

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ

ИМ. А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»

\_\_\_\_\_ Е.А. КРИВОНОГОВА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

2018 г.

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

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий им. А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Кривоногова Е.А., директор АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
2. Токарев В.В., преподаватель директор АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
3. Круглова Н.И., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
4. Перевозчикова Л.М., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	Стр.
1. Паспорт примерной программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	6
2. Структура и примерное содержание профессионального модуля	7
3. Условия реализации программы профессионального модуля	23
4. Контроль и оценка результатов профессионального модуля	26
ПМ.02 Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ 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

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО

**11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

**Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в радиоэлектронной и электротехнической областях при наличии среднего (полного) общего образования.

Может быть использована при освоении рабочих профессий, как в рамках специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) и в рамках профессии СПО 11.01.01 Монтажник РЭАиП).

Опыт работы не требуется.

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

**иметь практический опыт:**

ПО 1. настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;

ПО 2. проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;

**уметь:**

У 1. читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;

У 2. выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

У 3. проводить необходимые измерения;

У 4. определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;

У 5. осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;

У 6. осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;

У 7. проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;

У 8. подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;

**знать:**

З 1. назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;

З 2. методы и средства измерения;

З 3. назначение, устройство, принцип действия средств измерения;

З 4. методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;

З 5. технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;

З 6. методы настройки и регулировки различных видов радиоэлектронной техники;

З 7. технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;

З 8. методы и средства их проверки;

З 9. виды испытаний, их классификацию;

З 10. методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 621 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 405 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 270 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 135 часов;

учебной и производственной практики – 216 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **«Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники»**

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля (вариант для СПО)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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	9	10
ПК 2.4	Раздел 1. Эксплуатация контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа, для проведения регулировочных работ	63	30	18		15		18	
ПК 2.1-2.3	Раздел 2. Ведение настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов	282	136	82		68		78	
ПК 2.5	Раздел 3. Проведение стандартных и сертифицированных испытаний	168	104	62		52	-	12	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	<b>Всего:</b>	<b>621</b>	<b>270</b>	162		<b>135</b>		<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2. 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, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	
Раздел 1. Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа		63	
МДК. 02.01. Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа		30	
Тема 1.1. Применение контрольно-измерительного оборудования в производстве радиоэлектронной техники	<p><b>Содержание</b> 3 3. назначение, устройство, принцип действия средств измерения</p> <p>1 Входной контроль (понятия: надежность, качество изделий, нормативные требования к изделиям, контроль нормативных требований при производстве изделий, производственный брак) . Общие сведения об измерениях, основные термины, применяемые для контрольно-измерительных средств. Области применения контрольно-измерительного оборудования в производстве радиоэлектронной техники</p> <p>2 Классификация контрольно-измерительных средств. Современное контрольно-измерительное оборудование, применяемое для контроля параметров технологических процессов при производстве</p>	2	
			1



	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Практические работы</b>	2	
	ПР №1 Поиск информации по теме «Измерительные инструменты и калибры, применяемые при монтаже и сборке» и защита презентации.		
<b>Тема 1.2.</b> Способы и методы измерений, применяемые при сборке, монтаже и регулировке радиоэлектронной техники	<b>Содержание</b>	2	1
	3 2. методы и средства измерения		
	1. Основные способы измерений, применяемые при сборке, монтаже и регулировке радиоэлектронной техники (измерение и контроль)		
	2. Основные методы измерений, применяемые при сборке, монтаже и регулировке радиоэлектронной техники (прямой, косвенный, метод сравнения с эталоном)		
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Практические работы</b>	-	
<b>Тема 1.3.</b> Погрешности измерений.	<b>Содержание</b>	2	
	3 2. методы и средства измерения		
	3 3. назначение, устройство, принцип действия средств измерения		
	1. Понятия «точность», «погрешность» измерения. Виды погрешностей. Класс точности КИС		2
2. Причины возникновения погрешности при измерении		2	
	<b>Контрольные работы</b>		
	<b>Практические работы</b>		
<b>Тема 1.4.</b> Эксплуатация контрольно-измерительных средств и оборудования применяемых при сборке, монтаже, и регулировке радиоэлектронной техники	<b>Содержание</b>	2	
	3 7. технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;		
	3 8. методы и средства их проверки;		
	1. Основные технические характеристики КИС. Документация по эксплуатации КИС (техническое описание, инструкция по эксплуатации, руководство по эксплуатации)		2
	2. Выбор КИС для технологических задач при производстве радиоэлектронной техники		2
	3. Правила эксплуатации КИС при производстве радиоэлектронной техники.		2
	<b>Практические работы</b>	16	
	У 3. проводить необходимые измерения;		
	ПР №2 Выбор тестера для измерения напряжений с заданной точностью		
	ПР №3 Работа с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации мультиметра ВЗ-56		
ПР №4 Расчет ожидаемых результатов измерения сопротивлений, напряжений, токов, мощности в делителе напряжения и делителе тока. Измерение сопротивлений, напряжений, токов, мощности мультиметром. Анализ полученных результатов.			

