

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА
ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

Специальность:

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств

Квалификация выпускника:

Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения: очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 481ADCCC4A4029D40EDEF0CFC975C0A5
Владелец: Насонов Александр Николаевич
Действителен: с 28.11.2023 до 20.02.2025

Ростов-на-Дону
2024

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-методической работе

_____ Д.Н. Калинин
«02» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора колледжа

_____ А.Н. Насонов
«03» апреля 2024 г.

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией РЭ

Протокол № 8 от «27» марта 2024 г.

Председатель ЦК

_____ О.А. Оганесян

Рабочая программа ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 04.10.2021 N 691(зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2021 N 65793).

Разработчик(и):

Скоробогатов М.Н., преподаватель ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Рецензенты:

Маскаев Е.Н., главный конструктор АО «Алмаз»

Анисимова Н.Е., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ	25
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	46
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	50

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций:

Код	Общие компетенции
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных	Практический опыт: <ul style="list-style-type: none">- выполнения навесного монтажа;- выполнение монтажа электрорадиоэлементов в отверстия печатной платы.- выполнения поверхностного монтажа электронных устройств;- выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;- выполнения сборки монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;

<p>ных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации</p>	<p>- проведения контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств;</p>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать конструкторско-технологическую документацию; - применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; - выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях, - производить входной контроль электрорадиоэлементов перед монтажом на печатную плату; - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; - выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; - выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты); - осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий; - делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным); - устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную; - выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж; - выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов и т.д.; - использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств; - читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; - выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков; - нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа; - алгоритм организации технологического процесса сборки; - виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения; - правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств; - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; - назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; - правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения; - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники; - виды возможных дефектов электрорадиоэлементов и способы их проверки - виды используемых материалов при выполнении операций сборки и монтажа различного вида.

ПК1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовка рабочего места; – проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; – выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; – читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; – применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств. – осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; – выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; – использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; – читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; – работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; – составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; – измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; – выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; – проводить необходимые измерения; – снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; – осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; – осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; – составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; – определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; – устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; <p>контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</p>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила ТБ и ОТ на рабочем месте; – правила организации рабочего места и выбор приемов работы;

- методы и средства измерения;
 - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
 - основы электро- и радиотехники;
 - технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;
 - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
 - виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ, определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;
 - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
 - единицы измерения физических величин, погрешности измерений;
 - правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;
 - этапы и правила проведения процесса регулировки;
 - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;
 - назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;
 - методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;
 - способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;
 - методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;
 - принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;
 - правила экранирования;
 - назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;
 - классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;
 - стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;
 - правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;
- методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального мо-

дуля:

Всего: 644 час.

в том числе в форме практической подготовки: 644 час.

из них на освоение МДК: 362час.;

в том числе на самостоятельную работу: 8 час.;

на практики, в том числе на учебную: 108 час.;

на производственную: 144 час.;

экзамен по модулю: 6 час.

1.3. Использование часов вариативной части ПССЗ

№ п/п	Требования работодателей (знания, умения, ПК)	№, наименование темы	Объем ауд. час (в т.ч. КП)
МДК 01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств			
1	Уметь: - производить входной контроль электрорадиоэлементов перед монтажом на печатную плату; Знать: - виды возможных дефектов электрорадиоэлементов и способы их проверки	Практическое занятие № 2 Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов	52
2	Уметь: - производить входной контроль электрорадиоэлементов перед монтажом на печатную плату; Знать: - виды возможных дефектов электрорадиоэлементов и способы их проверки	Практическое занятие № 3 Проверка работоспособности полупроводниковых диодов и транзисторов.	
2	Уметь: - производить входной контроль электрорадиоэлементов перед монтажом на печатную плату; Знать: - виды возможных дефектов электрорадиоэлементов и способы их проверки	Практическое занятие № 4 Проверка работоспособности проводов, высокочастотных, высоковольтных и силовых кабелей, разъемов, предохранителей	
3	Уметь:	Практическое занятие № 5 Проверка работоспособности коммута-	

	<ul style="list-style-type: none"> - производить входной контроль электрорадиоэлементов перед монтажом на печатную плату; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды возможных дефектов электрорадиоэлементов и способы их проверки 	<p>ционной аппаратуры, электромагнитных реле, индуктивностей и трансформаторов</p>	
4	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение монтажа электрорадиоэлементов в отверстия печатной платы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; - выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; - выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты); <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ресурс- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники; - виды используемых материалов при выполнении операций сборки и монтажа различного вида. 	<p>Практическое занятие №12 Подготовка и выполнение монтажа ЭРЭ в отверстия печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.</p>	
5	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение монтажа электрорадиоэлементов в отверстия печатной платы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; - выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; - выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты); <p>Знать:</p>	<p>Практическое занятие №13 Подготовка и выполнение монтажа ЭРЭ на поверхность печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники; - виды используемых материалов при выполнении операций сборки и монтажа различного вида. 		
6	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение монтажа электрорадиоэлементов в отверстия печатной платы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; - выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; - выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты); <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники; - виды используемых материалов при выполнении операций сборки и монтажа различного вида. 	Практическое занятие №14 Выполнение демонтажа ЭРЭ	
7	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение монтажа электрорадиоэлементов в отверстия печатной платы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; - выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; - выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты); <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники; 	Практическое занятие №15 Выполнение доработки, модификации и ремонта печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.	

