

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

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

СОГЛАСОВАНО:


/ М.А. Королёв
« 1 » / июль 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ имени А.В.
Воскресенского»


/ Е.А. Кривоногова
« 1 » / июль 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ 05. Выполнение работ по рабочей профессии "17861 Регулировщик радиоэлек-
тронной аппаратуры и приборов"
специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

2024 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 № 10 от «26» июня 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

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

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

1.1.4. Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
	Портрет выпускника СПО
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
ЛР 8	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.
ЛР 6	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности
ЛР 13	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 17	Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;
ЛР 19	Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки
	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями
ЛР 24	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	Проводить 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			
	Всего:	170	132	50	24	0	4	18	36		72

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	
Раздел 1. Электро-радиоэлементы общего применения: проверка работоспособности. Электрический монтаж: проверка качества выполнения.		12/6	
МДК 05.01 Выполнение работ по профессии рабочих «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		6/0	
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	
Учебная практика раздела 1 Виды работ 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.		6	
Раздел 2. Регулировка узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.		74/54	
МДК 05.01 Выполнение работ по профессии рабочих «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		54/24	

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">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 549 517 585">1</td> <td data-bbox="517 549 1868 667">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> <td data-bbox="1868 549 2027 667"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 667 517 746">2</td> <td data-bbox="517 667 1868 746">Практическая работа № 12`Устранение причины самовозбуждения. Поиск и устранение неисправностей.</td> <td data-bbox="1868 667 2027 746"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="481 746 1868 799"><i>Контрольные работы:</i></td> <td data-bbox="1868 746 2027 799">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="481 799 1868 842"><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></td> <td data-bbox="1868 799 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																					
Виды работ по учебной практике по Разделу 2 1. Выбор необходимых приборов при регулировке. 2. Функциональная проверка прибора по «Руководству по эксплуатации» (подготовка прибора к работе, опробирование, калибровка, компенсация пробников, прозвонка кабелей). 3. Проверка внешнего вида электронного узла (качество паек, отсутствие короткого замыкания, обрыв проводников, выводов, правильность установки по СБ и спецификации). 4. Проверка шины питания, клемм «Вход» и «Выход» на разобщение. 5. Подключение источника питания, КИП (соблюдение полярности, правильное подключение амперметра, вольтметра, осциллографа и генератора). 6. Измерение параметров сигналов (выбор «рода работ», пределов измерений, определение параметров косвенным методом на осциллографе). 7. Проверка работоспособности электронного узла (наблюдение прохождения сигнала по каскадам, анализ, корректировка режимов, устранение неисправности). 8. 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).		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).		
Виды работ по производственной практике 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
	Экзамен по МДК.05.01	6
	Квалификационные экзамен по ПМ.05	12
Итого		108

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 (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/ (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 (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**

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<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"> • общие сведения о регулировке приборов; • нормативную и техническую документацию <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать необходимые приборы • работать с техническим описанием на приборы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с аналоговыми и цифровыми осциллографами, генераторами, с цифровыми и стрелочными мультиметрами; • навыками подключения КИП к электронному узлу. <p>Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять цену деления стрелочного мультиметра; • выбирать и устанавливать пределы измерений; • измерять силу тока, напряжение; 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. <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"> • прозванивать монтажные соединения; • выполнять проверку приборов на функционирование; • проверять работоспособность электронных узлов. 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. <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"> -назначение, принцип действия, параметры резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей; - правильно определять номенклатуры электрорадиоэлементов, их характеристик и параметров; - Умеет: <ul style="list-style-type: none"> - правильно подключать приборы; - читать маркировку радиоэлементов; <p>проверять, раскладку жгута по таблице соединений</p> <p>Способен</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться таблицами, справочниками; • подготавливать КИП к проведению измерений; • выполнять замену, демонтаж и монтаж радиоэлементов с целью корректировки параметров электронного узла; <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"> •алгоритм проведения регулировочных работ; •методику проведения регулировочных работ. 	

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

<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>	

