

**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 05. Выполнение работ по рабочей профессии "Регулировщик радиоэлектронной  
аппаратуры и приборов"  
специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 02.06.2022 № 392 ( по профессии 050701 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов)

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

Разработчики:

- 1.Кривоногова Е.А., директор АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
2. Москова О.М. зам.директора АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
- 3.Круглова Н.И., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>15</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ 05 Выполнение работ по рабочей профессии "Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов"»

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

Программа профессионального модуля (далее рабочая программа)- является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 **Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида деятельности : **Освоение видов работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих, а именно выполнение работ по профессии рабочих «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и**

**приборов», стандарта «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»** (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2014 N 33964), и соответствующих общих и профессиональных компетенций:

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
A/01.2	Регулировка и настройка радиоэлектронной аппаратуры, приборов и узлов, испытание и проверка качества их работы

ПК 5.1	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 5.2	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 5.3	Проводить регулировку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить проверку сборки и монтажа правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в электрических схемах радиоэлектронной аппаратуры средней сложности;</li> <li>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приводить в соответствующее функциональным требованиям состояние радиоэлектронную аппаратуру и приборы;</li> <li>- составлять и использовать электрические принципиальные и монтажные схемы радиоэлектронной аппаратуры, приборов и систем;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемой аппаратуре;</li> <li>- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</li> </ul>

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, физико-химические свойства, область применения электрорадиоматериалов;</li> <li>- назначение, виды, параметры активных и пассивных электрорадиокомпонентов и их маркировку;</li> <li>- условные графические обозначения электрорадиокомпонентов на электрических схемах;</li> <li>- виды и правила выполнения электрических схем, требования единой системы технологической документации;</li> <li>- назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип действия основных узлов радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- методы монтажа, сборки, настройки и регулировки узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ;</li> <li>- методы испытаний радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- методы выявления неисправностей и способы их устранения;</li> <li>- устройство, методы и способы механической и электрической регулировки электромеханических и радиотехнических приборов и систем;</li> <li>- устройство и назначение применяемых контрольно-измерительных приборов и приспособлений, правила пользования ими и подключения их</li> </ul>
-------	--

	<p>к регулируемой аппаратуре;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров;</li> <li>- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;</li> <li>- правила эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов;</li> <li>- требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности на рабочем месте.</li> </ul>
--	--

#### 1.1.4. Перечень личностных результатов

<b>Код</b>	<b>Наименование личностных результатов</b>
	<b>Портрет выпускника СПО</b>
<b>ЛР 5</b>	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
<b>ЛР 8</b>	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
<b>ЛР 6</b>	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
	<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>
<b>ЛР 13</b>	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
<b>ЛР 14</b>	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
<b>ЛР 17</b>	Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;
<b>ЛР 19</b>	Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки
	<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>
<b>ЛР 24</b>	Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний

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

Всего часов – 170 часов

в том числе в форме практической подготовки – 132 часа

Из них на освоение МДК – 50 часов

в том числе самостоятельная работа (консультации) 4 часа

практики, в том числе учебная – 36 часов

производственная – 72 часа

Промежуточная аттестация 18 часов

### 1.3. 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
ПК5.1	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 5.2	Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.
ПК5.3	Поводить регулировку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме <small>практической подготовки</small>	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 5.2 ОК 01 – ОК 09	Раздел 1. Электрорадиоэлементы общего применения: проверка работоспособности. Электрический монтаж: проверка качества выполнения.	12	6	6	0	0	2	6	6		
ПК 5.1, ПК 5.3 ОК 01 – ОК 09	Раздел 2. Регулировка узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.	74	54	44	24	0	2		30		
	Производственная практика	72	72								
	Промежуточная аттестация	12						12			
	<b>Всего:</b>	<b>170</b>	<b>132</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>72</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	
1	2	3	
<b>Раздел 1. Электро-радиоэлементы общего применения: проверка работоспособности. Электрический монтаж: проверка качества выполнения.</b>		<b>12/6</b>	
<b>МДК 05.01 Выполнение работ по профессии рабочих «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»</b>		<b>6/0</b>	
Тема 1.1. Дефекты при электрическом монтаже	<i>Содержание учебного материала:</i>	3	
	1   Проверка проводов, жгутов, кабелей. Требования к паянному соединению.		
	2   Типовые неисправности резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов, трансформаторов, катушек индуктивности. Методика определения дефектов. Замена дефектного радиоэлемента.		
	3   Нормативная и техническая документация.		
	<i>Лабораторные занятия:</i>		
	<i>Практические занятия:</i>		
	<i>Контрольные работы:</i> Контрольная работа по теме 1.1		1
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2	
<b>Учебная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b> 1. Организация рабочего места при выполнении регулировочных работ в соответствии с требованиями техники безопасности. 2. Выбор необходимых приборов при проверке (выбор «Рода работы» и нужных пределов измерений), проверка приборов на функционирование. 3. Проверка исправности радиоэлемента ( чтение номинала, соблюдение полярности, выбор элемента на замену по справочнику). 4. Соблюдение технологической дисциплины и техники безопасности при выполнении монтажных и демонтажных работ.		<b>6</b>	
<b>Раздел 2. Регулировка узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.</b>		<b>74/54</b>	
<b>МДК 05.01 Выполнение работ по профессии рабочих «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»</b>		<b>54/24</b>	