	- виды используемых материалов при выполнении операций сборки и монтажа различного вида.		
8	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение монтажа электрорадиоэлементов в отверстия печатной платы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; - выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; - выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты); <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники; - виды используемых материалов при выполнении операций сборки и монтажа различного вида. 	Практическое занятие №16 Выполнение доработки, модификации и ремонта печатного узла согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.	
МДК.01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств			
1	<p>ПК1.2 Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; – выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; – составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; – измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; – выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; – проводить необходимые измерения; 	Тема 2.3. Лабораторная работа №5 Проверка характеристик и настройка генератора сложных сигналов	12

2	<p>ПК1.2 Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; – осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; 	<p>Тема 2.4. Лабораторная работа №5 Выполнение настройки и регулировки РС - автогенератора</p>	
3	<p>ПК1.2 Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; – определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; – устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; 	<p>Тема 2.4. Лабораторная работа №7 Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)</p>	
Производственная практика. ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств			36
Итого			100

1.4 Практическая подготовка при реализации ПМ (МДК)

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

№ п/п	МДК, Раздел	№, название темы	Вид учебного занятия/ учебной деятельности название	Объем часов по ПМ (МДК)	
				по разделу/ теме	в том числе на практическую подготовку по указанному занятию
1	Раздел 1 Организация сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков МДК 01.01 Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков	Тема 1.1. Принципы конструирования радиоаппаратуры	Комбинированные занятие	214/6	6
		Тема 1.2 Основные положения конструкторской, технологической документации	Комбинированные занятие	214/4	4
		Тема 1.3 Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств	Комбинированные занятие	214/12	8
			Практическое занятие № 1 Выполнение входного контроля печатных плат оптическим методом		4
		Тема 1.4 Проверка работоспособности электрорадиоэлементов и проводов	Комбинированные занятие	214/22	6
			Практическое занятие № 2 Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов		4
			Практическое занятие № 3 Проверка работоспособности полупроводниковых диодов и транзисторов.		4

			Практическое занятие № 4 Проверка работоспособности проводов, высокочастотных, высоковольтных и силовых кабелей, разъёмов, предохранителей		4
			Практическое занятие № 5 Проверка работоспособности коммутационной аппаратуры, электромагнитных реле, индуктивностей и трансформаторов		4
		Тема 1.5 Алгоритм и организация технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа	Комбинированные занятия	214/118	28
			Практическое занятие №6 Разработка технологического процесса сборки и монтажа изделия. Техническое нормирование сборочно-монтажных работ и выбор необходимых материалов.		6
			Практическое занятие №7 Составление и оформление маршрутной карты		4
			Практическое занятие №8 Изучение оборудования и инструментов, применяемых при сборке, монтаже и демонтаже радиоаппаратуры.		6
			Практическое занятие №9 Изучение вариантов формовки и установки элементов согласно ГОСТ.		6
			Практическое занятие №10 Изучение требований к технологии монтажа ЭРЭ на поверхность и в отверстия печатной платы согласно ГОСТ		6
			Практическое занятие №11 Изучение технологии доработки, модификации и ремонта печатного узла согласно ГОСТ		6
			Практическое занятие №12 Подготовка и выполнение монтажа ЭРЭ в отверстия печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.		12

			Практическое занятие №13 Подготовка и выполнение монтажа ЭРЭ на поверхность печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.		16	
			Практическое занятие №14 Выполнение демонтажа ЭРЭ		8	
			Практическое занятие №15 Выполнение доработки, модификации и ремонта печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.		12	
			Практическое занятие №16 Выполнение доработки, модификации и ремонта печатного узла согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.		8	
		Тема 1.6 Контроль качества монтажа и сборки радиоаппаратуры		Комбинированные занятия	214/12	4
				Практическое занятие №17 Изучение способов контроля качества сборочных и монтажных работ.		4
				Практическое занятие №18 Проведение контроля качества и надёжности сборки и монтажа.		4
				Самостоятельная работа студента	214/4	4
		Учебная практика раздела 1		Практические занятия согласно, плана учебной практики	214/36	36
		2	Раздел 2. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний			

МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств	Тема 2.1. Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	Комбинированное занятие	264/2	2
	Тема 2.2. Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки	Лабораторное занятие №1. Проведение анализа работы источника питания по схеме электрической принципиальной	264/20	4
		Лабораторное занятие №2. Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной		2
		Лабораторное занятие №3. Проведение анализа работы усилителя-ограничителя по схеме электрической принципиальной		2
		Лабораторное занятие №4. Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной		4
		Лабораторное занятие №5. Проведение анализа работы генератора импульсов по схеме электрической принципиальной		4
		Лабораторное занятие №6. Проведение анализа работы активного фильтра по схеме электрической принципиальной		4

	Тема 2.3. Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств	Комбинированные занятия	264/36	16
		Лабораторное занятие №7. Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)		4
		Лабораторное занятие №8. Проверка характеристик и настройка мультиметра		2
		Лабораторное занятие №9 Проверка характеристик и настройка RLC-метра		2
		Лабораторное занятие №10. Проверка характеристик и настройка функционального генератора		2
		Лабораторное занятие №11 Проверка характеристик и настройка частотомера		2
		Лабораторное занятие №12 Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)		2
		Лабораторное занятие №13 Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)		2
		Лабораторное занятие №14 Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию)		2
		Лабораторное занятие №15 Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров блока питания (тип по заданию)		2
Тема 2.4.	Комбинированные занятия	264/46	16	

	Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	Практическое занятие №16 Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двух-каскадного УНЧ	2
		Практическое занятие №17 Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений	2
		Лабораторное занятие №18 Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы	2
		Лабораторное занятие № 19 Проведение электрического контроля монтажа печатной платы	2
		Лабораторное занятие №20. Выполнение настройки и регулировки усилителя - ограничителя	2
		Лабораторное занятие №21 Выполнение настройки и регулировки активного фильтра	4
		Лабораторное занятие №22 Выполнение настройки и регулировки автогенератора	2
		Лабораторное занятие №23. Выполнение настройки и регулировки генератора импульсов на логических элементах	2
		Лабораторное занятие №24 Выполнение настройки и регулировки генератора импульсов на таймере	4
		Лабораторное занятие №26 Выполнение настройки и регулировки передатчика	4

	Лабораторное занятие №27 Выполнение настройки и регулировки радиоприёмника		4
Тема 2.5. Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение	Комбинированные занятия	264/4	4
Темы 2.6. Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения	Комбинированные занятия	264/16	10
	Практическое занятие №28 Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия		2
	Практическое занятие №29 Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники		2
	Практическое занятие №30 Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)		2
Тема 2.7. Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств	Комбинированные занятия	264/64	20
	Практическое занятие №31 Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств		2
	Практическое занятие №32 Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов		2

		Практическое занятие №33 Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость		2
		Практическое занятие №34 Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды		2
		Лабораторное занятие №35 Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода		2
		Лабораторное занятие №36 Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги		6
		Лабораторное занятие №37 Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации		6
		Лабораторное занятие №38 Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства		6
		Лабораторное занятие №39 Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость		6
		Лабораторное занятие №40 Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство		4

		Лабораторное занятие №41 Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство		6
		Самостоятельная работа студента	264/4	4
	Учебная практика раздела 2	Практические занятия согласно, плана учебной практики	264/72	72
3	Производственная практика	Практические занятия согласно, плана производственной практики	144/144	144
		Итого	644	644

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	в том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.									
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Консультации	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		Учебная	Производственная			
				Все го	В том числе		Курсовых работ (проектов)						
Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная											
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11		
ПК1.1 ОК 01-07, 09	МДК 01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	186	186	174	118		-	-	2	6	4		
ПК 1.2 ОК 01-07, 09	МДК 01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств	200	200	188	120	-	-	-	2	6	4		
ПК 1.1, 1.2 ОК 01-07, 09	Учебная практика	108	108				108	-	-	-	-		
ПК 1.1, 1.2 ОК 01-07, 09	Производственная практика	144	144				-	144	-	-	-		
Экзамен по модулю		6	6							6			
Всего:		644	644	362	238		108	144	4	18	8		

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)		Объем часов по ПМ (МДК)		Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК, ЛР)
			по разделу, теме профессионального модуля (ПМ), междисциплинарного курса (МДК)	в том числе на практическую подготовку по указанному занятию	
1	2		3	4	5
Раздел 1. ПМ.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств			214	214	
МДК 01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств			174	174	
Тема 1.1. Принципы конструирования радиоаппаратуры	Содержание		6	6	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	1	Классификация, область применения и условия эксплуатации радиоаппаратуры. Воздействие внешних факторов на радиоаппаратуру. Классификация радиоаппаратуры в зависимости от размещения и свойств объекта носителя.			
	2	Основные принципы конструирования радиоаппаратуры. Конструкторско-технологические требования, учитываемые при разработке радиоаппаратуры.			
	3	Эксплуатационные требования к разработке радиоаппаратуры.			
Тема 1.2 Основные положения конструкторской, технологической документации	Содержание		4	4	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	1	Единая система конструкторской документации, классификация, требования к выполнению документов.			

