

**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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
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

Ростов-на-Дону
2023



СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «Техникон»
С.А. Емельяненко
«28» марта 2023 г.

Начальник методического отдела
Н.В. Вострякова
«28» марта 2023 г.

Начальник учебно-
производственного отдела
Л.Г. Макеева
«28» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-методической работе
Будасова С.А. Будасова
«28» марта 2023 г.

ОДОБРЕНО
Цикловыми комиссиями
радиоэлектроники
и технического обслуживания
радиоэлектронной техники
Пр. № 1 от «1» февраля 2023 г.

Председатель ЦК
Махно В.Ю. Махно

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденным Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «04» октября 2021 г. № 691 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «12» ноября 2021 г., регистрационный № 65793), с учетом требований профессионального стандарта 25.052 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.10.2022г. №628н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «09» ноября 2022 г., регистрационный № 70893).

Разработчик(и):
Скоробогатов М.Н. – преподаватель ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Рецензенты:
Колпакова Т.И. – преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»
Емельяненко С.А. – директор ООО «Техникон»

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:¹

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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

¹ В данном подразделе указываются только те компетенции, которые формируются в рамках данного модуля и результаты которых будут оцениваться в рамках оценочных процедур по модулю.

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:	- 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, переключателей 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 - 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 разобращенных цепей с применением электроизмерительных приборов - Проверки плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц внешним осмотром
уметь	- 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, таблицы соединений, простые эскизы - 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 разобщенных цепей - Выполнять проверку качества очистки узлов, блоков от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании
--	---

знать	- 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
--	---

1.1.3. Перечень личностных результатов:

Код личностного результата	Формулировка личностного результата
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 13	Осознающий себя членом общества на региональном и локальном уровнях, имеющим представление о Ростовской области как субъекте Российской Федерации
ЛР 14	Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития донского региона, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Ростовской области в национальном и мировом масштабах
ЛР 16	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Чемпионатов
ЛР 17	Способный работать в мультикультурных и мультиязычных средах, владеть навыками междисциплинарного общения в условиях постепенного формирования глобального рынка труда посредством развития международных стандартов найма и повышения мобильности трудовых ресурсов;
ЛР 20	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде
ЛР 21	Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях;
ЛР 22	Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
ЛР 23	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ЛР 25	Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.
ЛР 26	Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить
ЛР 29	Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом
ЛР 30	Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности
ЛР 31	Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем

ЛР 32	Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения
ЛР 33	Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;
ЛР 34	Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках
ЛР 35	Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки;
ЛР 37	Принимающий цели и задачи научно-технического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение
ЛР 38	Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве
ЛР 39	Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации
ЛР 40	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
ЛР 41	Осуществляющий поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

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 радиоэлектронно й аппаратуры и приборов МДК.04.01 Технология монтажа и сборки радиоэлектронно й 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 произведения 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

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузок и, 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						
			Лабораторных и практических занятий		Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная				
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 ²	108						108	-	-	-
Экзамен по модулю		6	6								
Всего:		324	324	60	60		144	108		6	

Ячейки в столбцах 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11 заполняются жирным шрифтом, в 5, 6 - обычным. Если какой-либо вид учебной работы не предусмотрен, необходимо в соответствующей ячейке поставить прочерк. Количество часов, указанное в ячейках столбца 3, должно быть равно сумме чисел в соответствующих ячейках столбцов 4, 7, 8, 9, 10, 11 (жирный шрифт) по горизонтали. Количество часов, указанное в ячейках строки «Всего», должно быть равно сумме чисел соответствующих столбцов 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 по вертикали. Количество часов, указанное в ячейке столбца 3 строки «Всего», должно соответствовать количеству часов на освоение программы профессионального модуля в пункте 1.2 общих положений программы. Количество часов на самостоятельную работу обучающегося должно соответствовать

² В рабочих программах специальностей по актуализированным ФГОС и ФГОС по ТОП-50 указывается «Производственная практика», по ФГОС 3-го поколения «Производственная практика (по профилю специальности)»

указанному в пункте 1.2 общих положений программы. Сумма количества часов на учебную и производственную практику (в строке «Всего» в столбцах 8 и 9) должна соответствовать указанному в пункте 1.2 общих положений программы. Для соответствия сумм значений следует повторить объем часов на учебную и производственную практику, в колонке «Всего часов» из столбцов 7 и 8.

