

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

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_

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

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ

имени А.В. Воскресенского»

\_\_\_\_\_ Е.А.Кривоногова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04. Выполнение работ по профессии «17861**  
**Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

**специальность 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной**  
**техники**

20\_\_ г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федеральных государственных образовательных стандартов по специальности среднего профессионального образования 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники, по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

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

Разработчики:

1. Москова О.М. зам.директора АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
3. Токарев В.В., преподаватель АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	Стр.
1. Паспорт примерной программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	6
3. Структура и примерное содержание профессионального модуля	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля	16
5. Контроль и оценка результатов профессионального модуля	19

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

### 1.1. Область применения программы

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 работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**, а именно

**Выполнение работ по профессии «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.

ПК 4.2. Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.

ПК 4.3. Проводить регулировку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.

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 специальностей СПО и квалификации «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (профессия Монтажник РЭАиП).

Опыт работы не требуется.

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

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

**иметь практический опыт:**

ПО 1. Проверка сборки и монтажа узлов, блоков и элементов радиоэлектронной аппаратуры;  
ПО 2. Механическая регулировка средней сложности и сложных приборов, механизмов и аппаратуры, средств связи, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств;

**уметь :**

У1. выявлять и устранять механические неполадки в работе аппаратуры, приборов и комплектующих;

У2. проводить контроль , испытание и проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов;

У3. находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов;

У4. проводить внешний осмотр монтажа;

У5. проверять качество паек, правильность установки навесных элементов, складки и вязки жгутов;

У6. проверять правильность электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов;

У7. осуществлять контроль параметров электрических и радиотехнических цепей;

У8. проверять характеристики и настраивать электроизмерительные приборы и устройства;

?У9. проводить испытания и тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств с применением соответствующего оборудования;

У10. выполнять механическую регулировку средней сложности и сложных приборов, механизмов и аппаратуры, средств связи, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств;

У11. выполнять капитальный ремонт радиоэлектронной аппаратуры;

У12. осуществлять приемку и сдачу обслуживаемой аппаратуры с учетом всех требований согласно схемам, чертежам и техническим условиям;

**знать:**

З 1. классификацию и виды дефектов в работе обслуживаемой аппаратуры;

З 2. диагностику неисправностей и последовательность их устранения в электрических схемах радиоэлектронной аппаратуры,

З 3. способы и приемы обнаружения механических неполадок в работе радиоэлектронной аппаратуры и приборов, причины их возникновения и приемы устранения;

З 4. способы определения надежности радиоэлектронной аппаратуры и приборов, технические требования к параметрам электрорадиоэлементов и полупроводниковых приборов, способы их контроля и проверки;

З 5. способы проверки монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения;

З 6. применяемые электроизмерительные приборы и оборудование;

З 7. все виды возможных неисправностей и помех в настраиваемой аппаратуре, степень исправности и правила определения ремонтпригодности обслуживаемой аппаратуры и ее узлов;

З 8. порядок устранения неисправностей;

З 9. способы замены отдельных элементов и узлов, методы проверки механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

З 10. виды технологической и технической документации на контроль аппаратуры, приборов, приемы работы с ней;

З 11. приемы и последовательность проверки электрических соединений;

З 12. основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств, методы и средства их проверки, правила настройки;

З 13. правила работы с картами и диаграммами сопротивлений и напряжений;

З 14. последовательность и способы выполнения механической регулировки радиоэлектронной аппаратуры, средства и приспособления для механической регулировки;

З 15. требования к качеству выполняемых работ, технические условия на приемку узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры.