	3	Виды и комплектность конструкторской документации.			
	4	Типы схем комплекта документов, используемых при производстве и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.			
	6	Единая система технологической документации, классификация, требования к выполнению документов.			
	7	Виды и комплектность технологической документации.			
Тема 1.3 Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств	Содержание		12	12	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	1	Печатные платы и узлы. Основные понятия.			
	2	Классификация печатных плат.			
	3	Конструкционные материалы для производства печатных плат и их характеристики			
	4	Методы изготовления печатных плат			
	3	Изготовление оригиналов и фотошаблонов ПП.			
	4	Получение заготовок ПП. Получение базовых, технологических, монтажных и переходных отверстий.			
	5	Металлизация ПП, нанесение защитного рельефа и паяльной маски на ПП.			
	6	Обработка ПП по контуру. Маркировка ПП. Ремонт ПП.			
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>				
№1	Выполнение входного контроля печатных плат оптическим методом	4	4		
Тема 1.4 Проверка работоспособности электрорадиоэлементов и проводов	Содержание		22	22	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	1	Технические требования к параметрам электрорадиоэлементов.			
	2	Средства измерений. Способы контроля и про-			

		верки параметров электрорадиоэлементов радиотехнических систем, устройств и блоков РЭА.			
	3	Назначение, принцип действия, конструкция, диагностика и особенности эксплуатации резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов.			
	4	Назначение, конструкция, диагностика проводов, высокочастотных, высоковольтных и силовых кабелей, разъёмов и предохранителей.			
	5	Назначение, принцип действия, конструкция, диагностика коммутационной аппаратуры, электромагнитных и электронных реле.			
	6	Назначение, принцип действия, конструкция, диагностика намоточных узлов, электровакуумных приборов.			
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>		16	16	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	№ 2	Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов.	4	4	
	№ 3	Проверка работоспособности полупроводниковых диодов и транзисторов.	4	4	
	№ 4	Проверка работоспособности проводов, высокочастотных, высоковольтных и силовых кабелей, разъёмов, предохранителей.	4	4	
	№ 5	Проверка работоспособности коммутационной аппаратуры, электромагнитных реле, индуктивностей и трансформаторов.	4	4	
Тема 1.5 Алгоритм и организация технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа	Содержание		118	118	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	1	Производственный и технологический процессы.			
	2	Организация технологической подготовки производства.			
	3	Типовые и групповые технологические процессы			

		сборки, монтажа и демонтажа.			
	4	Основы построения технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа.			
	5	Основные методы и способы организации монтажа, их достоинства и недостатки.			
	6	Нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа.			
	7	Технология сборки и монтажа узлов на печатных платах. Технология общей сборки, монтажа и демонтажа.			
	8	Классификация методов выполнения электрических соединений.			
	9	Основные операции монтажа компонентов. Виды пайки.			
	10	Правила сборки функциональных узлов в соответствии с принципиальной схемой устройства.			
	11	Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации оборудования, используемого при сборке, монтаже и демонтаже радиоаппаратуры.			
	12	Инструменты, средства измерений электрических и неэлектрических величин, применяемые при сборке, монтаже и демонтаже радиоаппаратуры.			
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>		90	90	
	№ 6	Разработка технологического процесса сборки и монтажа изделия. Техническое нормирование сборочно-монтажных работ и выбор необходимых материалов.	6	6	
	№ 7	Составление и оформление маршрутной карты	4	4	

	№8	Изучение оборудования и инструментов, применяемых при сборке, монтаже и демонтаже радиоаппаратуры.	6	6	
	№9	Изучение вариантов формовки и установки элементов согласно ГОСТ.	6	6	
	№10	Изучение требований к технологии монтажа ЭРЭ на поверхность и в отверстия печатной платы согласно ГОСТ	6	6	
	№ 11	Изучение технологии доработки, модификации и ремонта печатного узла согласно ГОСТ	6	6	
	№ 12	Подготовка и выполнение монтажа ЭРЭ в отверстия печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.	12	12	
	№13	Подготовка и выполнение монтажа ЭРЭ на поверхность печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.	16	16	
	№14	Выполнение демонтажа ЭРЭ	8	8	
	№15	Выполнение доработки, модификации и ремонта печатной платы согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.	12	12	
	№16	Выполнение доработки, модификации и ремонта печатного узла согласно требованиям конструкторской, технологической документации и ГОСТ.	8	8	
Тема 1.6 Контроль качества монтажа и сборки радиоаппаратуры	Содержание		12	12	ПК1.1 ОК 01-07, 09
	1	Способы контроля качества сборочных и монтажных работ. Контроль качества пайки.			
	2	Проведение контроля качества сборочных и монтажных работ			