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, ЛР)
		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-	Содержание	24	24	ПК 4.1 ОК 01-09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	24	24	
	1. Организация рабочего места при	4	2	

монтажных работ	проведении сборочно-монтажных работ			
	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 Проведение сборочно-монтажных работ	Содержание	22	22	ПК 4.2, ПК4.4, ОК01-ОК09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	22	22	
	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 ОК01-ОК09
	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, разъемов, штекеров, вилок, розеток. 5. Проверка работоспособности электрорадиоэлементов, контроль сопротивление изоляции и проводников. Проведение входного контроля параметров радиокомпонентов. 6. Формовка, лужение выводов радиоэлементов: резисторов,		144	144	

конденсаторов, диодов, транзисторов, микросхем. Лужение выводов в паяльной ванне. 7. Монтаж и демонтаж выводных радиокомпонентов на печатные платы. 8. Монтаж и демонтаж SMD-радиокомпонентов на печатные платы 9. Монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией. 10. Промывка мест пайки печатного монтажа. 11. Монтаж и демонтаж радиокомпонентов на печатные платы, устанавливаемых на клей, мастику. 12. Проверка качества монтажа с применением измерительных приборов и устройств. 13. Демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов; 14. Нанесение защитных покрытий на печатные узлы после монтажа. 15. Испытание и проверка монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с использованием измерительных приборов.			
Производственная практика раздела 1 Виды работ 1. Техника безопасности и организация рабочего места при сборке и монтаже электронных устройств. 2. Использование конструкторской и технологической документации при выполнении электрорадиомонтажных работ. 3. Определение последовательности выполнения радиомонтажных работ.	108	108	

4.Выбор инструмента, приспособления, технологического оборудования, материалов для выполнения комплексных работ. 5.Использование контрольно-измерительные приборов при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств; 6.Выполнение монтажа компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий компьютерным управлением сверловкой отверстий. 7.Выполнение электромонтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях 8.Выбор припойной пасты и нанесение ее различными методами (трафаретным, дисперсным) 9.Установка компонентов на плату автоматически и вручную. 10.Выполнение микромонтажа, поверхностного монтажа. 11.Выполнение распайки, дефектации и утилизации электронных элементов, приборов, узлов. 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. 13.Составление макетных схем соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств. 14.Определение и устранение причины отказа работы электронных приборов и устройств. 15.Контроль порядка и качества испытаний, содержания и последовательности всех этапов испытания			
Промежуточная аттестация	6	6	

Всего по ПМ.04	324	324	
-----------------------	------------	------------	--

По каждому разделу указываются междисциплинарные курсы и соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ, практических и иных занятий. Тематика самостоятельной работы может приводиться по выбору разработчиков по разделу или по каждой теме. Подробно перечисляются виды работ учебной и производственной практики. Если по профессиональному модулю предусмотрены курсовые проекты (работы), приводятся их темы, указывается содержание обязательных учебных занятий и самостоятельной работы студентов.

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 издания³

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

³ 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.

сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры 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., 20. – 352с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

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

6. Свободная база и поиск радиocomпонентов <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 источники⁴

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 радиocomпоненты. 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. Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры. Пособие для студентов. М..ОИЦ Академия, 2007.

14. ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторских

⁴ Приводятся дополнительные образовательных и информационные ресурсы, в том числе методические указания и рекомендации

документов на печатные платы при автоматизированном проектировании

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 освоённости компетенций	Методы оценки
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 ПК4.4 Проверка произведенного	– – 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 IPC-A-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 требованиями ГОСТ 29137-91, ОСТ 4.010.030-81; – - проведение проводного монтажа в соответствии с ГОСТ 23587-96 и IPC-A-610D , часть 4, 11;	оценка результатов выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике экзамен

монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ	– - 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.;	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных	- 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 обучения и при решении профессиональных задач. - 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	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе производственной практики

общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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	
личностные результаты:	- проявление и демонстрация уважения к людям труда, осознание ценности собственного труда. Стремление к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» - осознание приоритетной ценности личности человека; уважение собственной и чужой уникальности в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. - осознание себя членом общества на региональном и локальном уровнях, представление о Ростовской области как субъекте Российской Федерации - демонстрация уровня подготовки, соответствие современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов WorldSkills	- наблюдение за соблюдением норм и правил поведения, принятых в обществе - наблюдение наличия или отсутствия конфликтов - наблюдение, мониторинг размещения материалов в социальных сетях - анкетирование, тестирование - оценка подготовленных рефератов, презентаций, докладов, сообщений - участие в конкурсах, конференциях, олимпиадах, проектах, выполнение творческих работ (грамоты, дипломы, сертификаты) - участие в конкурсах профессионального мастерства, технического творчества, чемпионатах «WorldSkills» (грамоты, дипломы, сертификаты)

	- способность работать в мультикультурных и мультиязычных средах, владение навыками междисциплинарного общения в условиях постепенного формирования глобального рынка труда посредством развития международных стандартов найма и повышения мобильности трудовых ресурсов. - способность использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде. - стремление к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированность к обучению, активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях. - способность к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем. - проявление доброжелательности к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается. - развитие творческих способностей, способность креативно мыслить - поддержание коллективизма и товарищества в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом. - добросовестность, исключение небрежного труда при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремление добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности. - настойчивость в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем. - стремление к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения. - борьба с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышение своей технической культуры. - организованность и дисциплинированность в мышлении и поступках. - ответственность за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открытое признание ошибки - принятие цели и задачи научно-технического,	
--	--	--

	экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение - способность искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждение собственного и чужого деструктивного поведения в сетевом пространстве. - способность в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации - мотивация к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики - осуществление поиска, анализа и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
--	--	--