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

всего – 219 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 75 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 50 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 25 часов;

учебной и производственной практики – 144 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Выполнение работ по профессии Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.
ПК 4.2	Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки жгутов, монтажа печатных плат.
ПК 4.3	Проводить регулировку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.
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

### 3.1. 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 4.2	Раздел 1. Электрорадиоэлементы общего применения: проверка работоспособности. Электрический монтаж: проверка качества выполнения.	33	17	10	-	10	-	6	-
ПК 4.1, ПК 4.3	Раздел 2. Регулировка узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.	78	33	20	-	15	-	30	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	108							108
	<b>Всего:</b>	<b>219</b>	<b>50</b>	30	-	25	-	<b>36</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>		7	
Введение	<i>Содержание учебного материала:</i>	3	
	1   Предмет, цель и содержание модуля ПМ.04. Основные термины, определения и понятия. Понятие о процессе регулировки радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Техническая документация, необходимая для регулировки РЭА. Общие методы настройки и регулировки РЭА.		1
	2   Параметры электрических колебаний и сигналов, используемых при регулировке и настройке РЭА: основные понятия, методы измерений`.		1
	3   Измерительные приборы общего применения, используемые при регулировке и настройке РЭА: классификация; характеристики наиболее часто используемых приборов; подготовка приборов к работе; основные приемы проведения измерений`.	1	
	<i>Лабораторные занятия:</i>		
	<i>Практические занятия:</i>	2	
	1   Практическая работа № 01 `Параметры электрических колебаний и сигналов, используемых при регулировке и настройке РЭА`.		
	2   Практическая работа № 02 `Техника проведения измерений электрических колебаний и сигналов приборами общего назначения`.		
	<i>Контрольные работы:</i>		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	2	
1   1. Мисюль П.И. Ремонт, настройка и проверка радиотелевизионной аппаратуры. Ростов н/Д,: Феникс, 2007. - 506 с.			
<b>Раздел 1. Электрорадиоэлементы общего применения: проверка работоспособности. Электрический монтаж: проверка качества выполнения.</b>		<b>20 ?17</b>	
Тема 1.1. Пассивные электрорадиоэлементы: резисторы, конденсаторы, катушки	<i>Содержание учебного материала:</i>	1	
	1   Основные функции резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, коммутационных устройств в РЭА.		1
	<i>Лабораторные занятия:</i>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения								
1	2	3	4								
индуктивности.	<p><i>Практические занятия:</i></p> <table border="1" data-bbox="495 272 1883 675"> <tr> <td data-bbox="495 272 533 395">1</td> <td data-bbox="535 272 1883 395">Практическая работа № 03 `Изучение параметров и характеристик резисторов. Типовые неисправности резисторов. Диагностика резисторов с применением простых измерительных приборов`.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 397 533 520">2</td> <td data-bbox="535 397 1883 520">Практическая работа № 04 `Изучение параметров и характеристик конденсаторов. Типовые неисправности конденсаторов. Диагностика конденсаторов с применением простых измерительных приборов`.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 521 533 675">3</td> <td data-bbox="535 521 1883 675">Практическая работа № 05 `Изучение параметров и характеристик катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов. Типовые неисправности катушек, дросселей, трансформаторов. Диагностика катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов с применением простых измерительных приборов`.