

**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.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 14618
МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И
ПРИБОРОВ**

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: 481ADCCC4A4029D40EDEF0FC975C0A5
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.04 Выполнение работ по профессии 14618 монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов на основе печатного монтажа 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):

Ткачев А.В., преподаватель ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Рецензенты:

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

Скоробогатов М.Н., преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 14618 МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» - и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций:

Код	Формулировка компетенции
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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	Профессиональные компетенции
ВД	Выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»
ПК.4.1.	Подготовка корпусных электрорадиоэлементов (ЭРЭ), микросхем, деталей и сборочных единиц (ДСЕ) изделий ракетно-космической техники (РКТ) к монтажу
ПК.4.2.	Монтаж плат и блоков, высокочастотных кабелей (ВЧ-кабелей), гибких печатных кабелей (ГПК) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ
ПК.4.3	Демонтаж электрорадиоизделий (ЭРИ), не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ
ПК.4.4	Проверка произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ

иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> - Сушки корпусных ЭРЭ, ДСЕ - Формовки выводов корпусных ЭРЭ с малым шагом выводов (менее 1 мм) на регулируемом высокоточном оборудовании - Лужения мест пайки деталей с подогревом на специальном оборудовании - Лужения выводов ЭРЭ, микросхем - Изготовления шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости - Нанесения паяльной пасты на контактные площадки с шагом 1 мм и более - Пайки корпусных ЭРЭ оплавлением паяльной пасты - Пайки выводов корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия печатных плат - Пайки чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником - Установки ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках - Пайки деталей - Установки, крепления корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более клеями, мастиками - Герметизации корпусных ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками - Монтажа ГПК с количеством соединителей не более 3 и количеством заготовок не более 6, заготовок для ГПК - Пайки гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек) - Изготовления жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях - Разделки экранов проводов, ВЧ-кабелей - Монтажа ВЧ-кабелей - Пайки жгутов с экранированными проводами, кабелей на платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ - Крепления жгутов, кабелей нитками, клеями, мастиками - Очистки ДСЕ, содержащих корпусные ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную
--------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Распайки выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, проводов, деталей - Распайки выводов заготовок ГПК - Распайки и демонтаж соединителей ВЧ-кабелей - Проверки установки и крепления элементов, микросхем с шагом расположения выводов 1 мм и более клеями, мастиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром - Проверки качества паяных соединений на соответствие требованиям НТД внешним осмотром - Проверки качества нанесения паяльной пасты на соответствие требованиям КД внешним осмотром - Проверки качества пайки поверхностно монтируемых элементов паяльными пастами на соответствие требованиям КД внешним осмотром - Проверки качества герметизации ЭРЭ, микросхем, переключателей герметиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром - Проверки качества пайки гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек) на соответствие требованиям КД внешним осмотром - Проверки качества крепления жгутов с экранированными проводами, кабелей нитками, клеями, мастиками на соответствие требованиям КД внешним осмотром - Проверки качества очистки от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании внешним осмотром - Испытания и проверка правильности произведенного монтажа электрически соединенных и разобобщенных цепей с применением электроизмерительных приборов - Проверки плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц внешним осмотром
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы - Выполнять сушку ЭРЭ, ДСЕ, хранение до монтажа в специальном оборудовании - Выполнять лужение мест пайки деталей с подогревом, используя специальное оборудование - Выполнять лужение выводов ЭРЭ, микросхем - Применять регулируемое высокоточное оборудование для формовки выводов ЭРЭ - Изготавливать шаблоны для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости - Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества - Применять цифровые приборы и оборудование для лужения и формовки выводов ЭРЭ - Использовать персональную вычислительную технику для просмотра НТД в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ - Использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД - Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании - Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы,

