

СОГЛАСОВАНО

Директор ГАПОУ СО

«Каменск – Уральский радиотехнический техникум»

Н.В.Казанская

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела кадров

ФГУП «ПО «Октябрь»

У.И. Ленивцева

« 24 » октобъ 2025 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 14618

«МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ»

И ПРИБОРОВ»

И ПРИБОРОВ»

Категория слушателей: студенты 2 курса по специальности 11.02.17

Разработка электронных устройств и систем

Уровень квалификации: 3

Объем: 396 академ. часов

Срок: 12 недель

Форма обучения: Очная

Организация процесса обучения: единовременно, с применением технологий электронного обучения

Каменск-Уральский, 2025

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.05.Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»** является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования (далее – ОПОП-П СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств систем (Приказ № 164-од, от 25 апреля 2025г., протокол педсовета № 28 от 21 апреля 2025г.) разработана под заказ предприятия оборонно-промышленного комплекса ФГУП ПО «Октябрь».

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по профессии, входящей в состав укрупненной группы 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи: 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов (утверженного приказом Министерства просвещения РФ от 28.06.2023 № 488)

Соответствие видов деятельности программы по запросу работодателя видам профессиональной деятельности по профессиональному стандарту 25.052 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности», утвержденного Приказом Минтруда России от 06.10.2022 N 628н "Об утверждении профессионального стандарта "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.11.2022 N 70893).

В связи с увеличением заказов и развитием производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Каменска-Уральского и региона требуется значительное количество рабочих, способных выполнять работы по сборке и монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Востребованность профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» является достаточно высокой и актуальной. Особенностью программы является организация теоретического обучения, учебной и производственной практик в мастерской ЦОПП по компетенции «Электроника» с

перспективой последующего трудоустройства на предприятия с предоставлением каждому слушателю рабочего места.

Профессиональная программа включает в себя проведение практики и завершается сдачей квалификационного экзамена с участием работодателей. По результатам освоения профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» обучающийся получает свидетельство о профессии рабочего с присвоением квалификации «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 2–3 разрядов». Второй разряд является установочным, третий разряд – повышенным.

В результате освоения профессиональной программы слушатель освоит обобщенную трудовую функцию: Подготовка и монтаж плат и блоков, содержащих более 30 корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жгуты, монтируемые в одной плоскости, с экранированными проводами (платы и блоки); высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей (ГПК) с количеством соединителей не более 3 (простых ГПК) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ.

Целью обучения по программе является получение теоретических знаний и практических навыков, обеспечивающих получение соответствующей квалификации по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Результатом освоения программы является овладение видом деятельности (сформированного ОО совместно с работодателем) ВД 05. Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Разработчик(и): Федорова Олеся Валерьевна Преподаватель

Организация: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск – Уральский радиотехнический техникум»

Рассмотрено на заседании
Методического совета
Центра опережающей профессиональной подготовки
Протокол №_____ от «_____» 20_____ Г.
Председатель _____ / _____

Оглавление

1. Общая характеристика программы	4
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы	4
1.2. Цели реализации программы	4
1.3. Требования к слушателям	4
1.4. Требования к результатам освоения программы	4
1.5. Форма документа.....	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график	6
4. Программы учебных модулей.....	7
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	8
5.1. Материально-техническое обеспечение	8
5.2. Кадровое обеспечение	8
5.3. Организация образовательного процесса	8
5.4. Информационное обеспечение обучения	8
6. Контроль и оценка результатов освоения программы	9
Фонд оценочных средств.....	10

1. Общая характеристика программы

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025).

- Федеральный государственный образовательный стандарт (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по профессии, входящей в состав укрупненной группы 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи: **11.01.01**

Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов (утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 28.06.2023 № 488)

- Профессиональный стандарт 25.052 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности», утвержден Приказом Минтруда России от 06.10.2022 N 628н "Об утверждении профессионального стандарта "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.11.2022 N 70893), (настоящий профстандарт действует с 01.03.2023 по 01.03.2029); включает в себя проведение практики и завершается сдачей квалификационного экзамена с участием работодателей.

- Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС). Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016–94, принят Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 N 367 (с 01.01.2026 вступает в силу новый ОКПДТР ОК 016–2025, принят Приказом Росстандарта от 16.05.2025 N 423-ст).

- Учебный план программы основной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена (далее ООП СПО ППССЗ) по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, (ПМ.05. Выполнение работ по профессии 18659 "Монтажник РЭА и приборов") ГАПОУ СО «Каменск-Уральского радиотехнического техникума»

1.2. Цели реализации программы

Целью реализации программы является овладение видом деятельности ВД 05. Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

1.3. Требования к слушателям

Слушателями программы профессионального модуля по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов могут являться студенты 2 курса по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

1.4. Требования к результатам освоения программы

Результатом освоения программы является освоение следующих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Подготавливать платы, блоки, детали, корпусные электрорадиоэлементы, микросхемы, детали и сборочные единицы, материалы радиоэлектронной аппаратуры и приборов к монтажу
ПК 1.2	Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 1.3	Выполнять демонтаж электрорадиоизделий, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры
ПК 1.4	Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Код	Наименование общей компетенции
ОК 1.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

1.5. Форма документа

По результатам освоения программы выдается: Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего

2. Учебный план

Наименование компонентов программы	Объем программы (академические часы)							
	Всего	В том числе с применением ДОТ и ЭО	Самостоятельная работа	Консультация	Нагрузка во взаимодействии с преподавателями			
					Теоретическое обучение	Практические и лабораторные работы	Практика (стажировка)	Промежуточная аттестация, форма
Модуль 1 Модуль 1 ПМ.05. Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник РЭА и приборов	108				80	22		6, Экзамен
Учебная практика Виды работ, соответствующие требованиям 2 и 3 разрядов по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	108						108	
Производственная практика ПП.05	174						174	
Итоговая аттестация	6							Квалификационный экзамен
Итого по программе	396							

3. Календарный учебный график

Компоненты программы	Вид учебной нагрузки	Временные параметры (недель)												Всего
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Модуль 1 Модуль 1 ПМ.05. Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник РЭА и приборов	Аудиторное обучение	34	34	34										102
	Практика (стажировка)				36	36	36	36	36	36	36	30		282
	Промежуточная аттестация											6		6
Итоговая аттестация	Квалификационный экзамен												6	6
Итого в неделю		34	34	34	36	36	36	36	36	36	36	36		396

4. Программы учебных модулей

4.1. Модуль 1. Модуль 1 ПМ.05. Выполнение работ по профессии 14618

Монтажник РЭА и приборов

Профессиональная программа включает в себя проведение практики и завершается сдачей квалификационного экзамена с участием работодателей. По результатам освоения профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» обучающийся получает свидетельство о профессии рабочего с присвоением квалификации «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 2–3 разрядов». Второй разряд является установочным, третий разряд – повышенным.

В результате освоения профессиональной программы слушатель освоит обобщенную трудовую функцию: Подготовка и монтаж плат и блоков, содержащих более 30 корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жгуты, монтируемые в одной плоскости, с экранированными проводами (платы и блоки); высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей (ГПК) с количеством соединителей не более 3 (простых ГПК) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий

РКТ.