</td> </tr> </table> <p><i>Контрольные работы:</i></p> <p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p>	1	Практическая работа № 03 `Изучение параметров и характеристик резисторов. Типовые неисправности резисторов. Диагностика резисторов с применением простых измерительных приборов`.	2	Практическая работа № 04 `Изучение параметров и характеристик конденсаторов. Типовые неисправности конденсаторов. Диагностика конденсаторов с применением простых измерительных приборов`.	3	Практическая работа № 05 `Изучение параметров и характеристик катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов. Типовые неисправности катушек, дросселей, трансформаторов. Диагностика катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов с применением простых измерительных приборов`.	3			
1	Практическая работа № 03 `Изучение параметров и характеристик резисторов. Типовые неисправности резисторов. Диагностика резисторов с применением простых измерительных приборов`.										
2	Практическая работа № 04 `Изучение параметров и характеристик конденсаторов. Типовые неисправности конденсаторов. Диагностика конденсаторов с применением простых измерительных приборов`.										
3	Практическая работа № 05 `Изучение параметров и характеристик катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов. Типовые неисправности катушек, дросселей, трансформаторов. Диагностика катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов с применением простых измерительных приборов`.										
Тема 1.2. Активные электрорадиоэлементы: диоды, транзисторы (биполярные, полевые), тиристоры.	<p><i>Содержание учебного материала:</i></p> <table border="1" data-bbox="495 815 1883 863"> <tr> <td data-bbox="495 815 533 863">1</td> <td data-bbox="535 815 1883 863">Основные функции активных электрорадиоэлементов в РЭА.</td> </tr> </table> <p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <table border="1" data-bbox="495 911 1883 1281"> <tr> <td data-bbox="495 911 533 1034">1</td> <td data-bbox="535 911 1883 1034">Практическая работа № 06 `Изучение параметров и характеристик диодов. Типовые неисправности диодов. Диагностика диодов с применением простых измерительных приборов`.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 1035 533 1158">2</td> <td data-bbox="535 1035 1883 1158">Практическая работа № 07 `Изучение параметров и характеристик транзисторов. Типовые неисправности транзисторов. Диагностика транзисторов с применением простых измерительных приборов`.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 1160 533 1281">3</td> <td data-bbox="535 1160 1883 1281">Практическая работа № 08 `Изучение параметров и характеристик тиристоров. Типовые неисправности тиристоров. Диагностика тиристоров с применением простых измерительных приборов`.</td> </tr> </table> <p><i>Контрольные работы:</i></p> <p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p>	1	Основные функции активных электрорадиоэлементов в РЭА.	1	Практическая работа № 06 `Изучение параметров и характеристик диодов. Типовые неисправности диодов. Диагностика диодов с применением простых измерительных приборов`.	2	Практическая работа № 07 `Изучение параметров и характеристик транзисторов. Типовые неисправности транзисторов. Диагностика транзисторов с применением простых измерительных приборов`.	3	Практическая работа № 08 `Изучение параметров и характеристик тиристоров. Типовые неисправности тиристоров. Диагностика тиристоров с применением простых измерительных приборов`.	1	1
1	Основные функции активных электрорадиоэлементов в РЭА.										
1	Практическая работа № 06 `Изучение параметров и характеристик диодов. Типовые неисправности диодов. Диагностика диодов с применением простых измерительных приборов`.										
2	Практическая работа № 07 `Изучение параметров и характеристик транзисторов. Типовые неисправности транзисторов. Диагностика транзисторов с применением простых измерительных приборов`.										
3	Практическая работа № 08 `Изучение параметров и характеристик тиристоров. Типовые неисправности тиристоров. Диагностика тиристоров с применением простых измерительных приборов`.										
Тема 1.3.	<i>Содержание учебного материала:</i>	1									