	ПР №5	Прозвонка блоков питания СТ3109-02 на соответствие схеме электрической принципиальной		
	ПР №6	Определение исправности полупроводниковых диодов и транзисторов цифровым мультиметром		
	ПР №7	Изучение назначения, органов управления, правил эксплуатации по Руководству эксплуатации АКПП 4113		
	ПР №8	Работа с АКПП-4113/1 и генератором АWG-4105		
	<b>Контрольная работа №1 по темам 1.2, 1.3, 1.4</b>		2	
	<b>Контрольная работа № 2 по МДК 02.01</b>		2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ.02.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ. Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».			<b>15</b>	
<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)				
<b>Учебная практика по разделу 1 ПМ.02</b> <b>ПК 2.4. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики</b> <b>У 3. проводить необходимые измерения;</b> <b>З 2. методы и средства измерения</b> <b>З 3. назначение, устройство, принцип действия средств измерения</b> <b>З 7. технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;</b> <b>З 8. методы и средства их проверки</b> <b>Виды работ:</b> 1. измерение постоянного и переменного напряжения стрелочным и цифровым прибором; 2. определение абсолютной и относительной погрешности стрелочного прибора; 3. подключение приборов для измерения напряжения; 4. выбор нужного рода работ при измерении напряжения; 5. выбор нужного предела измерения; 6. проведение контроля параметров;			18	

7. установка заданных параметров на аналоговом генераторе низких частот; 8. подключение генератора низких частот к блоку; 9. измерение параметров гармонических и импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа; 10. проведение контроля параметров электро- и радиотехнических цепей. 11. выбор необходимых контрольно-измерительных средств для выполнения требуемых технических задач; 12. работа с инструкциями по эксплуатации контрольно-измерительных средств; 13. установка заданных параметров на аналоговом генераторе низких частот; 14. подключение генератора низких частот к блоку; 15. измерение параметров гармонических и импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа; 16. проведение контроля параметров электро- и радиотехнических цепей.			
<b>Раздел 2. Ведение настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов</b>		<b>282</b>	
<b>МДК 02.02. Методы настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов</b>		<b>136</b>	
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	1	1
	1   Цели, задачи и содержание дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Роль дисциплины в подготовке специалиста. Термины и определения, используемые в области настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов		
	<b>Практические работы</b>	3	
	9   Входной контроль: 'Расчет RC-цепи на переменном токе'.		
	10   Выполнение теста 'Основные понятия, используемые в области настройки и регулировки' устройств и блоков радиоэлектронных приборов'.		
11   Входной контроль: 'Снятие амплитудно-частотной характеристики усилителя'.			
<b>Тема 2.1. Общие сведения о регулировке и настройке устройств и блоков радиоэлектронных</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1   'Основные термины и понятия электротехники (постоянный и переменный ток): ток, напряжение, эдс, мощность, частота, фаза, среднее значение, среднеквадратичное значение, амплитуда, период и др. (повторение).		1
	<b>Практические работы</b>	5	

приборов	12	'Основные формы напряжения и тока, используемые в радиотехнике и их параметры. Вычисление среднего, среднего квадратичного значений напряжений различных форм'.		
	13	'Наиболее часто используемые сигналы электронной технике и их параметры (АМ, ЧМ, ШИМ и др.). Вычисление параметров сигналов (на примерах АМ-модулированных, ШИМ-модулированных)' Понятия спектра сигнала. Спектры типовых (наиболее часто используемых) сигналов.		
	14	'Экспериментальное исследование спектра наиболее часто используемых сигналов' Основы безопасной работы: правила пожарной безопасности, электробезопасности, при выполнении регулировочных работ.		
	15	Выполнение теста 'Основы безопасной работы'. Основная нормативно-техническая документация (НТД) при выполнении регулировочных работ: государственные стандарты, отраслевые стандарты, технические условия (ТУ), схемы, инструкции по регулировке, инструкции по ремонту, инструкции по техническому обслуживанию, стандарты предприятия и др. Содержание и назначение НТД.		
	17	'Условные графические обозначения на схемах электрических структурных, схемах электрических функциональных.		
	18	Условные графические обозначения на схемах электрических принципиальных' 'Схемы электрические принципиальные и структурные (сопоставление)'.		
<b>Тема 2.2</b> Измерительные приборы общего применения, используемые при регулировке устройств и блоков радиоэлектронных приборов	<b>Содержание</b>		6	
1	Основные измерительные приборы, используемые при настройке и регулировке устройств и блоков радиоэлектронных приборов: приборы общего применения (мультиметры, вольтметры, амперметры, ваттметры	1		
2	Основные измерительные приборы, используемые при настройке и регулировке устройств и блоков радиоэлектронных приборов: приборы общего применения: генераторы, осциллографы, источники питания, частотомеры.	1		
3	Основные измерительные приборы, используемые при настройке и регулировке устройств и блоков радиоэлектронных приборов: приборы общего применения: специальные приборы (генераторы напряжений специальной формы и др.). Классификация измерительных приборов. Критерии выбора приборов при измерениях. Особенности использования приборов при регулировке.	1		
	<b>Практические работы</b>		10	
19	'Измерение тока, напряжения, мощности, сдвига фаз, частоты с использованием приборов общего применения'.			