Целью обучения по программе является получение теоретических знаний и практических навыков, обеспечивающих получение соответствующей квалификации по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Результатом освоения программы является овладение видом деятельности (сформированного ОО совместно с работодателем) ВД 05. Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Форма обучения - очная

Трудоёмкость 396 академических часов.

4.1.1. Цели реализации модуля

Целью реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.05. Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» является овладение видом деятельности ВД 05. Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

4.1.2. Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Подготавливать платы, блоки, детали, корпусные электрорадиоэлементы, микросхемы, детали и сборочные единицы, материалы радиоэлектронной аппаратуры и приборов к монтажу
ПК 1.2	Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 1.3	Выполнять демонтаж электрорадиоизделий, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры
ПК 1.4	Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Код	Наименование общей компетенции
ОК 1.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

В результате освоения модуля слушатель должен:

- иметь практический опыт:

-анализа исходных данных для выполнения подготовки плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу
 -лужения выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и с шагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой
 -лужения контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником
 -формовки выводов корпусных ЭРЭ вручную и с помощью приспособлений

- удаления остатков флюса вручную
- нарезки материалов (проводов, лент, изоляционных материалов, прокладок, ниток, трубок) с использованием монтажного и измерительного инструмента
- снятия изоляции с проводов различных марок и сечений

- знать:

- основные положения системы менеджмента качества
- требования охраны труда, промышленной, пожарной безопасности и электробезопасности при выполнении монтажных работ
- требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования
- основные виды и технология монтажных работ
- наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ
- марки и сечения проводов
- марки и состав припоев
- марки флюсов, их состав и назначение
- 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 с помощью монтажного инструмента, приспособлений
- требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения контактных площадок, выводов ЭРЭ, жил проводов
- способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений
- 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

- уметь:

- 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 монтажные работы с соблюдением требований нормативно-технической документации (далее - НТД) к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
- 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
- использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД
- применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании

4.1.3. Программа модуля

Наименование разделов, тем модуля	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Тема "Организация производства радиоэлектронной техники"	Содержание: Понятие производственного, технологического, трудового процессов и промышленной безопасности	8
	<i>Лекция</i> Понятие электронного (радиоэлектронного) устройства. Понятие электронного прибора. Основные определения: шасси, модуль, субмодуль, блок, электронный компонент, интегральная схема. Понятие гибридной схемы	2
	<i>Лекция</i> Понятие производственного, технологического, трудового процессов. Производство электронной аппаратуры и приборов: понятие, структура	2
	<i>Лекция</i> Основные положения системы менеджмента качества	1
	<i>Лекция</i> Основные определения охраны труда: охрана труда, техника безопасности, условия труда, работник, работодатель, организация, рабочее место, рабочая зона, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, производственная деятельность, авария, аварийная ситуация, вредный и опасный производственный фактор, безопасное расстояние, безопасность, безопасность производственного оборудования, безопасные условия труда. Требования охраны труда при выполнении монтажных работ	1
	<i>Лекция</i> Промышленная безопасность: понятие. Требования промышленной безопасности при выполнении монтажных работ. Требования электробезопасности при выполнении монтажных работ, в том числе при выполнении демонтажа	1
	<i>Лекция</i> Основы пожаробезопасности. Требования пожарной безопасности при выполнении монтажных работ, в том числе при выполнении демонтажа. Меры предосторожности при работе с легковоспламеняющимися	1

	жидкостями	
	Содержание: Назначение, классификация, типы и виды материалов и электрорадиоэлементов	26
	<i>Лекция</i> Классификация, виды, назначение резисторов. Условное графическое обозначение (УГО), конструктивно-технологические разновидности, маркировка	2
	<i>Лекция</i> Назначение, классификация, типы конденсаторов. Условное графическое обозначение (УГО), конструктивные особенности, маркировка, конденсаторы интегральных схем	2
	<i>Лекция</i> Трансформаторы: определение, условное графическое обозначение (УГО), типы, конструкции, маркировка. Виды индуктивных элементов. Определение, типы, классификация катушек индуктивности и дросселей	2
Тема "Материалы и электрорадиоэлементы, применяемые при монтаже"	<i>Лекция</i> Виды полупроводниковых изделий. Понятие, назначение, классификация, типы диодов. Условное графическое обозначение (УГО), конструктивные особенности, маркировка диодов	2
	<i>Лекция</i> Понятие, назначение, классификация, типы транзисторов. Условное графическое обозначение (УГО), конструктивные особенности, маркировка транзисторов	2
	<i>Лекция</i> Интегральные микросхемы: назначение, классификация, типы, условное графическое обозначение (УГО), конструктивные особенности, маркировка	2
	<i>Лекция</i> Коммутационные устройства: назначение, классификация, конструкции. Унифицированные функциональные модули и микромодули: назначение, понятие, конструктивное исполнение, преимущества, тенденции развития	2
	<i>Лекция</i> Поверхностно монтируемые элементы: определение, назначение, классификация, условное графическое обозначение (УГО), конструктивные особенности,	2

Тема "Выполнение монтажных работ"	маркировка	
	<i>Лекция</i>	
	Наименование, классификация и маркировка применяемых при монтаже материалов. Провода, кабели, шнуры: назначение, виды, область применения, марки, сечения	2
	<i>Лекция</i>	
	Припои: виды, назначение, характеристики, марки, состав. Флюсы: виды, назначение, характеристики, марки, состав и назначение	2
	<i>Лекция</i>	
	Основные виды применяемых kleев, мастик, герметизирующих составов и очистных жидкостей. Режимы полимеризации kleев, мастик, герметизирующих составов. Виды дефектов паянных, kleевых соединений	2
	<i>Практическое занятие</i>	
	Чтение электрической принципиальной схемы. Нахождение и чтение маркировки электрорадиоэлементов по условным графическим обозначениям на принципиальной электрической схеме	2
	<i>Практическое занятие</i>	
	Чтение электрической принципиальной схемы. Расшифровка маркировки электрорадиоэлементов	2
	Содержание: Классификация методов выполнения электромонтажных соединений	24
	<i>Лекция</i>	
	Перечень основных электромонтажных операций. Классификация методов выполнения электромонтажных соединений. Пайка: определение, виды, преимущества, недостатки. Оборудование и инструменты для проведения пайки	2
	<i>Лекция</i>	
	Сварка: определение, преимущества, недостатки. Сварка (ультразвуковая, термокомпрессионная, под давлением). Соединения, основанные на деформации: понятие, преимущества. Соединения kleями и пастами: область применения, преимущества, недостатки	2
	<i>Лекция</i>	
	Характеристики электромонтажных соединений по способу выполнения. Разъемные соединения: параметры	2