	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>	8	8	
	№ 17 Изучение способов контроля качества сборочных и монтажных работ.	4	4	
	№ 18 Проведение контроля качества и надёжности сборки и монтажа.	4	4	
		4	4	ПК1.1 ОК 01-07, 09
<p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</p> <p>Подготовка презентаций по отдельным темам.</p> <p>Работа в сети интернет по поиску новой информации в направлениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии разработки и изготовления радиотехнических систем, устройств, блоков, печатных плат; - современное оборудование, применяемое при изготовлении радиотехнических систем, устройств, блоков, печатных плат; - современные средства измерений, применяемые для контроля качества сборочных и монтажных работ. 				
<p>Учебная практика раздела 1</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техника безопасности при производстве сборочно-монтажных работ. 2 Организация рабочего места электрорадиомонтажника. 3. Формовка, лужение выводов радиоэлементов: резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов, микросхем. Лужение выводов в паяльной ванне. 4. Монтаж и демонтаж выводных радиокомпонентов на печатные платы. 5. Монтаж и демонтаж SMD-радиокомпонентов на печатные платы 6. Монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией. 7. Промывка мест пайки печатного монтажа. 8. Монтаж и демонтаж радиокомпонентов на печатные платы, устанавливаемых на клей, мастику. 9. Проверка качества монтажа с применением измерительных приборов и устройств. 10. Демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов; 11. Нанесение защитных покрытий на печатные узлы после монтажа. 		36	36	ПК1.1 ОК 01-07, 09

12. Испытание и проверка монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с использованием измерительных приборов.				
13. Выполнение комплексного задания				
Раздел 2. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний		264		
МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств		188	188	
Тема 2.1.	Содержание	2	2	
Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	1. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия	2	2	ПК1.2 ОК 01-07, 09
	2 Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения			
Тема 2.2.	Содержание	24	24	
Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки	1. Основная техническая и технологическая документация. Виды, понятия назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств. Технологическая инструкция, назначение и примерное содержание.	2	2	ПК1.2 ОК 01-07, 09
	2. Схемная документация. Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке электронных приборов, узлов, блоков и устройств электронной аппаратуры. Назначение, правила чтения и составления. Обозначение основных радиоэлементов и компонентов, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	2	2	
	<i>В том числе лабораторных работ</i>	20	20	
	1.Проведение анализа работы источника питания по схеме электрической принципиальной	4	4	
	2. Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной	2	2	
	3 3 Проведение анализа работы усилителя-ограничителя по схеме электрической принципиальной	2	2	
	4. Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной	4	4	

	5. Проведение анализа работы генератора импульсов по схеме электрической принципиальной	4	4	
	6. Проведение анализа работы активного фильтра по схеме электрической принципиальной	4	4	
Тема 2.3. Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств	Содержание	36	36	
	1.Контроль: понятие, назначение, виды. Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.	4	4	ПК1.2 ОК 01-07, 09
	2.Современные контрольно – измерительные приборы, применяемые для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств. Назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно- измерительного оборудования. Правила их применения. Основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств	4	4	
	3.Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств. Методы и средства проверки, правила настройки. Выбор методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на изделие.	4	4	
	4.Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств.	4	4	
	<i>В том числе лабораторных работ</i>	20	20	
	1.Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)	4	4	
	2. Проверка характеристик и настройка мультиметра	2	2	
	3.Проверка характеристик и настройка RLC-метра	2	2	
	4.Проверка характеристик и настройка функционального генератора	2	2	

	5.Проверка характеристик и настройка частотомера			
	6.Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительного прибора (тип по заданию)	2	2	
	7.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)	2	2	
	8.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)	2	2	
	9.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию)	2	2	
	10.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров блока питания (тип по заданию)	2	2	
Тема 2.4. Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	Содержание	46	46	
	1.Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств. Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств	4	4	
	2.Контроль параметров электрических и радиотехнических цепей. Способы измерения сопротивления емкости, индуктивности, величины тока и напряжения. Технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Приемы контроля параметров электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Проверка режима работы активных элементов электронных устройств.	4	4	
	3.Методы и осуществление электрической, механической и комплексной регулировки, настройки электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ. Основные технологические операции процесса регулировки электронных устройств. Методы настройки и контроля параметров электронных приборов и устройств. Принципы установления режимов работы электронных приборов и устройств. Понятие карты – схемы регулировочных работ. Обработка результатов контроля: составление графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами. Последовательность и способы выполнения механической	4	4	ПК1.2 ОК 01-07, 09