20	'Основные функции аналогового мультиметра. Измерения аналоговым мультиметром. Основные функции цифрового мультиметра. Измерения цифровым мультиметром'.		
21	'Работа с низкочастотным генератором на примере Г3-102 (основные параметры, органы управления, подготовка к работе, использование при проведении измерений параметров и снятии характеристик)'.		
22	'Работа с генератором импульсов на примере Г5-54 (основные параметры, органы управления, подготовка к работе, использование при проведении измерений параметров)'.		
23	Работа с высокочастотным генератором Г4-102 (основные параметры, органы управления, подготовка к работе, использование при проведении измерений параметров и снятии характеристик)		
24,25	Работа с функциональным генератором АWG-4105 (основные параметры, органы управления, подготовка к работе). 'Работа с функциональным генератором АWG-4105 (использование при проведении измерений параметров и снятии характеристик)'.		
26	'Работа с вольтметром универсальным В7-26 (основные параметры, органы управления, подготовка к работе, использование при проведении измерений параметров и снятии характеристик)'.		
27	'Работа с источником питания АТН-2335 (основные параметры, режимы работы, органы управления, подготовка к работе)'.		
28	'Работа с частотомером ЧЗ-38 (основные параметры, режимы работы, органы управления, подготовка к работе, использование при проведении измерений)		
29,30	'Работа осциллографом универсальным С1-65А (основные параметры, режимы работы, органы управления, подготовка к работе)'. 'Работа осциллографом универсальным С1-65А (использование при проведении измерений параметров и снятии характеристик)'.		
31	'Работа с осциллографом-мультиметром цифровым АКИП-4113/1А (основные параметры, режимы работы, органы управления)'.		
32	'Работа с осциллографом-мультиметром цифровым АКИП-4113/1А (подготовка к работе, использование при проведении измерений параметров и снятии характеристик)'.		
<b>Контрольные работы</b>			
1	'Работа с измерительными приборами'.	1	

<b>Тема 2.3.</b> Методы обнаружения неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре	<b>Содержание</b>		2	
	1	Основные виды неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронной аппаратуре. Методы поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронной аппаратуре. Особенности поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронной аппаратуре		1
	<b>Практические работы</b>		7	
	33	'Оценка качества паяного соединения. Признаки качественной и некачественной пайки'.		
	34	'Проверка мультиметром работоспособности резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности'.		
	35	'Проверка мультиметром работоспособности диодов, тиристоров'.		
	36	'Проверка мультиметром работоспособности биполярных и полевых транзисторов'.		
	37,38	'Методы поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронных приборах на примере линейного источника питания'. 'Методы поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронных приборах на примере двухкаскадного резисторного усилителя'.		
	39	'Методы поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронных приборах на примере RC-автогенератора'		
	40	Подготовка к контрольной работе 2 'Методы поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронной аппаратуре'.		
<b>Контрольные работы</b>				
	'Методы поиска неисправностей в устройствах и блоках радиоэлектронных приборах'.	1		
<b>Тема 2.4.</b> Методы регулировки простых цепей	<b>Содержание</b>		2	
	1	Регулировка простых цепей: дифференцирующих, интегрирующих, ограничительных, последовательного и параллельного колебательных контуров, делителей напряжения и тока, времязадающих цепей.		1
	<b>Практические работы</b>		8	
	41	'Настройка и регулировка простых цепей: расчет нагрузки при условии передачи максимальной мощности от генератора в нагрузку; согласующие устройства (трансформаторы сопротивления)'.		
	42	'Настройка и регулировка простых цепей: дифференцирующие и интегрирующие цепи'.		
43	'Настройка и регулировка простых цепей: ограничители уровня напряжения'.			

	44	'Настройка и регулировка простых цепей: последовательный колебательный контур, параллельный колебательный контур'.		
	45	'Настройка и регулировка делителей напряжения'		
	46	'Настройка и регулировка простых цепей: связанные колебательные контуры'.		
	47	'Настройка и регулировка простых цепей: времязадающие RC- и RL-цепи'.		
	48	'Настройка и регулировка простых цепей: простые фильтры нижних и верхних частот, полосовые фильтры'.		
<b>Тема 2.5.</b> Регулировка источников питания непрерывного типа (линейных)	<b>Содержание</b>		8	
	1	Источники питания радиоаппаратуры: назначение, классификация (кратко), основные параметры и характеристики. Структурная схема линейного (непрерывного действия) источника питания. Структурная схема подключения приборов для измерений параметров линейных источников питания и снятия характеристик. Типовые неисправности линейных источников питания, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей.		
	2	'Измерение параметров и характеристик линейного источника питания (коэффициент пульсаций, выходное сопротивление, снятие нагрузочной характеристики и др.)'.		1
	3	'Измерение параметров и характеристик линейного источника питания (коэффициент полезного действия, коэффициент стабилизации и др.)'.		1
	4	Подготовка к контрольной работе 3 'Измерение параметров и характеристик линейного источника питания'.		1
	<b>Контрольные работы</b>		1	
	№ 1	'Измерение параметров и снятие характеристики линейного источника питания'.		
	<b>Практические работы</b>		9	
	49,50	Силовые трансформаторы источников питания: назначение, принцип действия, параметры и их измерение (опыт короткого замыкания, опыт холостого хода). 'Выпрямители источников питания: назначение, схемы электрические принципиальные, принцип действия, параметры, сравнительная характеристика различных схем'.		
	51	'Расчет и измерение постоянной составляющей в выходном напряжении для различных схем выпрямителей. Расчет 1-й гармоники в выходном напряжении для различных схем выпрямителей. Расчет коэффициента пульсаций для различных схем выпрямителей'. Сглаживающие фильтры источников питания: назначение, схемы электрические принципиальные, принцип действия, параметры, сравнительная характеристика различных схем.		
52	'Расчет коэффициента сглаживания простейших фильтров'.			