	качества. Разъемные резьбовые соединения: устройство, принцип действия. Разъемные соединения, основанные на упругой деформации (клеммы, разъемы, контактные устройства): устройство, принцип действия. Разъемы: классификация, параметры	
	<i>Лекция</i> Неразъемные электромонтажные соединения (накрутка: принцип действия; соединение kleями: принцип действия; впрессовывание)	2
	<i>Лекция</i> Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений, в том числе при демонтаже	2
	<i>Лекция</i> Назначение применяемых приборов и инструментов для измерения, контроля и правила пользования ими. Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования	2
	<i>Лекция</i> Способы разделки экранов проводов, ВЧ-кабелей. Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений. Правила и способы закрепления проводов. Инструменты и материалы для разделки и крепления проводов	2
	<i>Лекция</i> Технология жгутового соединения. Правила вязки жгутов	2
	<i>Лекция</i> Организация рабочего места: общие положения, типовая комплектация рабочего места	2
	<i>Практическое занятие</i> Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (деталями) и изделиями, технологической документацией	1
	<i>Практическое занятие</i> Снятие изоляции и подготовка жил проводов различных марок и сечений к пайке	1
	<i>Практическое занятие</i> Формовка и облуживание проводов. Скручивание	1

Тема "Техническая документация при выполнении монтажных работ"	однопроволочных и многопроволочных проводов. Соединение проводов с помощью пайки	
	<i>Практическое занятие</i> Распайка проводов на монтажные лепестки	1
	<i>Практическое занятие</i> Распайка проводов на разъем	1
	<i>Практическое занятие</i> Изготовление жгута (раскладка проводов по шаблону)	1
	Содержание: Единая система конструкторской и технологической документации (ЕСКД)	24
	<i>Лекция</i> Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Технологическая документация, применяемая при монтаже радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Общие сведения. Виды документации: маршрутная карта; ведомости материалов, комплектации и оснастки, операционные карты, карты эскизов	2
	<i>Лекция</i> Виды и типы, назначение электрических схем. Правила чтения принципиальных и монтажных электрических схем, сборочных чертежей	2
	<i>Лекция</i> Требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу. Требования НТД по подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу	1
	<i>Лекция</i> СТП ВРО. 097.001. Меры защиты от статического электричества. Требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества	1
	<i>Лекция</i> Требования НТД к формовке, рихтовке выводов ЭРЭ с помощью монтажного инструмента, приспособлений и на регулируемом высокоточном оборудовании	1
	<i>Лекция</i> Требования НТД к внешнему виду заготовок ГПК.	1

Требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения контактных площадок, выводов ЭРЭ, жил проводов, микросхем	
<i>Лекция</i>	
Требования НТД к изготовлению шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости. Требования НТД к изготовлению жгутов без экранированных проводов на шаблонах, специальных приспособлениях	1
<i>Лекция</i>	
Лекция Требования НТД к изготовлению жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях	1
<i>Лекция</i>	
Требования КД, НТД к креплению жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нитками, kleями, мастиками	2
<i>Лекция</i>	
Требования НТД к паяным соединениям. Требования НТД по предохранению и защите изделий от повреждений и посторонних частиц	2
<i>Лекция</i>	
Требования к очистке паяных соединений от флюсовых загрязнений вручную. Требования НТД к качеству промывки узлов, блоков от флюсовых загрязнений на специализированном оборудовании	1
<i>Лекция</i>	
Требования НТД к kleевому шву, подготовке поверхностей перед склеиванием. Требования НТД к подготовке поверхностей перед герметизацией. Требования КД, НТД к герметизации ЭРЭ, микросхем	1
<i>Практическое занятие</i>	
Определение наименования радиоэлемента по его графическому обозначению на схеме	1
<i>Практическое занятие</i>	
Заполнение перечня элементов согласно электрической принципиальной схемы	1
<i>Практическое занятие</i>	

	Расстановка позиционных обозначений на принципиальной электрической схеме	
	<i>Практическое занятие</i>	
	Заполнение перечня элементов согласно электрической принципиальной схемы	1
	<i>Практическое занятие</i>	
	Чтение сборочного чертежа	1
	<i>Практическое занятие</i>	
	Чтение электромонтажного чертежа	1
	<i>Практическое занятие</i>	
	Чтение таблицы соединений	1
	<i>Практическое занятие</i>	
	Чтение простых эскизов	1
Тема "Технология монтажа радиоэлектронных устройств"	Содержание: Технические требования и технологии монтажа	20
	<i>Лекция</i>	
	Печатная плата: определение, классификация по конструкции и области применения. Состав и свойства оснований печатных плат	2
	<i>Лекция</i>	
	Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений. Технология очистки паяных соединений от флюсовых загрязнений вручную	2
	<i>Лекция</i>	
	Основные виды и технология монтажных работ. Технология навесного монтажа	2
	<i>Лекция</i>	
	Технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили, инструменты). Основные операции поверхностного монтажа	2
	<i>Лекция</i>	
	Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям. Режимы распайки паяных соединений	2
	<i>Лекция</i>	

	Режимы пайки выводов ЭРЭ, проводов, микросхем различными марками припоев. Основные дефекты при пайке. Способы контроля качества паяных изделий	
	<i>Лекция</i> Технические требования и технология монтажа моточных изделий с гибкими выводами. Технические требования и технология монтажа ГПК	2
	<i>Лекция</i> Функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры. Основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов	2
	<i>Практическое занятие</i> Демонтаж навесных элементов	1
	<i>Практическое занятие</i> Монтаж резисторов и конденсаторов в отверстия	1
	<i>Практическое занятие</i> Монтаж полупроводниковых диодов и транзисторов в отверстия	1
	<i>Практическое занятие</i> Выполнение поверхностного монтажа радиоэлементов	1
Учебная практика Виды работ, соответствующие требованиям 2 и 3 разрядов по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	Содержание: Освоение видов деятельности по профессии 14618 Монтажник РЭА и приборов	108
	Раздел 1. Виды работ, соответствующие требованиям 2 разряда .Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий РКТ к монтажу-14. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при выполнении работ	2
	Нарезка материалов (проводов, лент, изоляционных материалов, прокладок, ниток, трубок) с использованием монтажного и измерительного инструмента	2
	Снятие изоляции с проводов различных марок и сечений	2
	Формовка выводов корпусных ЭРЭ вручную и с помощью приспособлений с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
	Лужение контактных площадок печатных плат, деталей, выводов корпусных ЭРЭ, жил проводов паяльником с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2

Лужение выводов корпусных ЭРЭ с количеством выводов не более восьми и с шагом выводов 1,25 мм и более погружением в расплавленный припой с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ-22.	2
Крепление корпусных ЭРЭ, одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 нитками, kleями, мастиками с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Укладка одиночных проводов, кабелей, жгутов с количеством проводов не более 10 на простых платах, узлах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Изготовление жгутов без экранированных проводов с количеством проводов не более 10 на шаблонах, специальных приспособлениях с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Склейивание изоляционных материалов, корпусов ЭРЭ, проводов, жгутов, кабелей kleями, мастиками с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Установка, крепление корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более kleями, мастиками на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества	4
Очистка простых плат и блоков от флюсовых загрязнений вручную с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Пайка выводов корпусных ЭРЭ с шагом выводов 1,25 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия, проводов на простых платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ с использованием монтажного инструмента, оборудование для выполнения паяных соединений с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества	4
Выполнение соединений пайкой выводов ЭРЭ, жил проводов, кабелей с использованием монтажного инструмента, оборудования для выполнения паяных	4