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Тема 2.1. Общие сведения о регулировке приборов	<i>Содержание учебного материала:</i>	1
	1   Алгоритм регулировки. Методы регулировки радиоэлектронной аппаратуры	
	<i>Лабораторные занятия:</i>	
	<i>Практические занятия:</i>	
	<i>Контрольные работы:</i>	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	2
Тема 2.2. Регулировка усилителей звуковой частоты.	<i>Содержание учебного материала:</i>	4
	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.	
	2   Усилители мощности (оконечные каскады). Схемы оконечных каскадов на транзисторах одного типа проводимости, на транзисторах различного типа проводимости.	
	3   Резонансные усилители. Параметры нагрузки усилителя (колебательного контура): резонансная частота, добротность, полоса пропускания. Полосовые усилители.	
	4   Дифференциальный усилитель постоянного тока: назначение, основные параметры, характерные особенности.	
	<i>Лабораторные занятия:</i>	
	<i>Практические занятия:</i>	8
1	Практическая работа № 01`Графическое представление работы каскада усиления при трёх вариантах выбора рабочей точки.(активный режим, режим отсечки, режим насыщения).	
2	Практическая работа № 02` Аналитический расчет резистивного усилительного каскада по постоянной составляющей `(выбор рабочей точки на входной и выходной характеристике). Способы задания рабочей точки.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч																					
1	2	3																					
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="483 408 517 488">3</td> <td data-bbox="517 408 1868 488">Практическая работа № 03` Аналитический расчет резистивного усилительного каскада по переменной составляющей`.</td> <td data-bbox="1868 408 2027 488"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 488 517 568">4</td> <td data-bbox="517 488 1868 568">Практическая работа № 04 Диагностика технического состояния усилителей низкой частоты. Поиск неисправностей в резистивном каскаде`.</td> <td data-bbox="1868 488 2027 568"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 568 517 647">5</td> <td data-bbox="517 568 1868 647">Практическая работа № 05 Регулировка нелинейных искажений резистивного усилительного каскада. Регулировка полосы пропускания резистивного усилительного каскада`.</td> <td data-bbox="1868 568 2027 647"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 647 517 727">6</td> <td data-bbox="517 647 1868 727">Практическая работа №06 Регулировка нелинейных искажений усилителя мощности (оконечного каскада)`.</td> <td data-bbox="1868 647 2027 727"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 727 517 823">7</td> <td data-bbox="517 727 1868 823">Практическая работа № 07`Регулировка дифференциального усилителя постоянного тока: подавление синфазного сигнала`.</td> <td data-bbox="1868 727 2027 823"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="483 823 1868 871"><i>Контрольные работы:</i></td> <td data-bbox="1868 823 2027 871"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="483 871 1868 916"><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></td> <td data-bbox="1868 871 2027 916">3</td> </tr> </table>	3	Практическая работа № 03` Аналитический расчет резистивного усилительного каскада по переменной составляющей`.		4	Практическая работа № 04 Диагностика технического состояния усилителей низкой частоты. Поиск неисправностей в резистивном каскаде`.		5	Практическая работа № 05 Регулировка нелинейных искажений резистивного усилительного каскада. Регулировка полосы пропускания резистивного усилительного каскада`.		6	Практическая работа №06 Регулировка нелинейных искажений усилителя мощности (оконечного каскада)`.		7	Практическая работа № 07`Регулировка дифференциального усилителя постоянного тока: подавление синфазного сигнала`.		<i>Контрольные работы:</i>			<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		3	
3	Практическая работа № 03` Аналитический расчет резистивного усилительного каскада по переменной составляющей`.																						
4	Практическая работа № 04 Диагностика технического состояния усилителей низкой частоты. Поиск неисправностей в резистивном каскаде`.																						
5	Практическая работа № 05 Регулировка нелинейных искажений резистивного усилительного каскада. Регулировка полосы пропускания резистивного усилительного каскада`.																						
6	Практическая работа №06 Регулировка нелинейных искажений усилителя мощности (оконечного каскада)`.																						
7	Практическая работа № 07`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	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="483 924 1868 963"><i>Содержание учебного материала:</i></td> <td data-bbox="1868 924 2027 963">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 963 517 1123">1</td> <td data-bbox="517 963 1868 1123">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.</td> <td data-bbox="1868 963 2027 1123"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1123 517 1203">2</td> <td data-bbox="517 1123 1868 1203">RC-автогенераторы: схема с фазосдвигающими цепочками в звене положительной обратной связи, схема с мостом Вина, схема с двойным Т-образным мостом.</td> <td data-bbox="1868 1123 2027 1203"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1203 517 1331">3</td> <td data-bbox="517 1203 1868 1331">LC-автогенераторы: схема с индуктивной обратной связью, `индуктивная трехточка`, `емкостная трехточка`. Схемы автогенераторов, принцип работы. Стабилизация частоты генерируемых колебаний кварцевым резонатором.</td> <td data-bbox="1868 1203 2027 1331"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="483 1331 1868 1378"><i>Лабораторные занятия:</i></td> <td data-bbox="1868 1331 2027 1378"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="483 1378 1868 1418"><i>Практические занятия:</i></td> <td data-bbox="1868 1378 2027 1418">6</td> </tr> </table>	<i>Содержание учебного материала:</i>		3	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.		2	RC-автогенераторы: схема с фазосдвигающими цепочками в звене положительной обратной связи, схема с мостом Вина, схема с двойным Т-образным мостом.		3	LC-автогенераторы: схема с индуктивной обратной связью, `индуктивная трехточка`, `емкостная трехточка`. Схемы автогенераторов, принцип работы. Стабилизация частоты генерируемых колебаний кварцевым резонатором.		<i>Лабораторные занятия:</i>			<i>Практические занятия:</i>		6				
<i>Содержание учебного материала:</i>		3																					
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.																						
2	RC-автогенераторы: схема с фазосдвигающими цепочками в звене положительной обратной связи, схема с мостом Вина, схема с двойным Т-образным мостом.																						
3	LC-автогенераторы: схема с индуктивной обратной связью, `индуктивная трехточка`, `емкостная трехточка`. Схемы автогенераторов, принцип работы. Стабилизация частоты генерируемых колебаний кварцевым резонатором.																						
<i>Лабораторные занятия:</i>																							
<i>Практические занятия:</i>		6																					