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Коммутационные устройства: соединители, переключатели, кнопки, герконы, реле.	1	Классификация коммутационных устройств. Основные функции коммутационных устройств в РЭА. Параметры коммутационных устройств различных типов.		1
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
	<i>Практические занятия:</i>		1	
	1	Практическая работа № 09 `Изучение параметров и характеристик электромагнитного реле. Типовые неисправности электромагнитного реле. Диагностика реле с применением простых измерительных приборов`.		1
	<i>Контрольные работы:</i>			
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2		
Тема 1.4. Проверка качества выполнения электромонтажных работ	<i>Содержание учебного материала:</i>		1	
	1	Общие сведения об электрическом монтаже. Материалы, применяемые при монтаже РЭА. Технология монтажа РЭА. Дефекты при электрическом монтаже. Требования к монтажу проводов, жгутов, кабелей. Требования к монтажу электрорадиоэлементов. Требования к монтажу соединителей. Требования к пайке соединений. Требования к непаяным методам монтажа.		1
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
	<i>Практические занятия:</i>		1	
	1	Практическая работа № 10 `Изучение дефектов паяных соединений с применением Атласа дефектов паяных соединений`.		
	<i>Контрольные работы:</i>			
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2		
1	[1], стр. 34, контрольные вопросы 1,2,4 (третий уровень)			
<b>Раздел 2. Регулировка узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.</b>			<b>47 ?33</b>	
Тема 2.1. Регулировка источников питания (ИП).	<i>Содержание учебного материала:</i>		1	
	1	Классификация источников питания. Основные параметры и характеристики ИП и их измерение. Типовые неисправности и методы их поиска в ИП различных типов.		1
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
	<i>Практические занятия:</i>		3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	1	Практическая работа № 11 `Измерение параметров ИП непрерывного действия: коэффициент пульсаций, кпд, коэффициент стабилизации, снятие нагрузочной характеристики, выходное сопротивление`.		
2	Практическая работа № 12 `Регулировка ИП непрерывного действия (коэффициент пульсаций). Поиск неисправностей в ИП непрерывного действия`.			
3	Практическая работа № 13 `Регулировка импульсного ИП (выходное напряжение). Поиск неисправностей в импульсном ИП`.			
<i>Контрольные работы:</i>				
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>				
Тема 2.2. Регулировка усилителей.	<i>Содержание учебного материала:</i>		3	
1	Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей и их измерение. Класс работы усилителей. Каскад предварительного усиления на биполярном транзисторе: типовая схема; класс работы. Типовые неисправности предварительных усилителей. Методы поиска неисправностей в предварительных усилителях.	1		
2	Усилители мощности (оконечные каскады). Схемы оконечных каскадов на транзисторах одного типа проводимости, на транзисторах различного типа проводимости.	1		
3	Резонансные усилители. Параметры нагрузки усилителя (колебательного контура): резонансная частота, добротность, полоса пропускания. Полосовые усилители.	1		
4	Дифференциальный усилитель постоянного тока: назначение, основные параметры, характерные особенности.	1		
<i>Лабораторные занятия:</i>		8		
<i>Практические занятия:</i>				
1	Практическая работа № 14 `Регулировка каскада предварительного усиления по постоянной составляющей (выбор рабочей точки на входной и выходной характеристике). Способы задания рабочей точки`.			
2	Практическая работа № 15 `Аналитический расчет резистивного усилительного каскада по переменной составляющей`.			
3	Практическая работа № 16 `Измерение параметров резистивного усилительного каскада. Поиск неисправностей в резистивном каскаде`.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения	
1	2		3	4	
	4	Практическая работа № 17 `Регулировка нелинейных искажений резистивного усилительного каскада. Регулировка полосы пропускания резистивного усилительного каскада`.			
	5	Практическая работа № 18 `Регулировка нелинейных искажений усилителя мощности (оконечного каскада)`.			
	6	Практическая работа № 19 `Регулировка резонансного усилителя: резонансной частоты колебательного контура, полосы пропускания`.			
	7	Практическая работа № 20 `Регулировка полосового усилителя: формы амплитудно-частотной характеристики, полосы пропускания`.			
	8	Практическая работа № 21 `Регулировка дифференциального усилителя постоянного тока: подавление синфазного сигнала`.			
	<i>Контрольные работы:</i>				
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		3		