соединений с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	
Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ-12. Проверка полярности ЭРЭ, электрически соединенных и разобщенных цепей с использованием контрольных и измерительных приборов.	2
Проверка качества паяных соединений на соответствие требованиям НТД внешним осмотром	2
Проверка качества удаления остатков флюса внешним осмотром с использованием оптических средств увеличения (лупы, микроскопа) с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ на соответствие требованиям конструкторской документации (КД) внешним осмотром	2
Проверка правильности произведенного монтажа электрических цепей на соответствие требованиям конструкторской документации (КД) с применением электроизмерительных приборов	2
Проверка простых плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц	2
Раздел 2. Виды работ, соответствующие требованиям 3 разряда по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов». Подготовка корпусных ЭРЭ, микросхем, деталей, и сборочных единиц (ДСЕ) изделий РКТ к монтажу-4. Изготовление шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости.	2
Формовка выводов корпусных ЭРЭ с малым шагом выводов (менее 1 мм) на регулируемом высокоточном оборудовании с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества	2
Лужение выводов ЭРЭ, микросхем с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества. Лужение мест пайки деталей с подогревом на специальном оборудовании	2
Сушка корпусных ЭРЭ, ДСЕ, хранение до монтажа в специальном оборудовании с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического	2

электричества	
Монтаж плат и блоков, высокочастотных кабелей (ВЧ-кабелей), ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ-32. Очистка ДСЕ, содержащих корпусные ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную	2
Крепление жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нитками, kleями, мастиками	2
Пайка жгутов с экранированными проводами, кабелей на платах и блоках, узлах радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ	2
Разделка экранов проводов, ВЧ-кабелей. Монтаж ВЧ-кабелей	2
Изготовление жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Пайка гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек)	2
Монтаж ГПК с количеством соединителей не более 3 и количеством заготовок не более 6, заготовок для ГПК с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Герметизация корпусных ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Крепление корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более kleями, мастиками	2
Пайка деталей	2
Установка ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках	2
Пайка чип – элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником	2
Пайка выводов корпусных ЭРЭ (в том числе чип – элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более), микросхем с шагом выводов 1мм и более , жил проводов, кабелей внахлестку и в монтажные отверстия печатных плат, с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества, с использованием	2

монтажного инструмента, оборудования для выполнения паяных соединений	
Нанесение паяльной пасты с помощью ручных дозаторов, каплеструйных принтеров на контактные площадки с шагом 1 мм и более. Пайка корпусных ЭРЭ оплавлением паяльной пасты	2
Монтаж поверхностно монтируемых элементов оплавлением паяльной пасты в установках для поверхностного монтажа	2
Склейивание отдельных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более kleями, мастикаами с применением безопасных методов и приемов выполнения работ	2
Демонтаж электрорадиоиздели (ЭРИ), не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ-8. Распайка и демонтаж проводов, деталей, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия, соблюдая температурные режимы демонтажа, с соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при демонтаже, с использованием монтажного инструмента	2
Распайка и демонтаж выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия, соблюдая температурные режимы демонтажа ,с соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при демонтаже, с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества, с использованием монтажного инструмента	2
Распайка и демонтаж заготовок ГПК, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия с соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при демонтаже, с использованием монтажного инструмента	2
Распайка и демонтаж соединителей в ВЧ-кабелях с соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при демонтаже, с использованием монтажного инструмента	2
Проверка произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, ГПК, радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ-12. Проверка установки и крепления элементов, микросхем с шагом расположения выводов 1	2

	мм и более kleями, мастиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром	
	Проверка нанесения паяльной пасты на соответствие требованиям КД внешним осмотром. Проверка правильности и качества пайки поверхностно монтируемых элементов паяльными пастами на соответствие требованиям КД внешним осмотром. Проверка правильности и качества герметизации ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром. Проверка правильности и качества пайки гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек) на соответствие требованиям КД внешним осмотром	2
	Проверка правильности и качества крепления жгутов с экранированными проводами, кабелей нитками, kleями, мастиками на соответствие требованиям КД внешним осмотром	2
	Проверка качества очистки ДСЕ, узлов, блоков от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании внешним осмотром	2
	Испытание и проверка правильности произведенного монтажа электрически соединенных и разобщенных цепей с применением электроизмерительных приборов	2
	Проверка плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц	2
Производственная практика ПП.05	Содержание: Приобретение практических навыков для выполнения работ по профессии 14618 Монтажник РЭА и приборов	174
	Подготовка деталей, корпусных ЭРЭ, материалов изделий к монтажу. Подготовка плат и блоков, содержащих не более 30 корпусных электрорадиоэлементов (ЭРЭ) с количеством выводов не более 8 и с шагом выводов 1,25 мм и более, одиночные провода, жгуты, монтируемые в одной плоскости, без экранированных проводов, с количеством проводов не более 10 (простые платы и блоки)	18
	Монтаж простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, содержащих не более 30 корпусных электрорадиоэлементов (ЭРЭ) с количеством выводов не более 8 и с шагом выводов 1,25 мм и более, одиночные провода, жгуты, монтируемые в одной плоскости, без экранированных проводов, с количеством проводов не более 10 (простые платы и блоки)	36

	Проверка произведенного монтажа простых плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, содержащих не более 30 корпусных электрорадиоэлементов (ЭРЭ) с количеством выводов не более 8 и с шагом выводов 1,25 мм и более, одиночные провода, жгуты, монтируемые в одной плоскости, без экранированных проводов, с количеством проводов не более 10 (простые платы и блоки)	30
	Подготовка корпусных ЭРЭ, микросхем, деталей и сборочных единиц (ДСЕ) радиоэлектронной аппаратуры и приборов	30
	Монтаж плат и блоков, содержащих более 30 корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жгуты, монтируемые в одной плоскости, с экранированными проводами (платы и блоки); высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей (ГПК) с количеством соединителей не более 3 (простых ГПК) радиоэлектронной аппаратуры	30
	Демонтаж электрорадиоизделий (ЭРИ), не установленных на клей, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры	18
	Проверка произведенного монтажа плат и блоков, содержащих более 30 корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жгуты, монтируемые в одной плоскости, с экранированными проводами (платы и блоки); высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей (ГПК) с количеством соединителей не более 3 (простых ГПК) радиоэлектронной аппаратуры	12
Промежуточная аттестация	Экзамен по МДК 05.01 и УП.05	6
Итого:		390

4.1.4. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Мастерская за счет федерального бюджета Электроника	1 2- канальный источник питания - источник питания постоянного тока АКИП 1102А 2 Безмасляный поршневый компрессор 3 Дымоуловитель с угольным фильтром