	<p>таблицы соединений, простые эскизы</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать и применять приспособления, инструмент и оборудование для формовки выводов ЭРЭ, обработки монтажных проводов - Выполнять лужение выводов ЭРЭ, жил проводов, контактных площадок печатных плат - Выполнять снятие изоляции с проводов различных марок и сечений - Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей, схем, таблиц соединений, простых эскизов в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ - Выбирать и использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения паяных соединений - Производить соединение пайкой выводов ЭРЭ, жил проводов, кабелей - Выполнять укладку и крепление нитками одиночных проводов, жгутов с количеством проводов не более 10, кабелей на простых платах, узлах и блоках - Производить операции склеивания клеями, мастиками изоляционных материалов, корпусов ЭРЭ, проводов, жгутов, кабелей - Выполнять изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях - Выполнять наложение бандажей на корпуса ЭРЭ, провода, крепление корпусов ЭРЭ нитками - Производить распайку и демонтаж проводов, деталей, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия с соблюдением температурных режимов демонтажа - Производить распайку и демонтаж выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия с соблюдением температурных режимов демонтажа - Производить распайку и демонтаж заготовок ГПК, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия - Производить распайку и демонтаж соединителей в ВЧ-кабелях - Выполнять монтажные работы с соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при демонтаже - Использовать средства увеличения при внешнем осмотре - Использовать контрольные и измерительные приборы для проверки полярности электрически соединенных и разобобщенных цепей - Выполнять проверку качества очистки узлов, блоков от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании
знать	<ul style="list-style-type: none"> - Основные положения системы менеджмента качества - Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении монтажных работ - Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования - Основные виды и технология выполнения монтажных работ - Возможности и правила эксплуатации цифровых приборов и оборудования для лужения и формовки выводов ЭРЭ - Порядок работы с персональной вычислительной техникой - Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации - Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и

графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них

- Порядок работы с электронными архивами и справочными системами
- Требования НТД к изготовлению шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости
- Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ
- Требования НТД к подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу
- Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
- Требования НТД к формовке, рихтовке выводов ЭРЭ на регулируемом высокоточном оборудовании
- Требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения ЭРЭ, микросхем
- Марки и сечения проводов
- Марки и состав припоев
- Марки флюсов, их состав и назначение
- Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям
- Режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев
- Основные виды применяемых клеев, мастик, герметизирующих составов и очистных жидкостей
- Требования НТД к подготовке поверхностей перед склеиванием, клеевому шву
- Режимы полимеризации клеев, мастик, герметизирующих составов
- Основные операции поверхностного монтажа
- Поверхностно монтируемые элементы и технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили)
- Технические требования к монтажу моточных изделий и технология монтажа моточных изделий с гибкими выводами
- Способы разделки экранов проводов, ВЧ-кабелей
- Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений
- Требования НТД к внешнему виду заготовок ГПК
- Технические требования к монтажу и технология монтажа ГПК
- Основы электротехники и радиотехники в объеме выполняемых работ
- Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении демонтажа
- Режимы распайки паяных соединений.
- Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений при демонтаже.
- Требования НТД к качеству промывки узлов, блоков от флюсовых загрязнений на специализированном оборудовании
- Требования НТД к клеевому шву, подготовке поверхностей перед склеиванием, герметизацией
- Виды дефектов паянных, клеевых соединений
- Требования КД, НТД к герметизации ЭРЭ, микросхем, проводов
- Технические требования к монтажу гибких выводов моточных изделий

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего: 324 час.

в том числе в форме практической подготовки: 324 час.

из них на освоение МДК: 66 час.;

в том числе на самостоятельную работу: 0 час.;

на практики, в том числе на учебную: 144 час.;

на производственную: 108 час.;

экзамен по модулю: 6 час.

1.3 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. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов МДК.04.01 Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Тема 1.1. Подготовка к проведению сборочно-монтажных работ	1. Организация рабочего места при проведении сборочно-монтажных работ	60/24	4
2			2. Изучение требований охраны труда при проведении сборочно-монтажных работ		4
3			3. Изучение последовательности операций технологического процесса сборки и монтажа РЭА		4
4			4. Изучение конструкторской документации для производства сборочно-монтажных работ		4
5			5. Изучение руководящих стандартов к проведению сборки и монтажа РЭА		6
6			6. Проведение входного контроля		6

			ЭРЭ		
7	Тема 1.2. Проведение сборочно- монтажных работ		7. Формовка, лужение выводов радиоэлементов	60/22	2
8			8. Монтаж выводных радиоэлементов на печатную плату		6
9			9. Монтаж планарных элементов на печатную плату		10
10			10. Проверка качества монтажа (визуально и с помощью измерительных приборов)		4
11	Тема 1.3 Проведение демонтажны х работ		11. Изучение правил проведения демонтажных работ	60/14	4
12			12. Проведение демонтажа выводных ЭРЭ		4
13			13. Проведение демонтажных работ планарных ЭРЭ		6
			ИТОГО	60	60