Тема 2.3. Регулировка автогенераторов синусоидальных колебаний	<i>Содержание учебного материала:</i>		2		
	1	Классификация автогенераторов синусоидальных колебаний. Основные параметры автогенераторов и их измерение. Параметры синусоидального электрического колебания. Типовые неисправности автогенераторов различных типов. Методы поиска неисправностей в автогенераторах различных типов. Методы стабилизации амплитуды колебаний.			1
	2	RC-автогенераторы: схема с фазосдвигающими цепочками в звене положительной обратной связи, схема с мостом Вина, схема с двойным T-образным мостом.			1
	3	LC-автогенераторы: схема с индуктивной обратной связью, `индуктивная трехточка`, `емкостная трехточка`. Схемы автогенераторов, принцип работы. Стабилизация частоты генерируемых колебаний кварцевым резонатором.	1		
	<i>Лабораторные занятия:</i>				
	<i>Практические занятия:</i>		3		
	1	Практическая работа № 22 `Регулировка частоты RC-автогенератора с фазосдвигающими цепочками. Поиск неисправностей в RC-автогенераторах с фазосдвигающими цепочками`.			
	2	Практическая работа № 23 `Стабилизация амплитуды в RC- автогенераторе с мостом Вина в цепи положительной обратной связи. `Поиск неисправностей в RC-автогенераторах с мостом Вина в цепи положительной обратной связи`.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	3	Практическая работа № 24 `Регулировка автогенератора `емкостная трехточка` (частота генерируемых колебаний, выполнение баланса амплитуд). Поиск неисправностей в автогенераторе `емкостная трехточка`.		
	<i>Контрольные работы:</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2	
Тема 2.4. Регулировка генераторов пилообразного напряжения	<i>Содержание учебного материала:</i>		1	1
	1	Генераторы пилообразного напряжения: применение, типовые схемы, основные параметры. Параметры пилообразного напряжения (идеального и реального) и их измерение.		
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
	<i>Практические занятия:</i>		1	
	1	Практическая работа № 25 `Регулировка генератора пилообразного напряжения (частота генерируемых колебаний, повышение линейности напряжения прямого хода). Поиск неисправностей в генераторе пилообразного напряжения`.		
	<i>Контрольные работы:</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2	
Тема 2.5. Регулировка генераторов прямоугольных импульсов.	<i>Содержание учебного материала:</i>		1	1
	1	Генераторы прямоугольных импульсов: применение, схемы (элементная база - логические элементы, таймер), основные параметры. Параметры идеального и реального прямоугольного импульса.		
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
	<i>Практические занятия:</i>		2	
	1	Практическая работа № 26 `Регулировка генератора прямоугольных импульсов (частота генерируемых колебаний, длительность импульса) на логических элементах. Поиск неисправностей в генераторе прямоугольных импульсов`.		
	<i>Контрольные работы:</i>			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2	
Тема 2.6. Регулировка детекторов АМ- и ЧМ-	<i>Содержание учебного материала:</i>		1	1
	1	Амплитудно и частотно модулированные сигналы: назначение, методы получения (схемы и		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
колебаний.	<p>принцип работы АМ- и ЧМ-модуляторов), основные параметры. Детекторы АМ- и ЧМ-колебаний: назначение, схемы, принцип работы, основные параметры.</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1   Практическая работа № 27 `Изучение принципа работы ЧМ-детектора. Поиск неисправностей в ЧМ-детекторе`.</p> <p>2   Практическая работа № 28 `Изучение принципа работы АМ-детектора. Регулировка АМ-детектора (расчет и подбор параметров элементов фильтра). Поиск неисправностей в АМ-детекторе`.</p> <p><i>Контрольные работы:</i></p> <p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p>	2	
Тема 2.7. Регулировка времязадающих и ограничительных цепей.	<p><i>Содержание учебного материала:</i></p> <p>1   Простейшие времязадающие RC- и RL-цепи: назначение, схемы, параметры. Простейшие ограничительные цепи: назначение, схемы, параметры.</p> <p>2   Итоговая самостоятельная работа по изученному материалу ПМ.03.</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1   Практическая работа № 29 `Регулировка времязадающей RC-цепи (регулировка параметров элементов цепи для установки времени достижения заданного уровня напряжения)`.</p> <p>2   Практическая работа № 30 `Регулировка ограничителей сигнала (по заданному уровню ограничения)`.</p> <p><i>Контрольные работы:</i></p> <p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p>	1	1
	<i>Дифференцированный зачет</i>	2	
	<i>Итого</i>	75	