4 Источник бесперебойного питания
5 Монитор
6 Монитор BenQ BL2420PT
7 Мультиметр цифровой+
8 МФУ
9 ПМК «Электроника»
10 Принтер для трафаретной печати,включая раму натяжения
11 Проектор BenQ MW560, комплект
12 Радиокласс (радиомикрофон) Сонет PCM PM-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля)
13 Системный блок с клавиатурой, мышью
14 Универсальный генератор сигналов
15 Цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов
16 Четырёхканальная паяльно-ремонтная станция (в комплекте: микропаяльник, вакуумный отсос, микротермопинцет) ATTEM MS-900
1 Операционная система Microsoft Windows 10
2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design
3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word
4 Программное обеспечение для просмотра и редактирования электронных таблиц Microsoft Office Excel
5 Программное обеспечение для просмотра файлов в формате PDF Microsoft Edge

4.1.5. Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождение практики : наличие высшего образования в области электронной техники;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы «Электроника»;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения

квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к представителям предприятий, обеспечивающих прохождение слушателями производственной практики:

- образование среднее профессиональное или высшее по профилю специальности;
- стаж по профилю специальности не менее 3 лет.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным

4.1.6. Организация образовательного процесса

Занятия слушателей по рабочей программе профессионального модуля ПМ. 05 «Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» проводятся в мастерской «Электроника».

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при очной форме получения образования составляет 36 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной нагрузки и производственное обучение.

Реализация программы профессионального модуля предусматривает следующие виды практик: учебная практика и производственная практика. Учебная практика организуется в учебных мастерских техникума.

Производственная практика должна проводиться в организациях и на предприятиях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Учебную и производственную практику рекомендуется проводить рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательным учреждением по каждому виду практики. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

4.1.7. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Гуляева, Л. Н. Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. Н. Гуляева. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 176 с.
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 нач. проф. образования / В. П. Петров. – 3- изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 272 с.
3. 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. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – 3-е изд. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 176 с.
4. 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 нач. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с.
5. 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. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 176 с

Дополнительная литература:

1. Ненашев, А. П. Основы конструирования микроэлектронной аппаратуры / А. П. Ненашев, Л. А. Коледов. – М.: Радио и связь, 1981. – 304 с.
2. Ярочкина, Г. В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования / Г. В. Ярочкина. – М.: ИРПО:

ПрофОбрИздат, 2002. – 240 с.

4.1.8. Контроль и оценка результатов освоения модуля

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Подготавливать платы, блоки, детали, корпусные электрорадиоэлементы, микросхемы, детали и сборочные единицы, материалы радиоэлектронной аппаратуры и приборов к монтажу	Самостоятельно читает сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы. Самостоятельно выполняет подготовку печатной платы и радиоэлементов к сборке и монтажу в соответствии с нормативной технической документацией
ПК 1.2 Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Выполняет монтажные работы с соблюдением требований нормативной технической документации (НТД) по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества; самостоятельно выполняет монтаж компонентов поверхностного монтажа. Самостоятельно выполняет монтаж ТНТ-компонентов
ПК 1.3 Выполнять демонтаж электрорадиоизделий, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры	Самостоятельно производит демонтаж отдельных радиоэлементов, проводов, кабелей, установленных на клеи, мастики с нанесенным влагозащитным покрытием демонстрирует навыки безопасных методов и приёмов выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
ПК 1.4 Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Самостоятельно выполняет проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов в соответствии с нормативной технической документацией. Выполняет доработку (при необходимости) паяных соединений
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения профессиональных задач в части организации рабочего места, выбора материалов инструмента, оборудования для монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры

Форма и вид аттестации по модулю:

Оценка качества освоения программы профессионального обучения включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по модулю, предусмотренную учебным планом настоящей программы.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена и который включает в себя:

-практическую квалификационную работу.

Фонд оценочных средств по программе представлен в Приложении 1.

Итоговая аттестация по программе: Квалификационный экзамен, Практическая квалификационная работа.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Мастерская за счет федерального бюджета Электроника	1 2- канальный источник питания - источник питания постоянного тока АКИП 1102А 2 Безмасляный поршневой компрессор 3 Дымоуловитель с угольным фильтром 4 Источник бесперебойного питания 5 Монитор 6 Монитор BenQ BL2420PT 7 Мультиметр цифровой+ 8 МФУ 9 ПМК «Электроника» 10 Принтер для трафаретной печати, включая раму натяжения 11 Проектор BenQ MW560, комплект 12 Радиокласс (радиомикрофон) Сонет PCM PM-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля) 13 Системный блок с клавиатурой, мышью 14 Универсальный генератор сигналов 15 Цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов 16 Четырёхканальная паяльно-ремонтная станция (в комплекте: микропаяльник, вакуумный отсос, микротермопинцет) ATTEN MS-900
	1 Операционная система Microsoft Windows 10 2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design 3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word 4 Программное обеспечение для просмотра и редактирования электронных таблиц Microsoft Office Excel 5 Программное обеспечение для просмотра файлов в формате PDF Microsoft Edge

5.2. Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождение практики : наличие высшего образования в области электронной техники; - опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы «Электроника»; - дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к представителям предприятий, обеспечивающих прохождение слушателями производственной практики:

- образование среднее профессиональное или высшее по профилю специальности;
- стаж по профилю специальности не менее 3 лет.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным

5.3. Организация образовательного процесса

Занятия слушателей по рабочей программе профессионального модуля ПМ. 05 «Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» проводятся в мастерской «Электроника».

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при очной форме получения образования составляет 36 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной нагрузки и производственное обучение.

Реализация программы профессионального модуля предусматривает следующие виды практик: учебная практика и производственная практика. Учебная практика организуется в учебных мастерских техникума.

Производственная практика должна проводиться в организациях и на предприятиях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Учебную и производственную практику рекомендуется проводить рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках

профессиональных модулей. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательным учреждением по каждому виду практики. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

5.4. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Гуляева, Л. Н. Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. Н. Гуляева. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 176 с.
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 нач. проф. образования / В. П. Петров. – 3- изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 272 с.
3. 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. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – 3-е изд. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 176 с.
4. 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 нач. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с.
5. 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.

Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 176 с

Дополнительная литература:

1. Ненашев, А. П. Основы конструирования микроэлектронной аппаратуры / А. П. Ненашев, Л. А. Коледов. – М.: Радио и связь, 1981. – 304 с.
2. Ярочкина, Г. В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования / Г. В. Ярочкина. – М.: ИРПО: ПрофОбрИздат, 2002. – 240 с.