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
	<p>1 Практическая работа № 08 `Макетирование и регулировка (запуск) трёхзвенного RC-генератора в программе multisim. Расчёт коэффициента по цепи обратной связи. Расчёт квазирезонансной частоты. Поиск неисправностей в автогенераторе</p> <p>2 Практическая работа № 09 `Регулировка частоты RC-автогенератора с фазосдвигающими цепочками. Поиск неисправностей в RC-автогенераторах с фазосдвигающими цепочками` ` (частота генерируемых колебаний, выполнение баланса амплитуд)..</p> <p><i>Контрольные работы:</i></p> <p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p>	2
Тема 2.4. Регулировка источников питания.	<p><i>Содержание учебного материала:</i></p> <p>1 Классификация источников питания. Основные параметры и характеристики источников питания и их измерение. Типовые неисправности и методы поиска в источниках питания различных типов.</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <p>1 Выбор (расчёт) типа стабилизатора по заданным параметрам схемы. Расчёт коэффициента стабилизации в параметрическом стабилизаторе напряжения.</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1 Практическая работа № 10 Измерение параметров источников питания непрерывного действия: коэффициент пульсаций, КПД, коэффициент стабилизации, снятие нагрузочной характеристики, расчёт выходного сопротивления.</p> <p><i>Контрольные работы:</i></p> <p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p>	2
Тема 2.5. Регулировка элементов импульсной техники.	<p><i>Содержание учебного материала:</i></p> <p>1 Регулировка типовых схем: самовозбуждающегося мультивибратора, триггера Шмитта, блокинг – генератора.</p>	3