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ 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							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		Консультации	Промежуточная аттестация	
				Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)										
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 4.1, 4.2 ОК 01-09	МДК.04.01 Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов	66	66	60	60	-	-	-	-	6	-
ПК 4.1, 4.2 ОК 01-09	Учебная практика	144					144	-	-	-	-
ПК 4.1, 4.2 ОК 01-09	Производственная практика	108						108	-	-	-
Экзамен по модулю		6	6								
Всего:		324	324	60	60		144	108		6	

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, курсовая работа (проект)	Объем часов по ПМ (МДК)		Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК)
		по разделу, теме профессионального модуля (ПМ), междисциплинарного курса (МДК)	в том числе на практическую подготовку по указанному занятию	
1	2	3	4	
Раздел 1. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов		60	60	
МДК.04.01 Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры и приборов		60	60	
Тема 1.1 Подготовка к проведению сборочно-монтажных работ	Содержание	24	24	ПК 4.1 ОК 01-09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	24	24	
	1. Организация рабочего места при проведении сборочно-монтажных работ	4	2	
	2. Изучение требований охраны труда при проведении сборочно-монтажных работ	4	4	
	3. Изучение последовательностей операций технологического процесса сборки и монтажа РЭА	4	4	
	4. Изучение конструкторской документации для производства сборочно-монтажных работ	6	6	
	5. Изучение руководящих стандартов к проведению сборки и монтажа РЭА	6	6	
6. Проведение входного контроля ЭРЭ	12	12		
Тема 1.2	Содержание	22	22	ПК 4.2, ПК4.4,

Проведение сборочно-монтажных работ	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	22	22	OK01-OK09
	7. Формовка, лужение выводов радиоэлементов	2	2	
	8. Монтаж выводных радиоэлементов на печатную плату	6	6	
	9. Монтаж планарных элементов на печатную плату	10	10	
	10. Проверка качества монтажа (визуально и с помощью измерительных приборов)	4	4	
Тема 1.3 Проведение демонтажных работ	Содержание	14	14	ПК 4.3 OK01-OK09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14	14	
	11. Изучение правил проведения демонтажных работ	4	4	
	12. Проведение демонтажа выводных ЭРЭ	4	4	
	13. Проведение демонтажных работ планарных ЭРЭ	6	6	
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Техника безопасности при производстве монтажно-демонтажных работ. 2. Организация рабочего места электрорадиомонтажника. 3. Изготовление и ремонт жгутов монтажных проводов: - заготовка проводов, - вязка жгутов, - разделка концов проводов различного типа и сечения, - заделка концов проводов на ножевые разъёмы различного типа и сечения, - сращивание монтажных проводов пайкой с последующей изоляцией, - проверка технического состояния высоковольтных проводов и жгутов с помощью контрольно-измерительных приборов, ремонт, замена неисправных проводов. 4. Проверка технического состояния, разборка, сборка контактных сочленений, разъёмов, штекеров, вилок, розеток. 5. Проверка работоспособности электрорадиоэлементов, контроль сопротивления изоляции и проводников. Проведение входного контроля параметров радиокомпонентов. 6. Формовка, лужение выводов радиоэлементов: резисторов, конденсаторов,		144	144	

<p>диодов, транзисторов, микросхем. Лужение выводов в паяльной ванне.</p> <p>7. Монтаж и демонтаж выводных радиокомпонентов на печатные платы.</p> <p>8. Монтаж и демонтаж SMD-радиокомпонентов на печатные платы</p> <p>9. Монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.</p> <p>10. Промывка мест пайки печатного монтажа.</p> <p>11. Монтаж и демонтаж радиокомпонентов на печатные платы, устанавливаемых на клей, мастику.</p> <p>12. Проверка качества монтажа с применением измерительных приборов и устройств.</p> <p>13. Демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов;</p> <p>14. Нанесение защитных покрытий на печатные узлы после монтажа.</p> <p>15. Испытание и проверка монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с использованием измерительных приборов.</p>			
<p>Производственная практика раздела 1</p> <p>Виды работ</p> <p>1. Техника безопасности и организация рабочего места при сборке и монтаже электронных устройств.</p> <p>2. Использование конструкторской и технологической документации при выполнении электрорадиомонтажных работ.</p> <p>3. Определение последовательности выполнения радиомонтажных работ.</p> <p>4. Выбор инструмента, приспособления, технологического оборудования, материалов для выполнения комплексных работ.</p> <p>5. Использование контрольно-измерительных приборов при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;</p> <p>6. Выполнение монтажа компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий компьютерным управлением сверловкой отверстий.</p> <p>7. Выполнение электромонтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях</p>	108	108	