6. Контроль и оценка результатов освоения программы

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Подготавливать платы, блоки, детали, корпусные электрорадиоэлементы, микросхемы, детали и сборочные единицы, материалы радиоэлектронной аппаратуры и приборов к монтажу	Самостоятельно читает сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы. Самостоятельно выполняет подготовку печатной платы и радиоэлементов к сборке и монтажу в соответствии с нормативной технической документацией
ПК 1.2 Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Выполняет монтажные работы с соблюдением требований нормативной технической документации (НТД) по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества; самостоятельно выполняет монтаж компонентов поверхностного монтажа. Самостоятельно выполняет монтаж ТНТ-компонентов
ПК 1.3 Выполнять демонтаж электрорадиоизделий, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры	Самостоятельно производит демонтаж отдельных радиоэлементов, проводов, кабелей, установленных на клеи, мастики с нанесенным влагозащитным покрытием демонстрирует навыки безопасных методов и приёмов выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
ПК 1.4 Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Самостоятельно выполняет проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов в соответствии с нормативной технической документацией. Выполняет доработку (при необходимости) паяных соединений
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения профессиональных задач в части организации рабочего места, выбора материалов инструмента, оборудования для монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры

Контроль и оценка результатов освоения программы:

Оценка качества освоения программы профессионального обучения включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по модулю, предусмотренному учебным планом

настоящей программы.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена и который включает в себя:

-практическую квалификационную работу.

Фонд оценочных средств по программе представлен в Приложении 1.

Итоговая аттестация по программе: Квалификационный экзамен, Практическая квалификационная работа.

Итоговая аттестация по программе: Квалификационный экзамен, Выполнение практической квалификационной работы.

Бланк согласования программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.05.

Выполнение работ по профессии 18659 «Монтажник РЭА и приборов»

Наименование организации заказчика	
ФИО и должность представителя заказчика	
Замечания	
Предложения	

_____ / _____
«_____» 20 ____ Г.

Фонд оценочных средств

Приложение 1

Фонд оценочных средств

для проведения итоговой аттестации

по рабочей программе профессионального модуля ПМ.05

**Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной
аппаратуры и приборов»**

Каменск-Уральский, 2025

Итоговая аттестация по рабочей программе профессионального модуля ПМ.05
Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» проводится в форме квалификационного экзамена.

Место выполнения задания: мастерская Электроника.

Максимальное время выполнения задания – 6 часов

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечню материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

При выполнении экзаменационного задания слушатель должен руководствоваться требованиями следующих стандартов:

- IPC-A-610D RU Критерии приемки электронных сборок;
- ГОСТ 29137-91 Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования
- ГОСТ 12.2.007.0-75 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

Количество вариантов экзаменационных заданий для экзаменуемого – 1.

Каждый вариант содержит 1 задание.

1. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

ВАРИАНТ №1

Задание 1. Выполните сборку и монтаж радиоэлектронного устройства.

Коды проверяемых ОК и ПК: ОК 1.1, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4.

Инструкция для обучающегося:

- подготовьте рабочее место для проведения сборки и монтажа устройства;
- выполните подготовку печатной платы и радиоэлементов к сборке и монтажу;
- выполните сборку и монтаж элементов на печатную плату в соответствии со сборочным чертежом;

- произведите контроль выполненного монтажа на соответствие требованиям стандарта;
- выполните демонтаж элементов с заданной платы печатной;
- сдайте смонтированную плату и плату с демонтированными компонентами на проверку комиссии;
- приведите в порядок Ваше рабочее место.

2. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменующегося – 1.

Время выполнения задания – 2 ч.

Оборудование, инструменты и материалы:

- паяльная станция – 1 шт.;
- браслет антистатический – 1 шт.;
- коврик антостатический – 1 шт.;
- лупа со светодиодной подсветкой настольная – 1 шт.;
- мультиметр цифровой – 1 шт.;
- дымоуловитель – 1 шт.;
- набор инструментов для пайки – 1 шт.;
- расходные материалы (припой, флюс, радиокомпоненты).

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Освоенные ПК	Критерии оценки результата	Оценка/ баллы				
Задание 1						
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Организовывает рабочее место для проведения настройки и регулировки оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверил наличие и исправность заземления; - выбрал эргономичное расположение имеющегося оборудования 	<table border="1" style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">да</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">0,25 б.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">нет</td> <td style="text-align: center;">0 б.</td> </tr> </table>	да	0,25 б.	нет	0 б.
да	0,25 б.					
нет	0 б.					
ПК 5.1. Подготавливать платы, блоки, детали, корпусные электрорадиоэлементы, микросхемы, детали и сборочные единицы, материалы радиоэлектронной аппаратуры и приборов к монтажу.	<p>Выполняет подготовку печатной платы и радиоэлементов к сборке и монтажу (формовка и установка компонентов):</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ выводы прямые, не закрученные и посажены должным образом. Нет видимых повреждений. Компоненты отцентрованы, обозначения видны, неполяризованные компоненты упорядочены так, чтобы все читались одинаково (слева направо или сверху вниз). Изгиб выводов с минимальным радиусом изгиба – 1 диаметр. Выводы удлинены на диаметр одного вывода, но не меньше, чем 0.8 мм от корпуса. Компонент перпендикулярен плате и его плоскость параллельна плоскости платы. Соблюдена полярность при установке поляризованных компонентов - ЕСЛИ выводы схемы отклонены на 50% или менее от толщины самого вывода. Высота вывода различается, но не более представленного. Компоненты отцентрованы, обозначения видны, неполяризованные компоненты не упорядочены так, чтобы они читались одинаково (слева направо, сверху вниз). Радиус изгиба вывода не равен 1 диаметру или изгиб вывода начинается слишком рано (<0.8мм). Наклон компонента образует свободное пространство между плоскостью компонента и платой от 0.3мм до 2.0 мм. - ЕСЛИ повреждение вывода от 10% до 50% диаметра или длины вывода. Корпус компонента не контактирует на 100% с платой (если должен контактировать с платой по проекту). - ЕСЛИ поляризованный компонент смонтирован в обратном направлении. Повреждение вывода больше на 50% диаметра вывода. Компонент отсутствует. 	<table border="1" style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">1 б.</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">0,7 б.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,4 б.</td> <td style="text-align: center;">0 б.</td> </tr> </table>	1 б.	0,7 б.	0,4 б.	0 б.
1 б.	0,7 б.					
0,4 б.	0 б.					

Освоенные ПК	Критерии оценки результата	Оценка / баллы
Задание 1		
ПК 5.2. Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	<p>Выполняет монтаж компонентов поверхностного монтажа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ компонент отцентрован по длине и ширине контактных площадок. Идеальное количество припоя на выводах компонентов. На плате нет повреждений или обесцвечивания 	1 б.
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ небольшое поперечное или продольное смещение на контактных площадках (меньше 25% по ширине или 25% ширины поверхности поля) 	0,7 б.
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ значительное поперечное или боковое смещение на контактных площадках (меньше 50% ширины или 50% ширины поверхности поля). Не явный избыточный припой, не затрагивающий другие компоненты или выводы, и “галтель” 	0,4 б.
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ значительное смещение присутствует (более 50%). Избыточный припой. Видимая “галтель”. Видимое повреждение платы. Явное смещение. Припой затрагивает корпус. Припой затрагивает другие компоненты или выводы. Компонент отсутствует 	0 б.
Выполняет монтаж ТНТ-компонентов:		
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ в целом плавное заполнение припоеем, детали соединяются благодаря хорошему смачиванию. Хорошо виден контур деталей. Припой соединенной детали создает четкий край. Заполнение припоеем - сферической формы. 100% покрытие контактной площадки. Нет брызг припоя, нет коротких замыканий 	1 б.
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ незначительное вздутие на отверстиях, видимые отверстия выводов схемы. Контактная площадка заполнена на 75–100%. Незначительные видимые брызги припоя, но нет коротких замыканий 	0,7 б.
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ контактная площадка покрыта на 50%–75%. Много брызг припоя, но нет коротких замыканий. Некоторые соединения плохо смочены припоеем 	0,4 б.
	<ul style="list-style-type: none"> - ЕСЛИ много заполненных припоеем отверстий не выглядят гладкими, хорошее смачивание припоя и вывода не очевидно. Большая часть спаянных соединений составляет меньше 50% контактной площадки. Брызги припоя и короткое замыкание видны. Слишком много припоя. Отсутствуют компоненты 	0 б.