	53	'Регулировка сглаживающих фильтров (параметр - коэффициент сглаживания)'		
	54,55	Параметрический стабилизатор напряжения (на стабилитроне): назначение, схема электрическая принципиальная, принцип работы, параметры. Выбор стабилитрона, расчет сопротивления балластного резистора, расчет коэффициента стабилизации, расчет мощности рассеиваемой балластным резистором, расчет мощности рассеиваемой стабилитроном'.		
	56	'Регулировка параметрического стабилизатора (подбор стабилитрона, подбор сопротивления балластного резистора)'. Компенсационные стабилизаторы напряжения последовательного типа: назначение, схема электрическая принципиальная принцип работы, параметры.		
	57	'Регулировка компенсационного стабилизатора напряжения (выходное напряжение, коэффициент пульсаций)'		
	58	Практическая работа 48 'Разработка и оформление инструкции по регулировке линейного источника питания: структура инструкции, основные разделы, объем'.		
	59	'Разработка и оформление инструкции по регулировке линейного источника питания: методика регулировки, оформление результатов регулировки'. Импульсные источники питания: классификация, структурная схема типового импульсного источника питания, принцип работы. Типовые неисправности источников питания, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей.		
<b>Тема 2. 6</b>	<b>Содержание</b>		3	
Регулировка импульсных источников питания	1	Импульсные источники питания: параметры и характеристики, преимущества и недостатки по сравнению с линейным. Типовые неисправности источников питания, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей.		
	<b>Практические работы</b>		5	
	60	'Расчет режима работы таймера NE555P'.		
	61	'Принцип работы импульсного источника питания DC/DC повышающего типа'.		
	62	'Регулировка импульсного источника питания DC/DC повышающего типа: регулировка выходного напряжения, коэффициента пульсаций'.		
	63	'Разработка инструкции по регулировке импульсного источника питания (на примере DC/DC повышающего типа)'.		
	64	Решение задач 'Линейные источники питания. Импульсные источники питания'.		
	<b>Контрольные работы</b>			
№ 2	'Измерение параметров и снятие характеристики импульсного источников питания'.	1		



Тема 2. 7 Регулировка усилителей	<b>Содержание</b>		11	
	1	Усилительные устройства: назначение, классификация, основные параметры и характеристики Структурная схема подключения приборов для измерений параметров усилителей и снятия характеристик. Методика измерений параметров и снятия характеристик. Типовые неисправности усилительных устройств, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей.		1
	2	Предварительный однокаскадный резисторный усилитель: назначение, схема электрическая принципиальная, принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы. Назначение обратной связи		1
	3	Двухкаскадный резисторный усилитель: назначение, схема электрическая принципиальная, принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы. Назначение обратной связи. Измерение параметров и снятие характеристик двухкаскадного резисторного усилителя		1
	4	'Регулировка двухкаскадного резисторного усилителя (нелинейные искажения)'. Дифференциальный усилитель постоянного тока: назначение, схема электрическая принципиальная, принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы. Причины и последствия дрейфа нуля; способы устранения дрейфа нуля.		1
	5	Усилитель мощности низкой частоты (на примере двухтактного с биполярными транзисторами одного типа проводимости): назначение, схема электрическая принципиальная, принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы		1
	6	Усилители промежуточной частоты: назначение, схема электрическая принципиальная (типовая, двухконтурная), принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы.		1
	<b>Практические работы</b>		19	
	65	'Основные параметры и характеристики усилительных устройств'.		
	66	'Расчет параметров элементов схемы однокаскадного резисторного усилителя'.		
	67	'Влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителя'		
	68	'Расчет h-параметров транзистора по его входным и выходным характеристикам'.		
69	'Расчет коэффициента усиления по напряжению однокаскадного резисторного усилителя'.			
70	'Измерение параметров однокаскадного резисторного усилителя'.			

	71	'Снятие характеристик однокаскадного резисторного усилителя'.		
	72	'Регулировка однокаскадного резисторного усилителя (нелинейные искажения)'.		
	73	Регулировка однокаскадного резисторного усилителя (полоса пропускания)'.		
	74	'Разработка инструкции по регулировке однокаскадного резисторного усилителя (параметр –нелинейные искажения) '.		
	75	'Регулировка однокаскадного резисторного усилителя на полевом транзисторе (напряжение исток-затвор)'.		
	76	Измерение параметров дифференциального усилителя постоянного тока'.		
	77	'Регулировка дифференциального усилителя постоянного тока (симметрия)		
	78	'Регулировка усилителя мощности низкой частоты (нелинейные искажения)'.		
	79	'Регулировка усилителя мощности низкой частоты (мощность в нагрузке)'.		
	80	Разработка инструкции по регулировке усилителя мощности низкой частоты (мощность в нагрузке)'.		
	81	Регулировка усилителя промежуточной частоты (регулировка АЧХ)'.		
	82	'Разработка инструкции по регулировке усилителя промежуточной частоты (регулировка АЧХ)'. Фазоинверсный каскад: назначение, схема электрическая принципиальная, принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы		
	83,84	Регулировка фазоинверсного каскада'. Усилители на основе операционных: схема электрическая принципиальная, принцип работы, основные параметры и характеристики. Назначение элементов схемы Регулировка усилителя на основе операционного (коэффициент усиления)'.		
<b>Тема 2. 8</b>	<b>Содержание</b>		8	
Регулировка автогенераторов	1	RC-автогенераторы низкочастотных гармонических колебаний: назначение, структурная схема принцип работы (выполнение баланса фаз и баланса амплитуд), основные параметры. Типовые неисправности RC-автогенераторов, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей. Типовые принципиальные схемы: схема с фазосдвигающими цепочками, схема с мостом Вина, схема с двойным T-образным мостом.		1
	2	Автогенераторы высокочастотных гармонических колебаний: назначение, структурная схема, принцип работы (выполнение баланса фаз и баланса амплитуд), основные параметры. Типовые неисправности высокочастотных автогенераторов, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей. Типовые принципиальные схемы: схема LC-автогенератор, емкостная трехточка, индуктивная трехточка. Другие схемы высокочастотных автогенераторов.		1