	регулировки и электрической настройки электронных приборов и устройств. Средства и приспособления для выполнения механической регулировки. Особенности настройки высокочастотных трактов. Устранение неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств			
	4.Механические и электрические неточности в работе электронных приборов и устройств. Причины возникновения механических и электрических отказов в работе электронных приборов и устройств и способы их устранения	4	4	
	<i>В том числе практических работ</i>	2	2	
	1.Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ	2	2	
	<i>В том числе лабораторных работ</i>	28	28	
	1.Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений	2	2	
	2.Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений	2	2	
	3.Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы	2	2	
	4.Проведение электрического контроля монтажа печатной платы	2	2	
	5. . Выполнение настройки и регулировки усилителя - ограничителя	2	2	
	6.Выполнение настройки и регулировки активного фильтра	4	4	
	7.Выполнение настройки и регулировки автогенератора	2	2	
	8.Выполнение настройки и регулировки генератора импульсов на логических элементах	2	2	
	9.Выполнение настройки и регулировки генератора импульсов на таймере	2	2	
	10.Выполнение настройки и регулировки передатчика	4	4	
	11. Выполнение настройки и регулировки радиоприёмника	4	4	
Тема 2.5.				ПК1.2 ОК 01-07, 09

Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение	Содержание	4	4	
	1. Испытание как основная форма контроля изделий. Назначение и основные цели испытаний. Организация и классификация технического контроля. Основные категории испытаний. Понятие «выборочный» метод испытаний. Признаки классификации выборок. Понятие технологических тренировок – предварительных испытаний.	2	2	
	2. Классификация основных видов испытаний их краткая характеристика. Понятие виртуальных испытаний	2	2	
Темы 2.6. Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения	Содержание	16	16	ПК1.2 ОК 01-07, 09
	1.Программа испытаний. Организационно-технические стадии испытаний. Методы и содержание испытаний. Основные элементы, входящие в систему испытаний. Техническая документация на испытания: виды, правила регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядок сдачи	2	2	
	2.Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования	2	2	
	3.Стандартные испытания. Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции. Организация, последовательность, правила и порядок проведения полных испытаний электронных приборов и устройств	2	2	
	4.Сертификационные испытания. Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации	2	2	
	5.Методика проведения сертификации продукции. Российская практика сертификации. Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК. Процедура и последовательность проведения сертификации	2	2	
	<i>В том числе практических работ</i>	6	6	
	1. Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия	2	2	

	2.Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники	2	2	
	3. Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)	2	2	
Тема 2.7. Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств	Содержание	64	64	
	1.Механические испытания. Виды механических воздействий и их влияние на работоспособность электронных приборов и устройств. Методы испытаний. Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение. Испытательные схемы, разновидности, правила монтажа. Основные параметры вибраций и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий. Способы защиты от механических перегрузок. Современный уровень требований к электронной аппаратуре на устойчивость их конструкций воздействию механических факторов.	4	4	ПК1.2 ОК 01-07, 09
	2.Климатические испытания. Влияние климатических воздействий на работоспособность электронных приборов и устройств. Виды и состав испытаний. Воздействующий фактор и допустимое отклонение. Содержание, методика и последовательность всех этапов испытаний. Характерные режимы проведения различных климатических испытаний. Меры защиты	4	4	
	3.Электрические испытания. Виды электрических испытаний. Испытательные установки, схемы и параметры испытаний. Устройство пробойной установки. Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.	4	4	
	4.Другие виды испытаний. Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры. Основные понятия о биологических, радиационных испытаниях. Назначение и последовательность биологических испытаний. Меры защиты	4	4	
	<i>В том числе практических работ</i>	8	8	
	1. Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств	2	2	

	2.Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов	2	2	
	3. Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость	2	2	
	4. Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды	2	2	
	<i>В том числе лабораторных работ</i>	40	40	
	1.Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода	2	2	
	2. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги	6	6	
	3. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации	6	6	
	4. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок	4	4	
	5. Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства	6	6	
	6. Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость	6	6	
	7. Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	4	4	
	8. Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	6	6	
	Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2			
	1. Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	4	4	
	2.Выполнение индивидуальных исследований по направлениям:			

<p>Анализ современной контрольно – измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств</p> <p>Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами</p> <p>Методы обработки результатов испытаний и наблюдений</p> <p>Анализ способы защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок</p>			
<p>Учебная практика раздела 2</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам). 2. Определение причин отказов и неисправностей в работе электронных приборов и устройств. 3. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе электронных приборов и устройств. 4. Выявление и определение причин возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств. 5. Проведение настройки и регулировки высокочастотных трактов. 6. Оформление технологической документации по результатам контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам). 7. Разработка монтажных схем испытаний (по видам). 8. Проведение проверки и испытаний контрольно-измерительной аппаратуры. 9. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам). 10. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств. 11. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств. 12. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств. 	72		72

2.3 Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения
1	Тема 1.2 Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств	Лекция-визуализация

2	Тема 1.2 Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств	Презентация
5	Тема 1.4 Проверка работоспособности электрорадиоэлементов и проводов	Работа в малых группах
6	Тема 1.5 Алгоритм и организация технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа	Метод проектов
7	Тема 1.5 Алгоритм и организация технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа	Презентация
8	Тема 1.6 Контроль качества монтажа и сборки радиоаппаратуры	Работа в малых группах
9	Тема 2.1 Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	Лекция-визуализация
10	Тема 2.2 Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке.	Презентация
11	Тема 2.3 Проверка характеристик и настройка радиоизмерительных приборов	Работа в малых группах
12	Тема 2.4 Особенности настройки высокочастотных трактов.	Метод проектов
13	Тема 2.6 Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции.	Презентация
14	Тема 2.6 Процедура и последовательность проведения сертификации	Работа в малых группах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры», оснащенный оборудованием:

Оборудование кабинета и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- ЖК-телевизор.