Освоенные ПК	Критерии оценки результата	Оценка / баллы	
Задание 1			
	<p>Выполняет установку печатной платы и сборку в корпусе:</p> <p>Корпус устройства не имеет повреждений.</p> <p>Плата установлена без смещений на все крепежные соединения.</p>	да	0,5 б.
		нет	0 б.
ПК 5.3. Выполнять демонтаж электрорадиоизделий, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры.	<p>Выполняет демонтаж компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствуют повреждения компонентов - отсутствуют повреждения платы - плата очищена от старых соединений 	да	0,3 б.
		нет	0 б.
		да	0,3 б.
		нет	0 б.
		да	0,15 б.
		нет	0 б.
ПК 5.4. Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	Выполняет контроль своей деятельности и доработку (при необходимости) паяных соединений	да	0,25 б.
		нет	0 б.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Привел в порядок рабочее место	да	0,25 б.
		нет	0 б.
Итог:			5 б.

Перевод баллов в отметку:

- 4,5–5 баллов – отлично (5);
- 4,4–3,5 баллов – хорошо (4);
- 3,4–2,5 баллов – удовлетворительно (3);
- а. и менее баллов - неудовлетворительно (2).

Фонд оценочных средств

для проведения промежуточной аттестации

по рабочей программе профессионального модуля ПМ.05

Выполнение работ по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры
и приборов»

г. Каменск-Уральский, 2025

Комплект оценочных средств представлен в виде комплекта из 20 экзаменационных билетов.

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Форма проведения аттестации: билетная.

Условия выполнения задания:

Экзаменующийся выбирает из комплекта один экзаменационный билет, время подготовки к собеседованию с экзаменатором по вопросам билета -30 минут.

Место выполнения задания: мастерская ЦОПП по компетенции «Электроника».

Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

Характеристики экзаменационных билетов.

Комплект экзаменационных билетов сформирован на основе теоретических вопросов по изучаемым темам модуля:

Тема 1. Организация производства радиоэлектронной техники

Тема 2. Материалы и электрорадиоэлементы, применяемые при монтаже

Тема 3. Выполнение монтажных работ

Тема 5. Технология монтажа радиоэлектронных устройств

Каждый экзаменационный билет включает три теоретических вопроса:

1 вопрос из темы «Материалы и электрорадиоэлементы, применяемые при монтаже»

2 вопрос из темы «Организация производства радиоэлектронной техники»

3 вопрос из тем «Выполнение монтажных работ» и «Технология монтажа радиоэлектронных устройств»

Критерии оценки:

Каждый из трех ответов на вопрос в экзаменационном билете оценивается с использованием традиционной пятибалльной системы оценивания.

Критерии оценки по каждому вопросу следующие:

- объем знаний - количество информации, усвоенной слушателем;

- полнота (научность) - наличие в информации достаточного количества научных знаний;

- системность - отображение в информации связей между элементами.

Ответы за каждый вопрос суммируются и на основе рейтинговой оценки ставится общая оценка за экзамен:

Наименование оценки	Основание для оценки	Рейтинговая система
«отлично»	91–100% правильных ответов-	13,5-15
«хорошо»	71–90% правильных ответов	10,6 - 13,4
«удовлетворительно»	61–70% правильных ответов	9,1 – 10,5
«не удовлетворительно»	менее 60% правильных ответов –	менее 9 баллов

Перечень вопросов по темам модуля

Тема 1. Организация производства радиоэлектронной техники

1. Дайте определение понятию производственная санитария. Какие мероприятия относятся к организационно-техническим.
2. Дайте определение понятию техника безопасности. Какие мероприятия относятся к правовым.
3. Дайте определение понятию производственная санитария. Какие мероприятия относятся к социально-экономическим.
4. Дайте определение понятию гигиена труда. Какие мероприятия относятся к лечебно-профилактическим.
5. Дайте определение понятию вредный фактор. Назначение вентиляции на рабочем месте.
6. Дайте определение понятию опасный фактор. Каким должно быть освещение на рабочем месте монтажника.

7. Дайте определение понятию вводного и первичного инструктажей. Описать специальные требования для монтажников.

8. Дайте определение понятию электробезопасность. Описать виды поражения электрическим током.

9. Дайте определение понятию электробезопасность. Описать виды воздействия на организм в зависимости от силы тока.

10. Дайте определение понятию электробезопасность. Классификация помещений, в которых

Тема 2. Материалы и электрорадиоэлементы, применяемые при монтаже

1. Поясните, что такое электрический ток, напряжение и мощность. Какие физические процессы происходят в проводниках?

2. Поясните, что такое сопротивление, емкость и индуктивность. В каких единицах измеряются?

3. Объясните понятие элемент «резистор»: определение, свойства, номинальные параметры, применение, маркировка, условное графическое обозначение, классификация.

4. Объясните понятие элемент «конденсатор»: определение, свойства, номинальные параметры, применение, маркировка, условное графическое обозначение, классификация.

5. Объясните понятие элемент «катушка индуктивности»: определение, свойства, номинальные параметры, применение, маркировка, условное графическое обозначение, классификация.

6. Назовите и поясните топологию цепей. Поясните определения последовательного и параллельного соединений элементов.

7. Назовите и поясните показатели степеней номинальных параметров элементов, приведите примеры.

8. Поясните, что такое постоянный ток, переменный ток. Основные параметры и определения.

9. Поясните, что такое р-п переход и расскажите о его свойствах.

10. Поясните зонную теорию классификации материалов.

11. Полупроводниковый выпрямительный диод. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

12. Полупроводниковый стабилитрон. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

13. Поясните пробой р-п перехода: определение, причины, классификация, последствия.

14. Полупроводниковый импульсный диод. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

15. Полупроводниковый варикап. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

16. Диоды Шоттки. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

17. Туннельные диоды. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

18. Биполярные транзисторы. Поясните структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

19. Полевые транзисторы. Поясните структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

20. Микросхемы. Поясните структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

Тема 3. Выполнение монтажных работ

Тема 5. Технология монтажа радиоэлектронных устройств

1. Раскройте понятие радиоэлектронная промышленность. Дайте определение понятию рабочее место. Перечислите основные составляющие рабочего места монтажника.

2. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию электромонтажные работы. Классификация методов выполнения электромонтажных соединений.