	<b>Практические работы</b>		8	
	85	Расчет частоты генерации автогенератора с фазосдвигающими цепочками, расчет требуемого коэффициента усиления усилителя'.		
	86	Расчет частоты генерации автогенератора с мостом Вина, расчет требуемого коэффициента усиления усилителя'.		
	87	Регулировка частоты генерации автогенератора с фазосдвигающими цепочками'.		
	88	Регулировка частоты генерации автогенератора с мостом Вина'.		
	89	Разработка инструкции по регулировке автогенератора с мостом Вина (частота генерации)'.		
	90,91	Расчет частоты генерации LC-автогенератора, автогенератора индуктивная 'Регулировка частоты генерации LC-автогенератора, автогенератора емкостная трехточка'.		
	92	'Разработка инструкции по регулировке автогенератора емкостная трехточка (частота генерации)'.		
	93	Стабилизация частоты кварцевым резонатором		
	<b>Контрольные работы</b>			
	'Регулировка частоты в автогенераторах'.			
<b>Тема 2. 9</b>	<b>Содержание</b>		1	1
Регулировка генераторов пилообразного напряжения	1	Генераторы пилообразного напряжения (линейно изменяющегося напряжения ГЛИН): назначение, структурная схема, принцип работы, основные параметры. Типовые неисправности в ГЛИН, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей.		
	<b>Практические работы</b>		2	
	94	'Регулировка ГЛИН (на примере схемы со следящей обратной связью) '.		
	95	Регулировка ГЛИН (на примере схемы с зарядом конденсатора от источника тока)!'.		
<b>Тема 2. 10</b>	<b>Содержание</b>		1	1
Регулировка детекторов АМ-колебаний	1	Детекторы амплитудно-модулированных колебаний: назначение, типовые принципиальные схемы, принцип работы. Типовые неисправности детекторов, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей		
	<b>Практические работы</b>		1	
	96	'Регулировка амплитудного детектора'		
<b>Тема 2. 11</b>	<b>Содержание</b>		1	

Регулировка детекторов ЧМ-колебаний	1	Детекторы частотно-модулированных колебаний: назначение, типовые принципиальные схемы, принцип работы. Типовые неисправности детекторов, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей		
	<b>Практические работы</b>		1	
	97	'Регулировка частотного детектора'.		
<b>Тема 2. 12</b>	<b>Содержание</b>		1	1
Регулировка модуляторов АМ-колебаний	1	Модуляторы АМ-колебаний: назначение, типовые принципиальные схемы, принцип работы. Типовые неисправности модуляторов, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей		
	<b>Практические работы</b>		1	
	98	'Регулировка модуляторов АМ-колебаний'.		
<b>Тема 2. 13</b>	<b>Содержание</b>		1	1
Регулировка модуляторов ЧМ-колебаний	1	Модуляторы ЧМ-колебаний: назначение, типовые принципиальные схемы, принцип работы. Типовые неисправности модуляторов, причины их возникновения, методы поиска и устранения неисправностей		
	<b>Практические работы</b>		1	
	999	Регулировка модуляторов ЧМ-колебаний'.		
<b>Тема 2. 14</b>	<b>Содержание</b>		1	1
Регулировка цепей АРУ	1	Цепи автоматической регулировки усиления (АРУ): назначение, типовые принципиальные схемы, принцип		
	<b>Практические работы</b>		1	
	100	'Регулировка цепи АРУ' в радиоприемнике супергетеродинного типа. Регулировка цепи АРУ в автогенераторе на операционном усилителе с мостом Вина в цепи положительной обратной связи'.		
<b>Тема 2.15</b>	<b>Содержание</b>		1	1
Регулировка цепей автоматической регулировки частоты	1	Цепи автоматической подстройки частоты генератора: назначение, типовые принципиальные схемы, принцип работы.		
	<b>Практические работы</b>		1	
	101	'Регулировка цепи автоматической подстройки частоты генератора'.		

<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ.02.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ. Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».		<b>68</b>	
<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)			
<b>Учебная практика по разделу 2 ПМ.02</b> <b>Виды работ:</b> - работа с аналоговыми схемами в составе узлов, блоков РЭА и П - работа с устройствами на логических элементах в составе узлов, блоков РЭА и П - проверка стандартной промышленной аппаратуры на соответствие параметров технической документации (ТД). - ремонт и регулировка линейных и импульсных источников питания в промышленной РЭА и П. - определение и устранение неисправностей ИМС в промышленной РЭА и П различного назначения. - диагностика и мониторинг схем, узлов, блоков промышленной РЭА и П. - практическое применение специализированных компьютерных программ при проектировании, эксплуатации РЭА		<b>78</b>	
<b>Раздел 3. Проведение стандартных и сертификационных испытаний</b>		<b>168</b>	
<b>МДК. 02. 03. Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний</b>		<b>104</b>	
<b>Тема 3.1</b> Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение	<b>Содержание</b> <b>3 9. виды испытаний, их классификацию</b>	6	
	1   Основные виды испытаний радиоаппаратуры, применяемых при производстве. Классификация.		1
	2   Методика проведения испытаний. Оборудование.		2
	<b>Контрольная работа по теме 3.1</b>	2	
	1   Предварительные, приемо-сдаточные и периодические испытания		
	<b>Практические занятия</b> <b>У 8. подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;</b>		16