Лицензионное программное обеспечение:

- интегрированный пакет MSOffice.

Лаборатория «Материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов»:

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- комплект учебно-методической документации;
- демонстрационные стенды;
- комплект средств измерений электрических величин;
- технические описания и инструкции по эксплуатации средств измерений;
- комплекты радиоэлементов, кабелей, монтажных и обмоточных проводов;
- комплект образцов диэлектриков для изготовления печатных плат;
- комплекты образцов магнитных материалов, флюсов, припоев различных форм выпуска, электроизоляционных материалов.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- ЖК-телевизор;
- мультиметры;
- RLC-метры;
- микрометры;
- штангенциркули.

Лицензионное программное обеспечение:

- интегрированный пакет MSOffice.

Кабинет «Систем автоматизированного проектирования»;

Оборудование кабинета и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с выходом в интернет;
- мультимедийный проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

- интегрированный пакет MSOffice,

Электрорадиомонтажная мастерская

Оборудование мастерской и рабочих мест:

- рабочие места электрорадиомонтажника;
- комплекты паяльного оборудования,
- комплекты монтажного инструмента,
- расходные материалы: припой, жидкий флюс, промывочная жидкость;
- электрорадиокомпоненты;
- печатные платы;
- измерительные приборы;
- комплект конструкторской документации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Печатные издания

1. Баканов Г.Ф. Конструирование и производство радиоаппаратуры: учебник для студ. учреждений СПО/ Г.Ф.Баканов, С.С.Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 3-е изд., стер., 2021. – 384с.

2. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов,блоков,приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи,элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебник для студ. учреждений СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2-е изд., испр., 2020. – 272с.

3. Петров, В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – Москва : Академия, 2019. – 296 с.

4. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: учебник для студ. учреждений СПО– М.: Издательский центр «Академия», 10-е изд., стер.,2022. – 352с.

5. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 8-е изд., испр., 2018. – 352с.

6. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020.

3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)

7. www.ostec-smt.ru
8. www.eurointech.ru
9. www.liontech.ru
10. www.ersa.de
11. www.global-smt.ru
12. www.dimadt.com
13. www.smtservice.ru
14. www.rts-engineering.ru
15. www.tech-e.ru
16. www.protect.gost.ru
17. www.opengost.ru

3.2.3 Дополнительные источники

18. А. С. Ястребов, М. Ю. Волокобинский, А. С. Сотенко Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты. Изд.: Академия, 2011. – 160с. Для среднего профессионального образования.

19. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для СПО/Галина Владимировна Ярочкина. – 4-е изд., стер. - Издательский центр «Академия», 2011. – 240с.

20. Гуляева Л.Н. Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов: учеб. пособие для СПО/ Л.Н. Гуляева. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 256с.

21. Кирина М., Фомина К. «Описание программы Multisim».

22. С.Ю. Певницкий «Разработка печатной платы в NI Ultiboard». МДК-Пресс, 2012г., 256с.

23. National Instruments «Помощь по Ultiboard».

24. ГОСТ 3.1001-81 ЕСТД. Общие положения

25. ГОСТ 3.1102-81 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов

26. ГОСТ 3.1103-82 ЕСТД. Основные надписи.

27. ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения

28. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий

29. ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт

30. ГОСТ 3.1120-83 ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации

31. ГОСТ 3.1127-93 ЕСТД. Общие правила выполнения текстовых технологических документов

32. ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов

33. ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции
34. ГОСТ 3.1130-93 ЕСТД. Общие требования к формам и бланкам документов
35. ГОСТ 3.1201-85 ЕСТД. Система обозначения технологической документации
36. ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения
37. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий
38. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов
39. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи
40. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
41. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы
42. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам
43. ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия
44. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
45. ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании
46. ГОСТ Р 53386-2009 Платы печатные. Термины и определения
47. ГОСТ Р 53429-2009 Платы печатные. Основные параметры конструкции
48. РД 50-708-91 Инструкция. Платы печатные. Требования к конструированию
49. ГОСТ 2.417-91 ЕСКД. Платы печатные. Правила выполнения чертежей
50. ГОСТ Р 51039-97 Платы печатные. Требования к восстановлению и ремонту
51. ГОСТ 27200-87 Платы печатные. Правила ремонта
52. ГОСТ 29137-91 «Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы».
53. ГОСТ Р МЭК 61191-1-2010 Печатные узлы. Часть 1. Поверхностный монтаж и связанные с ним технологии. Общие технические требования.
54. ГОСТ Р МЭК 61191-2-2010 Печатные узлы. Часть 2. Поверхностный монтаж. Технические требования.
55. ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010 Печатные узлы. Часть 3. Монтаж в сквозные отверстия. Технические требования.
56. ГОСТ Р МЭК 61191-4-2010 Печатные узлы. Часть 4. Монтаж контактов. Технические требования.
57. ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике, основные понятия. Термины и определения.
58. ОСТ 4.010.030 -81 «Установка навесных элементов на печатные платы. Конструирование»
59. ГОСТ Р 53432-2009 — Платы печатные. Общие технические требования к производству;
60. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации);