3. Раскройте понятие электронные приборы. Дайте определение понятию пайка. Перечислите виды пайки. Опишите оборудование и инструменты для проведения пайки.
4. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию припой, перечислите виды припоев, назначение и характеристики припоев.
5. Раскройте понятие блок, субмодуль. Дайте определение понятию флюс, перечислите виды флюсов, назначение и характеристики флюсов.
6. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию провода. Перечислите виды проводов, их назначение и область применения.
7. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию провода. Перечислите виды проводов, их назначение и область применения.
8. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию провода. Перечислите способы разделки проводов.
9. Раскройте понятие радиоэлектронная промышленность. Дайте определение понятию жгут, вязка жгута. Опишите технологию жгутового соединения.
10. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию единая система конструкторской документации. Опишите виды и назначение конструкторских документов.
11. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию единая система технологической документации. Опишите виды и назначение технологических документов.
12. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию печатная плата. Классификация печатных плат.
13. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию печатная плата. Технология изготовления печатных плат.
14. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию проводники, благородные и тугоплавкие металлы.
15. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию полупроводники, примесная и собственная электропроводность.

16. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию диэлектрики, изоляционные и активные диэлектрики.
17. Раскройте понятие электронные компоненты. Раскройте виды материалов по воздействию на них электрического поля. Раскройте понятия кристаллические и аморфные строения тел.
18. Раскройте понятие электронные компоненты. Раскройте виды материалов по воздействию на них магнитного поля. Раскройте понятия температура кристаллизации и температура плавления.
19. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию сплавы, назначение сплавов.
20. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию активные диэлектрики. Классификация диэлектриков.

Перечень экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Поясните, что такое электрический ток, напряжение и мощность. Какие физические процессы происходят в проводниках?
2. Дайте определение понятию производственная санитария. Какие мероприятия относятся к организационно-техническим.
3. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию электромонтажные работы. Классификация методов выполнения электромонтажных соединений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Поясните, что такое сопротивление, емкость и индуктивность. В каких единицах измеряются?
2. Дайте определение понятию техника безопасности. Какие мероприятия относятся к правовым.
3. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию электромонтажные работы. Классификация методов выполнения электромонтажных соединений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Раскройте понятие электронные приборы. Дайте определение понятию пайка. Перечислите виды пайки. Опишите оборудование и инструменты для проведения пайки.
2. Дайте определение понятию производственная санитария. Какие мероприятия относятся к социально-экономическим.
3. Раскройте понятие электронные приборы. Дайте определение понятию пайка. Перечислите виды пайки. Опишите оборудование и инструменты для проведения пайки.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Объясните понятие элемент «конденсатор»: определение, свойства, номинальные параметры, применение, маркировка, условное графическое обозначение, классификация.
2. Дайте определение понятию гигиена труда. Какие мероприятия относятся к лечебно-профилактическим.
3. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию припой, перечислите виды припоев, назначение и характеристики припоев.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Объясните понятие элемент «катушка индуктивности»: определение, свойства, номинальные параметры, применение, маркировка, условное графическое обозначение, классификация.
2. Дайте определение понятию вредный фактор. Назначение вентиляции на рабочем месте.
3. Раскройте понятие блок, субмодуль. Дайте определение понятию флюс, перечислите виды флюсов, назначение и характеристики флюсов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Назовите и поясните топологию цепей. Поясните определения последовательного и параллельного соединений элементов.
2. Дайте определение понятию опасный фактор. Каким должно быть освещение на рабочем месте монтажника.
3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию провода. Перечислите виды проводов, их назначение и область применения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Назовите и поясните показатели степеней номинальных параметров элементов, приведите примеры.
2. Дайте определение понятию вводного и первичного инструктажей. Описать специальные требования для монтажников.
3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию провода. Перечислите виды проводов, их назначение и область применения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Поясните, что такое постоянный ток, переменный ток. Основные параметры и определения.
2. Дайте определение понятию электробезопасность. Описать виды поражения электрическим током.
3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию провода. Перечислите способы разделки проводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

- 1 Поясните, что такое р-п переход и расскажите о его свойствах.
2. Дайте определение понятию электробезопасность. Описать виды воздействия на организм в зависимости от силы тока.
3. Раскройте понятие радиоэлектронная промышленность. Дайте определение понятию жгут, вязка жгута. Опишите технологию жгутового соединения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Поясните зонную теорию классификации материалов.
2. Дайте определение понятию электробезопасность. Классификация помещений, в которых расположены электроустановки, по степени опасности поражения током.
3. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию единая система конструкторской документации. Опишите виды и назначение конструкторских документов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Полупроводниковый выпрямительный диод. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.
2. Дайте определение понятию производственная санитария. Какие мероприятия относятся к организационно-техническим.
3. Раскройте понятие электронные устройства. Дайте определение понятию единая система технологической документации. Опишите виды и назначение технологических документов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Полупроводниковый стабилитрон. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.
2. Дайте определение понятию техника безопасности. Какие мероприятия относятся к правовым.
3. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию печатная плата. Классификация печатных плат.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Поясните пробой р-п перехода: определение, причины, классификация, последствия.
2. Дайте определение понятию производственная санитария. Какие мероприятия относятся к социально-экономическим.
3. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию печатная плата. Технология изготовления печатных плат.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Полупроводниковый импульсный диод. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.
2. Дайте определение понятию гигиена труда. Какие мероприятия относятся к лечебно-профилактическим.
3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию проводники, благородные и тугоплавкие металлы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Полупроводниковый варикап. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.
2. Дайте определение понятию вредный фактор. Назначение вентиляции на рабочем месте.
3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию полупроводники, примесная и собственная электропроводность.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Диоды Шоттки. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.
2. Дайте определение понятию опасный фактор. Каким должно быть освещение на рабочем месте монтажника.

3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию диэлектрики, изоляционные и активные диэлектрики.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Туннельные диоды. Поясните его структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

2. Дайте определение понятию вводного и первичного инструктажей. Описать специальные требования для монтажников.

3. Раскройте понятие электронные компоненты. Раскройте виды материалов по воздействию на них электрического поля. Раскройте понятия кристаллические и аморфные строения тел.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Биполярные транзисторы. Поясните структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

2. Дайте определение понятию электробезопасность. Описать виды поражения электрическим током.

3. Раскройте понятие электронные компоненты. Раскройте виды материалов по воздействию на них магнитного поля. Раскройте понятия температура кристаллизации и температура плавления.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Полевые транзисторы. Поясните структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

2. Дайте определение понятию электробезопасность. Описать виды воздействия на организм в зависимости от силы тока.

3. Раскройте понятие электронные компоненты. Дайте определение понятию сплавы, назначение сплавов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Микросхемы. Поясните структуру, свойства, принцип работы, маркировку, основные параметры.

2. Дайте определение понятию электробезопасность. Классификация помещений, в которых расположены электроустановки, по степени опасности поражения током.

3. Раскройте понятие шасси, модуль. Дайте определение понятию активные диэлектрики. Классификация диэлектриков.