	№102	Изучение состава и содержания технической документации на испытания биполярного транзистора МП14.		
	№103	Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники		
	№104	Проведение расчета процента погрешности при испытаниях источника питания		
	№195	Проведение расчета процента погрешности при испытаниях испытания блока вычислительной техники		
<b>Тема 3.2</b> Сертификационные испытания	<b>Содержание</b>		8	
	<b>З 10. методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</b>			
	1	Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации		1
	2	Российская практика сертификации. Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.		1
	3	Процедура и последовательность проведения сертификации.	1	
	<b>Контрольная работа по теме 3.2</b>		2	
	1	Сертификационные испытания		
	<b>Практические занятия</b>		16	
	<b>У 8. подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;</b>			
	106	Приемо-сдаточные испытания		
107	Периодические испытания			
	108	Типовые испытания		
<b>Тема3.3</b> Проведение испытаний электронных приборов и устройств	<b>Содержание</b>		28	
	<b>З 10. методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</b>			
	1	Механические испытания. Методы испытаний. Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение.		2
	2	Климатические испытания. Влияние климатических воздействий на работоспособность электронных приборов и устройств. Виды и состав испытаний.		2
	3	Электрические испытания. Виды электрических испытаний. Испытательные установки, схемы и параметры испытаний.		2
	4	Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры.		2

	5	Испытания интегральных схем и их особенности. Классификация испытаний интегральных схем.		2
	<b>Контрольная работа</b>		2	
	1	Проведение испытаний электронных приборов и устройств		
	<b>Практические занятия</b> <b>У 7. проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;</b> <b>У 8. подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники</b>		30	
	109	Расчет параметров вибраций электронных приборов и устройств в динамическом режиме		
	110	Расчет параметров синусоидальной вибрации с применением номограммы и интерактивных формул		
	111	Изучение техпроцесса и оборудования для проведения испытаний на герметичность интегральных схем		
	112	Изучение техпроцесса и оборудования для проведения климатических испытаний интегральных схем		
	113	Изучение техпроцесса и оборудование для механических испытаний интегральных схем		
	114	Изучение состава конструктивных испытаний конструкций интегральных схем		
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ.02.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ. Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».		52	
	<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)			

<p><b>Учебная практика по разделу 3 ПМ.02</b></p> <p><b>ПО 2. проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. заполнение таблицы по содержанию технической документации на испытания биполярных транзисторов КТ315, КТ3110, П214Г;</li> <li>2. заполнение таблицы по порядку проведения испытаний по ГОСТ 15 001-73 на блок РЭА;</li> <li>3. проведение механических испытаний блока РЭА ;</li> <li>4. проведение климатических испытаний блока РЭА;</li> <li>5. проведение испытаний на герметичность блока РЭА</li> </ol>	12	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности) ПМ 02.</b></p> <p><b>ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.</b></p> <p><b>ПК 2.2. Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники.</b></p> <p><b>ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.</b></p> <p><b>ПК 2.4. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.</b></p> <p><b>ПК 2.5. Использовать методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</b></p> <p><b>У 7. проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;</b></p> <p><b>У 8. подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ознакомление с подразделениями и должностями специалистов, отвечающих в цехе за: - организацию рабочих мест регулировщиков; - за организацию и контроль выполнения требований техники безопасности при выполнении регулировки и испытаний радиоэлектронных изделий; - за наличие и своевременную коррекцию технической документации, необходимой для регулировки и испытаний радиоэлектронных изделий; - за выполнением изменений при регулировке и испытаниях радиоэлектронных изделий; - за наличием, исправностью, ремонтом контрольно-измерительной аппаратуры и стендов; - за проведение анализа брака, выявление причин брака и организации мероприятий по устранению причин брака радиоэлектронных изделий;</li> <li>2. работа с конструкторскими и технологическими документами при регулировке и испытаниях, их назначение;</li> <li>3. работа по изучению видов и целей испытаний для двух выбранных блоков (узлов);</li> <li>4. разработка методики проведения испытаний для двух выбранных блоков (узлов) : обоснование оборудования, оснастки, режимов проведения испытаний, технической документации;</li> <li>5. оформление технологического паспорта при проведении испытаний;</li> <li>6. разработка и выполнение структурной схемы выбранного блока (узла) по схеме электрической принципиальной ;</li> <li>7. составление принципа работы выбранного блока (узла);</li> <li>8. разработка описания схемы электрической принципиальной выбранного блока (узла);</li> <li>9. составление характеристики видов брака , причин брака , возможности и методы исправления, выявляемые на стадии регулировки и испытаний;</li> </ol>	108	



10.разработка мероприятий по устранению брака.		
<b>Комплексный экзамен по МДК 02.01, МДК 02.02,</b>		
<b>Дифференцированный зачёт по МДК 02.03.</b>		
<b>Экзамен по ПМ.02</b>		
<b>Всего:</b>	<b>621</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств); З 1. назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники; З 2. методы и средства измерения; З 3. назначение, устройство, принцип действия средств измерения; З 9. виды испытаний;

2 – *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); З 4. методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники; З 5. технические условия и инструкции на настраиваемую и регулирующую радиоэлектронную технику; З 6. методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники; З 7. технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств; З 8. методы и средства их проверки; З 10. классификацию, методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники; У 1. читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов; У 2. выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; У 3. проводить необходимые измерения; У 4. определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники; У 5. осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям; У 6. осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники; У 7. проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;

3 – *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

У 8. подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники;

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

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

Реализация программы профессионального модуля требует наличие учебного кабинета спецдисциплин, лаборатории измерений и регулировочной учебной лаборатории.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета спецдисциплин:

- комплекты плат;
- комплекты конструкторской документации;
- комплекты учебно-методической документации;
- интернет- планшеты NOKIA-850;

Технические средства обучения: - компьютер с внутренней и внешней сетью, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование регулировочной лаборатории:

- шесть рабочих мест с контрольно-измерительными приборами ;
- компьютер с внутренней и внешней сетью;
- одно рабочее место с паяльной станцией;
- узлы, блоки РЭА;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.
- одно компьютерное место для виртуальной регулировки;
- телевизионная панель в качестве интерактивной доски.