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 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие технологии сборки и монтажа требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); - соответствие технологии сборки и монтажа требованиям Единой системы технологической документации (ЕСТД); - соответствие монтажа и демонтажа различных видов радиотехнических систем, устройств и блоков радиоэлектронной техники требованиям ГОСТ 29137-91 «Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования»; ОСТ 4.010.030 -81 «Установка навесных элементов на печатные платы. Конструирование»; ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»; ГОСТ Р 51039-97 «Платы печатные. Требования к восстановлению и ремонту»; - выполнение монтажа и сборки радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с требованиями ГОСТ 29137-91, ОСТ 4.010.030-81; - соответствие демонтажа печатных узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов требованиям ГОСТ 27200-87; ГОСТ Р 51039-97; - соответствие сборки, монтажа и демонтажа различных видов радиотехнических систем, устройств и блоков требованиям Инструкции (методике) по установке и эксплуатации предприятий-изготовителей. - проверка качества и правильности установки компонентов в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010; - устранение обнаруженных дефектов в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010; 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - выполнение и защита практических работ № 1-18 по МДК.01.01 - наблюдение за ходом выполнения работ на учебной и производственной практиках; - аттестационные листы по учебной и производственной практикам; - отчеты по практическим работам по учебной практике; - отчет по производственной практике; - экзамены по МДК 01.01 - дифференцированные зачеты по учебной и производственной практикам; - экзамен (квалификационный) по ПМ.01
<p>ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие технологии сборки и монтажа требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); - соответствие технологии сборки и монтажа требованиям Единой системы технологической документации (ЕСТД); - соответствие монтажа и демонтажа различных видов радиотехнических систем, устройств и блоков радиоэлектронной техники требованиям ГОСТ 29137-91 «Формовка выводов и установка 	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - выполнение и защита практической работы - наблюдение за ходом работ на учебной и производственной практиках;

	<p>изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования»; ОСТ 4.010.030 -81 «Установка навесных элементов на печатные платы. Конструирование»; ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»; ГОСТ Р 51039-97 «Платы печатные. Требования к восстановлению и ремонту»;</p> <p>- выполнение монтажа и сборки радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с требованиями ГОСТ 29137-91, ОСТ 4.010.030-81;</p> <p>- соответствие демонтажа печатных узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов требованиям ГОСТ 27200-87; ГОСТ Р 51039-97;</p> <p>- соответствие сборки, монтажа и демонтажа различных видов радиотехнических систем, устройств и блоков требованиям Инструкции (методике) по установке и эксплуатации предприятий-изготовителей.</p> <p>- проверка качества и правильности установки компонентов в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010;</p> <p>- устранение обнаруженных дефектов в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010.</p>	<p>- аттестационный лист по учебной и производственной практикам;</p> <p>- отчеты по практическим работам по учебной практике;</p> <p>- отчет по производственной практике;</p> <p>- дифференцированные зачеты по учебной и производственной практикам;</p> <p>- экзамены по МДК 01.02</p> <p>- экзамен (квалификационный) по ПМ.01</p>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Активность и инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; наличие положительных отзывов по итогам практик;</p> <p>Участие в студенческих конференциях, конкурсах</p>	<p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения профессионального модуля и выполнения работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках, квалификационном экзамене.</p>
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Обоснованность выбора и примененных методов и способов решения профессиональных задач при проведении технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа узлов, блоков и систем радиоэлектронного оборудования</p>	<p>Портфолио.</p>
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	<p>Адекватность принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях при проведении технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа узлов, блоков и систем радиоэлектронного оборудования</p>	

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Оперативность поиска и результативность использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного роста.	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Результативность и широта использования информационно-коммуникационных технологий при решении профессиональных задач	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	<p>Конструктивность профессионального общения с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и при решении профессиональных задач.</p> <p>Четкое выполнение обязанностей при работе в команде и (или) выполнении задания в группе.</p> <p>Соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде.</p> <p>Построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации.</p>	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Рациональность организации деятельности и проявление инициативы в условиях командной работы.</p> <p>Рациональность организации работы подчиненных, своевременность контроля и коррекции (при необходимости) процесса и результатов выполнения ими заданий</p>	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p>Положительная динамика достижений в процессе деятельности.</p> <p>Результативность самостоятельной работы</p>	