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).

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы профессионального модуля требует наличия регулировочной учебной лаборатории.

Оборудование регулировочной лаборатории: два компьютерных места для виртуальной регулировки, телевизионная панель в качестве интерактивной доски, пять монтажных мест с паяльными станциями, монтажный инструмент.

Технические средства обучения: контрольно-измерительные приборы, лабораторные стенды, узлы для проведения комплексных работ, обучающие программы, фильмы, презентации.

Средства обучения учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии приборостроения»:

- комплекты плат, радиоэлементов;
- комплекты технологической документации;
- комплекты учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии монтажа и сборочных работ);
- компьютер с внутренней и внешней сетью, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Средства обучения лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. рабочие места по количеству обучающихся;
2. КИП:
3. Мультиметры цифровые (4 шт.);
4. Мультиметры стрелочные (4 шт.);
5. Источники питания АТН - 2335 – 5 шт;
6. Источники питания APS - 1305 – 1 шт;
7. Осциллографы аналоговые С1-93 - 2 шт.;
8. Осциллографы аналоговые С1-55 - 4 шт.;
9. Генераторы аналоговые ГЗ-109 – 1 шт.;
10. Генераторы аналоговые ГЗ-112/1 – 5 шт.;
11. Генераторы цифровые АWG- 4105 – 5 шт.;
12. Генераторы цифровые АНР- 1105 – 1 шт.;
13. АКИП:
  - АКИП 4113/1 – 2 шт.;
  - АКИП 4113/1А – 2 шт.;
14. Комплект соединительных кабелей – 12 шт.;
15. Пробники – 6 шт.;
16. Макеты электронных узлов:
  - Делители тока – 6 шт.;
  - Делители напряжения – 6 шт.;
  - Фазоинверсные каскады – 6 шт.;
  - Однокаскадный УЗЧ – 6 шт.;
  - Усилитель на операционном усилителе – 6 шт.;
  - Усилитель мощности электрофона «Россия» - 6 шт.;
  - Усилитель постоянного тока – 6 шт.;
  - Дифференциальный УПТ – 6 шт.;
  - Двухкаскадный УЗЧ с обратными связями – 6 шт.;
  - Однополупериодный выпрямитель напряжения – 6 шт.;
  - Диодный мост – 6 шт.;
  - Параметрический стабилизатор напряжения – 6 шт.;

- Компенсационный стабилизатор напряжения – 6 шт.;
- Заводской источник питания со стабилизированным и нестабилизированным выходами – 6 шт.;
- Простейший трехзвенный RC-генератор ЗЧ – 6 шт.;
- LC-генератор – 6 шт.;
- Генератор с мостом Вина – 6 шт.;
- Самовозбуждающийся мультивибратор – 6 шт.;
- Триггер Шмита – 6 шт.;
- Блокинг-генератор – 6 шт.;
- Генератор, управляемый напряжением на основе микросхемы – 6 шт.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

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

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

Основные источники:

1. ФГОС НПО по профессии 210401.03 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (РЭА и П), МО и Н РФ, 2009г.
2. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов / ОК 016-94.
3. Прянишников В.А. Электротехника: Полный курс лекций, - 5-е изд. – СПб.: КОРОНА принт; М.: Бином-Пресс, 2006. – 416с., ил.
4. Ревич Ю.В. Электроника. - 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 270с.: ил.
5. справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования / Под ред. Р.Г. Варламова – М.: Радио, 1993 – 480с.: ил.
6. Кругликов Г.И. Настольная книга мастера производственного обучения: учеб. Пособие для студ. проф. образования / Г.И. Кругликов – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.-272с.
7. Городилин В.М., Городилин В.В. Регулировка радиоаппаратуры – М.: «высшая школа» 1986
8. Мисюль П.И. Ремонт, настройка и проверка радиотелевизионной аппаратуры. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007.
9. Джонс М.Х. Электроника практический курс. - Москва: Постмаркет,2003-528с.