Оборудование лаборатории измерений:

- контрольно-измерительные приборы;
- лабораторные стенды, узлы для проведения комплексных работ.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- измерительная и диагностическая аппаратура;
- комплекты учебно-методической документации по темам;
- узлы, блоки РЭА.

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

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. ФГОС СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
2. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов / ОК 016-94.
3. Гальперин М.В. Электроника и электротехника: учебник для СПО. – М.: ИНФРА-М, 2016 г.

Дополнительные источники:

1. Техническая документация:
  - схемы электрические принципиальные (ЭЗ); сборочные чертежи (СБ); спецификация; техническое описание на приборы; руководства по эксплуатации приборов;
  - справочники на диоды, транзисторы; таблицы расшифровки маркировки резисторов и конденсаторов; инструкционные карты

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

Обучающимся предоставляется право ознакомления с содержанием курса, требованиями к результату обучения, с условиями прохождения учебной и

производственной практики. Реализация программы модуля предполагает рассредоточенную учебную практику после изучения каждого раздела. Занятия по учебной практике проводятся в лаборатории по регулировке.

Производственная практика по профессии проводится концентрированно после освоения каждого междисциплинарного курса на предприятиях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02. «Инсталляция, регулировки, настройка и техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры» является освоение междисциплинарных курсов МДК 02.01. «Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа», МДК. 02.02. «Методы настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов», МДК 02.03. «Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний» и учебной практики.

Результаты прохождения учебной и производственной практики по модулю учитываются при проведении экзамена по профессиональному модулю.

Изучение программы модуля завершается итоговой аттестацией, результаты которой оцениваются в форме экзамена, состоящего из двух этапов: теоретического и практического.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин профессионального цикла: «Основы черчения», «Основы электротехники», «Охрана труда», «Электронная техника», «Электрорадиоизмерения».

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

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

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):**

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».

**Мастера:** наличие не ниже 4 квалификационного разряда по профессии рабочего, соответствующей требованиям стандарта 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов профессионального модуля осуществляется преподавателями междисциплинарных курсов в процессе проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий. В результате освоения междисциплинарных курсов в рамках профессионального модуля обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.</p>	<p>1. Настраивает и регулирует устройства и блоки различных видов радиоэлектронной техники</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям;</li> <li>- осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;</li> </ul> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно подключать контрольно-измерительные приборы;</li> <li>- выбирать нужный род работ при измерении напряжения, тока;</li> <li>- выбирать нужный предел измерения;</li> <li>- проводить контроль параметров;</li> <li>- измерять параметры гармонических и импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа;</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК.</li> </ul> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю.</p> <p>Защита курсового проекта.</p>

	<p>-прозванивать электрические цепи на разобшение (шины питания);</p> <p><i>Знает:</i></p> <p>-методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;</p> <p><i>Способен:</i></p> <p>-определять режимы работы каскада усилителя низкой частоты (УНЧ) по постоянному току;</p> <p>-настраивать усилительный каскад на режим «А»;</p> <p>- измерять режимы работы каскада УНЧ по переменному напряжению;</p> <p>-определять границы динамического диапазона в схеме УНЧ;</p> <p>- определять нелинейные искажения и измерять их уровень в схеме УНЧ;</p> <p>-определять коэффициенты усиления схемы по току, напряжению, мощности в схеме УНЧ;</p> <p>-определять диапазон воспроизводимых частот в схеме УНЧ ;</p> <p>-определять межкаскадные связи в схеме УНЧ;</p> <p>-определять коэффициент усиления многокаскадного УНЧ;</p> <p>-измерять основные режимы работы усилителя мощности (УМ) и параметры отдельных каскадов;</p> <p>-наблюдать с помощью КИП прохождение сигнала через УМ звуковой частоты малой степени интеграции;</p> <p>-определять КПД УМ звуковой частоты малой степени интеграции;</p> <p>-осуществлять поиск неисправностей по внешнему виду, методом прозвонки и методом измерения радиотехнических параметров ;</p>	
--	---	--

	<p><i>Имеет понятие о</i>          Нелинейных искажениях и причинах их возникновения.</p> <p><i>Знает:</i>          -методы и средства измерения;</p> <p><i>Умеет:</i>          -собирать рабочее место из КИП различного назначения;          -измерять постоянное и переменное напряжения стрелочным и цифровым прибором;</p> <p><i>Способен:</i>          -правильно подключать контрольно-измерительные приборы;          -прозвонить электрические соединения, с целью обнаружения ошибок монтажа;</p> <p><i>Знает:</i>          - назначение, устройство, принцип действия средств измерения;</p> <p><i>Умеет:</i>          - проводить необходимые измерения;          - подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники.</p> <p><i>Способен:</i>          -определять общий провод радиочастотного кабеля;          -устанавливает заданные параметры на аналоговом генераторе низких частот;          -подключать генератор низких частот к блоку;          -подключать источник питания к блоку;          -измерять параметры гармонических и импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа;          -измерять частоту повторения сигнала осциллографическими методами;          -проводить контроль параметров электро- и радиотехнических цепей.</p>	
--	--	--