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч																		
1	2	3																		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="481 406 517 443">2</td> <td data-bbox="517 406 1868 443">Итоговая самостоятельная работа по изученному материалу ПМ.05.</td> <td data-bbox="1868 406 2027 443"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="481 443 1868 496"><i>Лабораторные занятия:</i></td> <td data-bbox="1868 443 2027 496"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="481 496 1868 549"><i>Практические занятия:</i></td> <td data-bbox="1868 496 2027 549" rowspan="3">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 549 517 585">1</td> <td data-bbox="517 549 1868 665">Практическая работа № 11 Макетирование и регулировка (запуск) блокинг – генератора на основе Hi-Tech конструктора на основе платформы Arduino.Подбор радиокомпонентов с учётом заданных параметров.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 665 517 751">2</td> <td data-bbox="517 665 1868 751">Практическая работа № 12`Устранение причины самовозбуждения. Поиск и устранение неисправностей.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="481 751 1868 804"><i>Контрольные работы:</i></td> <td data-bbox="1868 751 2027 804">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="481 804 1868 842"><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></td> <td data-bbox="1868 804 2027 842">2</td> </tr> </table>	2	Итоговая самостоятельная работа по изученному материалу ПМ.05.		<i>Лабораторные занятия:</i>			<i>Практические занятия:</i>		6	1	Практическая работа № 11 Макетирование и регулировка (запуск) блокинг – генератора на основе Hi-Tech конструктора на основе платформы Arduino.Подбор радиокомпонентов с учётом заданных параметров.	2	Практическая работа № 12`Устранение причины самовозбуждения. Поиск и устранение неисправностей.	<i>Контрольные работы:</i>		-	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2
2	Итоговая самостоятельная работа по изученному материалу ПМ.05.																			
<i>Лабораторные занятия:</i>																				
<i>Практические занятия:</i>		6																		
1	Практическая работа № 11 Макетирование и регулировка (запуск) блокинг – генератора на основе Hi-Tech конструктора на основе платформы Arduino.Подбор радиокомпонентов с учётом заданных параметров.																			
2	Практическая работа № 12`Устранение причины самовозбуждения. Поиск и устранение неисправностей.																			
<i>Контрольные работы:</i>		-																		
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>		2																		
<p><b>Виды работ по учебной практике по Разделу 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Выбор необходимых приборов при регулировке.</li> <li>Функциональная проверка прибора по «Руководству по эксплуатации» (подготовка прибора к работе, опробирование, калибровка, компенсация пробников, прозвонка кабелей).</li> <li>Проверка внешнего вида электронного узла (качество паек, отсутствие короткого замыкания, обрыв проводников, выводов, правильность установки по СБ и спецификации).</li> <li>Проверка шины питания, клемм «Вход» и «Выход» на разобщение.</li> <li>Подключение источника питания, КИП (соблюдение полярности, правильное подключение амперметра, вольтметра, осциллографа и генератора).</li> <li>Измерение параметров сигналов (выбор «рода работ», пределов измерений, определение параметров косвенным методом на осциллографе).</li> <li>Проверка работоспособности электронного узла (наблюдение прохождения сигнала по каскадам, анализ, корректировка режимов, устранение неисправности).</li> <li>Регулировка оптимальных режимов работы узлов (построение и корректировка амплитудно-частотной характеристики, определение состояния транзистора, подбор резисторов в цепи базового делителя напряжения, чтение схемы электрической принципиальной, выбор радиоэлемента на замену по справочнику).</li> </ol>		30																		

