ярочкин Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО Проф. бр. Изд-во, 2014. – 240 с.: ил.

### 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. <http://iprbookshop.ru/> - ЭБС «АйПиЭрбукс»
4. <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 2.1 Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.	Точность настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронной техники. Правильность проверки характеристик и настроек приборов и устройств 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 2.2. Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники.	Правильность выявления причин неисправностей и сбоев. Верность применяемых мер по устранению неисправностей и сбоев.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ, - учебной практики, - производственной практики, - при проведении зачетов и экзаменов
ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.	Точность анализа причины брака. Правильность проведения мероприятий по поиску и устранению брака.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении

		лабораторных работ, - учебной практики, - производственной практики, - при проведении зачетов и экзаменов
ПК 2.4 Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.	Правильность выбора измерительных приборов для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий. Точность и правильность измерения параметров и характеристик узлов и блоков радиоэлектронных изделий.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ, - учебной практики, - производственной практики, - при проведении зачетов и экзаменов
ПК 2.5 Использовать методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.	Правильность проведения испытаний радиоэлектронной техники. Точность подбора и правильность установки оптимальных режимов работы 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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК.01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	проявление интереса к будущей профессии через: - повышение качества обучения по профессиональному модулю; - участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях; - участие в органах студенческого самоуправления; - участие в проектной деятельности; - участие в конкурсе «Лучший по профессии».	Наблюдение; мониторинг, оценка содержания портфолио студента; результаты участия в конкурсах, конференциях (призовые места; свидетельства об участии; звания лауреатов)
ОК.02. Организовывать собственную деятельность,	- обоснование, выбор и применение методов и способов	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на

выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	решения профессиональных задач в области информационных систем; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	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.	- способность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области информационных систем, способность нести за них ответственность; - нахождение оптимальных решений в условиях многокритериальности процессов разработки и обслуживания информационных систем	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.	- получение необходимой информации через ЭУМК по дисциплинам; - поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.	Тестирование, подготовка рефератов, докладов.
ОК.05.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оформление результатов самостоятельной работы и проектной деятельности с использованием ИКТ.	Подготовка и защита проектов с использованием ИКТ; наблюдение за навыками работы в глобальных и локальных информационных сетях.
ОК.06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- разработка проектов в командах; - участие во внеаудиторной деятельности по специальности; - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения и практики; - умение работать в группе; - наличие лидерских качеств; - участие в студенческом самоуправлении; - участие в спортивно и культурно-массовых мероприятиях	Защита проектов командой; наблюдение и оценка роли обучающихся в группе.
ОК.07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий. проявление лидерских качеств – производить контроль качества	Оценка качества и сроков выполнения командных работ; мониторинг и интерпретация результатов наблюдений

	<p>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>	за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
<p>ОК.08.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<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>	<p>Результаты защиты проектных работ и презентации творческих работ (открытые защиты творческих и проектных работ); контроль выполнения самостоятельной работы обучающегося.</p>
<p>ОК.09.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<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>	<p>Оценка лабораторных работ, презентации, докладов и рефератов; учебно-практические конференции; конкурсы профессионального мастерства.</p>