	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществляет настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с технической документацией.</li> </ul> <p><i>Имеет опыт работы с заводскими образцами конструкторских документов и умеет находить необходимую информацию для проведения регулировочных работ.</i></p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять коэффициенты усиления схемы по току, напряжению, мощности в схеме УНЧ;</li> <li>-определять диапазон воспроизводимых частот в схеме УНЧ ;</li> <li>-определять межкаскадные связи в схеме УНЧ;</li> <li>-определять коэффициент усиления многокаскадного УНЧ;</li> <li>-выражать коэффициент усиления в децибелах;</li> <li>-измерять основные режимы работы усилителя мощности (УМ) и параметры отдельных каскадов;</li> <li>-выполнять подбор радиокомпонентов с учётом заданных параметров схемы;</li> <li>-устранять причины самовозбуждения РС-генератора;</li> <li>-определять обратные связи (ОС);</li> </ul>	
--	---	--

	<p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять влияние ОС на формы выходных сигналов; проводить регулировку значений ПОС и ООС по параметрам, заданным в ТД;</li> <li>-настраивать автогенератор (АГ) на заданную частоту генерации;</li> <li>-проверять АГ на работоспособность;</li> <li>-читать схемы электрические принципиальные на устройства и блоки различных видов радиоэлектронной техники;</li> <li>-ремонттировать и регулировать линейные и импульсные источники питания;</li> <li>-измерять электрические параметров выпрямителей;</li> <li>-определить коэффициенты пульсации, сглаживания выпрямителей;</li> <li>-определить и устранить неисправности в схемах выпрямителей;</li> <li>- измерить электрические параметры стабилизаторов напряжения, параметрическом и компенсационном; определить и устранить неисправностей в схемах стабилизаторов напряжения;</li> <li>-провести анализ расчётных и инструментальных параметров импульсных источников питания (ИИП);</li> </ul> <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;</li> <li>-методы и средства их проверки.</li> </ul> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;</li> </ul>	
ПК 2.2.Анализировать электрические схемы изделий	1.Анализирует электрические схемы изделий радио-	



радио электронной техники.	<p>электронной техники.</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;</li> </ul> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>-определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники.</li> </ul>	
ПК 2.3.Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.	<p>1.Анализирует причины брака и проводить мероприятия по их устранению.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники.</li> </ul> <p><i>Способен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. осуществлять поиск неисправностей по внешнему виду, методом прозвонки и методом измерения радиотехнических параметров ;</li> <li>-осуществлять диагностику и мониторинг схем, узлов и блоков промышленной РЭА;</li> <li>- рассчитывать коэффициенты ПОС, ООС, усиления;</li> <li>-наблюдать с помощью КИП прохождение сигнала по каскадам;</li> <li>- подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники.</li> </ul>	
ПК 2.4.Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и	<p>1.Выполняет подготовку КИП к проведению измерений.</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы и средства измере-</li> </ul>	

<p>измерять их параметры и характеристики.</p>	<p>ния; -назначение, устройство, принцип действия средств измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;</li> <li>- методы и средства их проверки;</li> </ul> <p><i>Умеет :</i> измерять постоянное и переменное напряжения стрелочным и цифровым прибором.</p> <p><i>Способен :</i> выбрать нужный род работ при измерении напряжения, тока;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать нужный предел измерения;</li> </ul> <p><i>Владеет навыками</i> проверки стандартной промышленной аппаратуры на соответствие параметров технической документации (ТД).</p> <p><i>Умеет :</i> устанавливать на КИП заданные в конструкторской документации параметры</p> <p><i>Способен:</i> -проводить необходимые измерения;</p> <p><i>Умеет:</i> - устанавливать на КИП заданные в конструкторской документации параметры :</p>	
<p>ПК 2.5.Использовать методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</p>	<p>1.Использует методики проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</p> <p><i>Умеет:</i> - подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники.</p> <p><i>Знает:</i> -методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</p> <p><i>Способен:</i> - заполнять таблицы по со-</p>	

	<p>держанию технической документации на испытания;</p> <p>-заполнять таблицу по порядку проведения испытаний по ГОСТ 15 001-73 на блок РЭА;</p> <p>- проводить механические испытания блока РЭА ;</p> <p>- проводить климатические испытания блока РЭА;</p> <p>-проводить испытания на герметичность блока РЭА.</p>	
Комплексный экзамен МДК.02.01., МДК.02.02.		
Дифференцированный зачёт по МДК.02.03.		

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>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>– повышение собственной квалификации;</li> <li>– изучение новейших технологий в области радиоэлектроники</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач в области разработки, сопровождения технологических процессов регулировки РЭА;</li> <li>– умение оценить эффективность и качество выполнения;</li> </ul>	
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение осуществлять решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов регулировки РЭА;</li> </ul>	
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение вести эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>– использование различных источников, включая поиск в Интернет;</li> <li>– умение проводить анализ и отбор информации, необходимой для решения профессиональных задач.</li> </ul>	

Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	– умение работать с прикладным программным обеспечением	
Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– умение эффективно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями, мастерами производственного обучения, наставниками (на предприятии) в ходе обучения для успешного достижения общей цели;	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	– умение осуществлять самоанализ и коррекцию результатов собственной работы; – оказание помощи членам команды в решении сложных нестандартных производственных задач и корректировка результата их работы.	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– умение вести анализ инноваций в области разработки технологических процессов регулировки и настройки РЭА;	
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний	- применение профессиональных знаний и навыков работы по освоенной профессии и специальности в период несения воинской службы	