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
9. Монтаж и демонтаж радиоэлементов (лужение выводов, формовка, пайка применение теплоотвода, антистатического браслета чтение номинала, выбор провода по сечению, соблюдение температурного и временного режима пайки, выбор марки припоя).		
<b>Виды работ по производственной практике</b> 1.Регулировка усилителей низкой частоты (УНЧ). Определение основных параметров: амплитудной и амплитудно-частотной (АЧХ) характеристик. Определение оптимального входного напряжения по амплитудной характеристике, определение по АЧХ диапазона воспроизводимых частот. Коррекция диапазона воспроизводимых частот. Поиск неисправностей в УНЧ по алгоритму. постоянного тока (УПТ) в блоках. Работа с двуполярным источником питания (ИП). Измерение напряжений и определение коэффициента усиления УПТ. 2.Регулировка параметров RC-, LC-генераторов, входящих в состав изделия. 3.Определение коэффициента пульсаций и сглаживания блоков питания. Определение параметров и коэффициента стабилизации компенсационного стабилизатора напряжения. Изучение ЭЗ, составление структурной схемы, определение параметров схемы, коэффициента стабилизации блока питания. 4. Составление карты отказа электронного узла с анализом причин неисправности. Регулировка мультивибратора в изделии. Регулировка типовых схем: триггера Шмитта, блокинг-генератора. Анализ неисправностей и регулировка импульсных и цифровых узлов на рабочем месте.		72
	<b>Экзамен по МДК.05.01</b>	6
	<b>Квалификационные экзамен по ПМ.05</b>	12
<b>Итого</b>		<b>108</b>

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

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

Кабинет № 406 метрологии, стандартизации и сертификации

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, сетевое МФУ;

- рабочие места с ноутбуками по количеству обучающихся с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;

- локальная сеть с выходом в Интернет;

- ЖК-панель;

- комплект учебно-методической документации;

- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;

- наглядные пособия: демонстрационные плакаты и материалы, инструменты, макеты, раздаточный материал.

**Лаборатория технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники:**

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;

- локальная сеть с выходом в Интернет;

- комплект проекционного оборудования (телевизионная панель в качестве интерактивной доски);

- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;

- аппаратные и/или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства, сигнатурные анализаторы, логические анализаторы);

- специализированное программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений.

Дополнительное оснащение:

- семь компьютерных места для виртуальной регулировки, телевизионная панель в качестве интерактивной доски, семь монтажных мест с паяльными станциями, монтажный инструмент, локальная сеть с выходом в Интернет.

Средства обучения лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- КИП:

Мультиметры цифровые (4 шт.);

Источники питания АНР – 1 шт;

Источники питания АWG – 6 шт;

Осциллографы аналоговые С1-114/1 - 6 шт.;

Осциллографы аналоговые С1-55 - 1 шт.;

Генераторы аналоговые ГЗ-109 – 1 шт.;

Генераторы аналоговые ГЗ-112/1 – 5 шт.;

Генераторы цифровые – 7 шт.;

АКИП:

АКИП 4113/1 – 4 шт.;

АКИП 4113/1А – 3шт.;

1. Комплект соединительных кабелей – 12 шт.;
2. Пробники – 6 шт.;
3. 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.

Оснащенные базы практики: оборудование предприятия и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и даёт возможность обучающимся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

и систем. (Договор от 01.12.2020 г. №2020/010-19356 о практической подготовке обучающихся, заключаемый между АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского», осуществляющего образовательную деятельность, и АО «ИЭМЗ «Купол»).

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> (дата обращения: 12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153654> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: [www.rlocman.com.ru/indexs.htm](http://www.rlocman.com.ru/indexs.htm) (дата обращения: 03.09.2021).

2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР,САД. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.radioradar.net/about\\_project/index.html/](https://www.radioradar.net/about_project/index.html/) (дата обращения: 03.09.2021).

3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://схем.net> (дата обращения: 03.09.2021).

4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: [http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO\\_схему.html](http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_схему.html) (дата обращения: 03.09.2021).

Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rosportal.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

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

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<p>ПК 5.1. 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> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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;</li> <li>• измерять силу тока, напряжение;</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>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>ПК 5.2. 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 правильности установки электрорадиоэлементов, качества паек, монтажа печатных плат.</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-назначение, принцип действия, параметры резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей;</li> <li>- правильно определять номенклатуры электрорадиоэлементов, их характеристик и параметров;</li> <li>- Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно подключать приборы;</li> <li>- читать маркировку радиоэлементов;</li> </ul> </li> </ul> <p>проверять, раскладку жгута по таблице соединений</p> <p>Способен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться таблицами, справочниками;</li> <li>• подготавливать КИП к проведению измерений;</li> <li>• выполнять замену, демонтаж и монтаж радиоэлементов с целью корректировки параметров электронного узла;</li> </ul> <p>-определять по показаниям КИП исправность радиоэлемента</p>	<p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p>
<p>ПК 5. 3. Поводить регулировку 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>	
--	---	--

<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p> <p>Демонстрационный экзамен</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения</p> <p>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</p> <p>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	