Техническая документация:

1. схемы электрические принципиальные (ЭЗ);
2. сборочные чертежи (СБ);
3. спецификация;
4. техническое описание на приборы;
5. руководства по эксплуатации приборов;
6. справочники на диоды, транзисторы;
7. таблицы расшифровки маркировки резисторов и конденсаторов;
8. инструкционные карты;
9. этикетки на микросхемы.

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

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин общепрофессионального цикла: «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Электрорадиоизмерения».

#### **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 работ по профессии «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

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

**Инженерно-педагогический состав:** 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. 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 1. Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.</p>	<p>Выполняет работы по диагностике правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов.</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общие сведения о регулировке приборов;</li> <li>• нормативную и техническую документацию</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать необходимые приборы</li> <li>• работать с техническим описанием на приборы.</li> <li>• Владеет:</li> <li>• навыками работы с аналоговыми и цифровыми осциллографами, генераторами, с цифровыми и стрелочными мультиметрами;</li> <li>• навыками подключения КИП к электронному узлу.</li> </ul> <p>Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять цену деления стрелочного мультиметра;</li> <li>• выбирать и устанавливать пределы измерений; <ul style="list-style-type: none"> <li>• измерять силы тока, напряжения;</li> </ul> </li> <li>• прозванивать монтажные соединения;</li> <li>• выполнять проверку приборов на функционирование;</li> <li>• проверять работоспособность электронных узлов.</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>Дифференцированный зачет по МДК</p> <p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p>

<p>ПК 2. Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.</p>	<p>Выполняет работы по проверке работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общие сведения об электромонтажных изделиях, электромонтажных работах;</li> <li>• назначение, принцип действия, конструкцию, параметры радиоэлементов;</li> <li>• конструктивно-технологические и нормативные требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>• виду, причины и меры предупреждения брака;</li> <li>• номенклатуру работ при монтаже печатных плат</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно подключать приборы;</li> <li>• читать маркировку радиоэлементов;</li> <li>• проверять, прозванивать раскладку жгута по таблице соединений</li> </ul> <p>Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбрать радиоэлементы по их основным параметрам;</li> <li>• пользоваться таблицами, справочниками;</li> <li>• определять по показаниям КИП исправность радиоэлемента</li> </ul>	
<p>ПК 3. Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.</p>	<p>Выполняет работы по настройке блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• алгоритм проведения регулировочных работ;</li> <li>• методику проведения регулировочных работ;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение, принцип действия, параметры и форму выходного сигнала электронного узла</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно подключать источник питания, осциллограф, генератор, амперметр, вольтметр;</li> <li>• собирать рабочее место;</li> <li>• определять на электронном узле места подключения источника питания, осциллографа, генератора, амперметра, вольтметра (КИП);</li> <li>• устанавливать на КИП заданные в конструкторской документации параметры</li> </ul> <p>Способен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться таблицами, справочниками;</li> <li>• подготавливать КИП к проведению измерений;</li> <li>• определять по осциллографу величину напряжения, период сигнала;</li> <li>• анализировать полученные результаты;</li> <li>• выполнять замену, демонтаж и монтаж радиоэлементов с целью корректировки параметров электронного узла;</li> <li>• рассчитывать напряжение, ток, частоту, коэффициент усиления усилителя, генератора;</li> <li>• строить характеристики (амплитудно-частотную и амплитудную);</li> <li>• выполнять в масштабе осциллограммы.</li> </ul>	
--	---	--

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 1. 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 - умение выбирать и применять методы и</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе

	способы решения	освоения
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения	- профессиональных задач в области разработки, сопровождения	образовательной программы
профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- технологических процессов регулировки РЭА; - умение оценить эффективность и качество выполнения;	
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- умение осуществлять решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов регулировки РЭА;	
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- умение вести эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая поиск в Интернет; - умение проводить анализ и отбор информации, необходимой для решения профессиональных задач.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	- умение работать с прикладным программным обеспечением	
ОК 6. 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;	
ОК 7. 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.	

<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>- умение вести анализ инноваций в области разработки технологических процессов регулировки и настройки РЭА;</p>	