<p>8.Выбор припойной пасты и нанесение ее различными методами (трафаретным, дисперсным)</p> <p>9.Установка компонентов на плату автоматически и вручную.</p> <p>10.Выполнение микромонтажа, поверхностного монтажа.</p> <p>11.Выполнение распайки, дефектации и утилизации электронных элементов, приборов, узлов.</p> <p>12.Выполнение электрической и механической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ПК в соответствии с требованиями технологических условий на изделие.</p> <p>13.Составление макетных схем соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств.</p> <p>14.Определение и устранение причины отказа работы электронных приборов и устройств.</p> <p>15.Контроль порядка и качества испытаний, содержания и последовательности всех этапов испытания</p>			
Промежуточная аттестация	6	6	
Всего по ПМ.04	324	324	

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 1.1. Подготовка к проведению сборочно-монтажных работ	Работа в малых группах
2	Тема 1.2. Проведение сборочно-монтажных работ	Работа в малых группах
3	Тема 1.3 Проведение демонтажных работ	Работа в малых группах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Оборудование мастерской и рабочих мест:

- рабочие места электрорадиомонтажника;
- комплекты паяльного оборудования;
- комплекты монтажного инструмента;
- расходные материалы: припой, флюс в различной форме, промывочная жидкость;
- комплекты радиоэлементов для всех типов монтажа;
- комплекты печатных плат для всех типов монтажа.

Оснащение слесарной мастерской:

- техническая документация;
- измерительные приборы;
- сверлильные и заточные станки;
- слесарные верстаки
- комплект слесарного инструмента;
- комплект монтажно-демонтажного инструмента;
- ручные электрические дрели;
- углошлифовальные машины.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по *профессии/специальности*.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания¹

1. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : учебник / В. П. Петров. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2021. - 269

2. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры

¹ Образовательная организация при разработке основной образовательной программы вправе уточнить список изданий, выбрав в качестве основного не менее одного из предлагаемых, и (при необходимости) дополнить его другими изданиями. В примерной программе приводится перечень печатных и/или электронных образовательных и информационных ресурсов, рекомендуемых ФУМО СПО для использования в образовательном процессе.

проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: практикум для студ. учреждений СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 3-е изд., испр., 2020. – 176с.

3. Журавлева Л.В. Основы электроматериаловедения: учебник для СПО. 2-е изд., стер. М.: ОИЦ «Академия», 2021г.

4. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 9-е изд., испр., 2020. – 352с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

5. Приборы и электронные компоненты <http://www.chipdip.ru/>

6. Свободная база и поиск радиокomпонентов <http://www.datasheet.com/>

7. Новиков И.Л. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники: Учебно-методическое пособие для вузов / И.Л. Новиков, Р.П. Дикарева, Т.С. Романова.- Новосибирск: НГТУ, 2010.- 56с. [ЭБС Знаниум 2010]

8. Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа: учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04386-0. — Текст: электронный // [ЭБС Юрайт 2020].

3.2.3. Дополнительные источники²

9. 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., 2015. – 384с.

10. Ястребов А. С., Волокобинский М. Ю., Сотенко А. С. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокomпоненты. Изд.: Академия, 2016. – 160с. Для среднего профессионального образования.

11. 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.

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

13. Гуляева Л.Н. Высоквалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры. Пособие для студентов. М..ОИЦ Академия, 2007.

14. ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании

² Приводятся дополнительные образовательных и информационных ресурсы, в том числе методические указания и рекомендации

15. ГОСТ Р 53429-2009 Платы печатные. Основные параметры конструкции
16. ГОСТ Р 51039-97 Платы печатные. Требования к восстановлению и ремонту
17. ГОСТ 29137-91 «Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы».
18. ГОСТ Р МЭК 61191-1-2010 Печатные узлы. Часть 1. Поверхностный монтаж и связанные с ним технологии. Общие технические требования.
19. ГОСТ Р МЭК 61191-2-2010 Печатные узлы. Часть 2. Поверхностный монтаж. Технические требования.
20. ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010 Печатные узлы. Часть 3. Монтаж в сквозные отверстия. Технические требования.
21. ГОСТ Р МЭК 61191-4-2010 Печатные узлы. Часть 4. Монтаж контактов. Технические требования.
22. ОСТ 4.010.030 -81 «Установка навесных элементов на печатные платы. Конструирование»
23. ОСТ 4.ГО.054.086 «Узлы и блоки радиоэлектронной аппаратуры. Электромонтаж жгутов и кабелей к разъемам. Типовые технологические процессы»
24. ОСТ 92-1192-99 Демонтаж элементов и проводов с ПП
25. IPC-A-600H Критерии приемки печатных плат
26. IPC-A-610D Критерии приемки электронных сборок

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>ПК.4.1 Подготовка корпусных электрорадиоэлементов (ЭРЭ), микросхем, деталей и сборочных единиц (ДСЕ) изделий ракетно-космической техники (РКТ) к монтажу</p> <p>ПК.4.2 Монтаж плат и блоков, высокочастотных кабелей (ВЧ-кабелей), гибких печатных кабелей (ГПК) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ</p> <p>ПК.4.3 Демонтаж электрорадиоизделий (ЭРИ), не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ</p> <p>ПК.4.4 Проверка произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> – определение типа радиоэлементов в соответствии с ГОСТ; –расшифровка и маркировка радиоэлементов в соответствии с ГОСТ; – контроль измерительными приборами номинала и исправности радиоэлементов в соответствии с маркировкой; – подготовка радиоэлементов к пайке согласно ОСТ45.010.030-92 и ИРС-А-610D, часть 7; – подготовка паяльника и паяльной станции к пайке радиоэлементов в соответствии с инструкцией по эксплуатации; - соответствие технологии монтажа требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); - соответствие технологии монтажа требованиям Единой системы технологической документации (ЕСТД); - соответствие монтажа и демонтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов 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 радиоэлектронной аппаратуры и приборов в соответствии с 	<p>оценка результатов выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике экзамен</p>

	<p>требованиями ГОСТ 29137-91, ОСТ 4.010.030-81;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение проводного монтажа в соответствии с ГОСТ 23587-96 и IPC-A-610D , часть 4, 11; - проведение монтажа радиоэлементов на печатную плату при печатном монтаже согласно IPC-A-610D , часть 5; - проведение монтажа радиоэлементов на печатную плату при поверхностном монтаже согласно IPC-A-610D , часть 8; – демонтаж радиоэлементов согласно IPC-7711B/7721B, часть3.; 	
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <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> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Активность и инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - Наличие положительных отзывов по итогам практик; - Участие в студенческих конференциях, конкурсах - Обоснованность выбора и примененных методов и способов решения профессиональных задач при проведении монтажа и сборки радиотехнической аппаратуры и приборов - Адекватность принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях при проведении монтажа и сборки радиотехнической аппаратуры и приборов - Оперативность поиска и результативность использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного роста. - Результативность и широта использования информационно-коммуникационных технологий при решении профессиональных задач - Конструктивность профессионального общения с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе 	<p>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе производственной практики</p>

<p>культурного контекста</p> <p>ОК 06 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</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</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>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>обучения и при решении профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Четкое выполнение обязанностей при работе в команде и (или) выполнении задания в группе. - Соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде. - Построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации. - Рациональность организации деятельности и проявление инициативы в условиях командной работы. - Рациональность организации работы подчиненных, своевременность контроля и коррекции (при необходимости) процесса и результатов выполнения ими заданий - Положительная динамика достижений в процессе деятельности. - Результативность самостоятельной работы. - Демонстрация умения применять новые технологии при постоянном совершенствовании технологического процесса монтажа и сборки радиотехнической аппаратуры и приборов 	
---	---	--