

СОГЛАСОВАНО:

Директор ГАПОУ СО «КУРТ»

/Н.В. Казанская

«___» _____ 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ЦОПП

_____/В.А.Лихачева

«___» _____ 2024г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления

по работе с персоналом

АО «ИТКБ «Деталь»

/Д.М. Ковальчук

_____ 2024г.



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО
ПРОФЕССИИ 14618 МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ
АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ
(ПЕРВАЯ ПРОФЕССИЯ)**

Квалификация (профессия): 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Категория слушателей: Для несовершеннолетних лиц, которые по результатам государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования не получили аттестат об основном общем образовании..

Уровень квалификации: 3

Объем: 256 академ. часов

Срок: 10 недель

Форма обучения: Очная

Организация процесса обучения: одновременно

Каменск-Уральский, 2024

Программа профессионального обучения – Программа профессиональной подготовки по профессии **14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов** разработана под заказ предприятий оборонно-промышленного комплекса. Программа разработана на основе профессионального стандарта «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности».

В связи с увеличением заказов и развитием производства на предприятия оборонно-промышленного комплекса Каменска-Уральского требуется значительное количество рабочих, способных выполнять монтаж узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Востребованность профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов достаточно высокая.

Особенностью программы является организация теоретического обучения, учебной практики в мастерской ЦОПП по компетенции «Электроника» с последующим трудоустройством на предприятии с предоставлением каждому слушателю рабочего места. В содержание обучения включено содержание по обучению основам профессии Вязальщик схемных жгутов, кабелей и шнуров. В результате освоения программы профессионального обучения 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 новым видом профессиональной деятельности: выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Разработчик(и): Зарипова Миннигуль Минематовна Методист

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 «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", зарегистрирован в Минюсте РФ 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59784;
- Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (введен в действие Постановлением Госстандарта России от 26.12.1994 г. №367 с 1.01. 1996 г.);
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 2.07.2013 № 513 (с изменениями и дополнениями 2014,2015,2018,2019 года);
- Профессиональный стандарт «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности». Профстандарт: 25.052, утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты от РФ от 16.03. 2018 г. № 148н , зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 9.04.2018 года, регистрационный № 50680.

1.2. Цели реализации программы

Целью реализации программы подготовки является овладение видом профессиональной деятельности, обеспечивающей получение соответствующей квалификации по профессии рабочего 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

1.3. Требования к слушателям

Слушателями программы профессиональной подготовки по профессии Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов могут являться школьники, не получившие основное общее образование (не сдавшие ОГЭ), имеющие основное общее или среднее общее образование, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья.

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 вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. |
| ПК 1.5 | Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов |

| Код | Наименование общей компетенции |
|--------|--|
| ОК 1.1 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |

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 Конструируемый модуль Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 144 | | | | 124 | 18 | | 2, Экзамен |
| Учебная практика Освоение видов деятельности по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 106 | | | | | | 106 | |
| Итоговая аттестация | 6 | | | | | | | Демонстрационный экзамен |
| Итого по программе | 256 | | | | | | | |

3. Календарный учебный график

| Компоненты программы | Вид учебной нагрузки | Временные параметры (недель) | | | | | | | | | | Всего | | |
|---|--------------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|---|---|----|-------|--|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| Модуль 1 Конструируемый модуль Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | Аудиторное обучение | 36 | 36 | 36 | 34 | | | | | | | | | 142 |
| | Практика (стажировка) | | | | 2 | 36 | 36 | 32 | | | | | | 106 |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | 2 | | | | | | 2 |
| Итоговая аттестация | Демонстрационный экзамен | | | | | | | | 6 | | | | | 6 |
| Итого в неделю | | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 34 | | | | | | 256 |

4. Программы учебных модулей

4.1. Модуль 1. Конструируемый модуль Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Результат освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля 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.

Обучение проводится в очной форме с применением технологий электронного обучения.

Количество часов по программе – 256, в том числе:

учебной практики – 102 часа;

экзамен квалификационный – 6 часов.

Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих профессиональных и общих 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 | Выполнять вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. |

| | |
|-----------|--|
| 1.4 | |
| ПК 1.5 | Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| Код | Наименование общей компетенции |
| ОК 1.1 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |

4.1.1. Цели реализации модуля

Целью реализации модуля является освоение трудовых функций, обеспечивающих получение 3 уровня квалификации 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 вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. |
| ПК 1.5 | Выполнять проверку произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов |

| | |
|-----------|--|
| Код | Наименование общей компетенции |
| ОК 1.1 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |

В результате освоения модуля слушатель должен:

- иметь практический опыт:

- монтажа и демонтажа и проверки произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- вязки схемных жгутов, кабелей и шнуров.

- знать:

- основы организации производственного и технологического процесса;
- законодательство в области охраны труда и промышленной безопасности;
- специальные требования по технике безопасности для монтажников радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ, при выполнении демонтажа;
- основные элементы электрической цепи, основные параметры электрической цепи;
- основные элементы магнитной цепи;
- назначение электроизмерительных приборов, классификацию,
- схемы подключения приборов в электрическую цепь для измерения;
- понятие об электронных приборах и устройствах.
- основные виды монтажных работ;
- наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ;
- назначение применяемых приборов и инструментов для измерения, контроля и правила пользования ими;
- принцип работы и условия применения используемых простых приспособлений, станочного оборудования;
- правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений;
- основные виды применяемых клеев, мастик, герметизирующих составов и очистных жидкостей;

- поверхностно монтируемые элементы;
- марки, условную расцветку и маркировку применяемых проводов в зависимости от их назначения, технические требования, предъявляемые к ним, правила их испытания под током высокого напряжения;
- назначение и правила применения, марки и состав припоев, флюсов и изоляционных материалов;
- режимы полимеризации клеев, мастик, герметизирующих составов;
- способы разделки экранов проводов, ВЧ-кабелей;
- способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений;
- правила и способы снятия изоляции, пайки, лужения, изолирования и заделки концов схемных жгутов, кабелей и шнуров;
- требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования;
- основные виды и технологию монтажных работ;
- технологию и основные операции поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили);
- технические требования и технологию монтажа точечных изделий с гибкими выводами;
- технические требования и технологию монтажа гибких печатных кабелей;
- требования конструкторской документации и нормативной технической документации ко всем видам монтажных работ.

- уметь:

- читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы;
- применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (ис-пользуемом) оборудовании;
- применять приспособления, инструмент и оборудование для формовки выводов ЭРЭ, обработки монтажных проводов;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований нормативной

- технической документации (НТД) по 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 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;
 - выполнять проверку произведенного монтажа внешним осмотром;
 - использовать оптические средства увеличения (лупу, микроскоп) для внешнего осмотра;
 - использовать контрольные и измерительные приборы для проверки полярности ЭРЭ, электрически соединенных и разобщенных цепей;
 - производить соединение пайкой выводов ЭРЭ (в том числе чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более), микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жил проводов, кабелей внахлестку и в монтажные отверстия;
 - выполнять нанесение паяльной пасты с помощью ручных дозаторов, каплеструйных принтеров;

- производить монтаж поверхностно монтируемых элементов оплавлением паяльной пасты в установках для поверхностного монтажа;
- производить операции склеивания отдельных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более клеями, мастиками;
- выполнять операции герметизации корпусных ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками;
- производить изготовление жгутов с использованием проводов различных сечений, экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях;
- выполнять разделку экранов проводов, ВЧ-кабелей;
- выполнять монтаж ВЧ-кабелей;
- выполнять операции пайки жгутов, кабелей на блоках, узлах радиоэлектронной аппаратуры;
- производить монтаж ГПК, монтаж заготовок для ГПК;
- производить пайку гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек);
- производить пайку деталей;
- производить крепление жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нитками, клеями, мастиками;
- производить очистку ДСЕ, содержащих ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную;
- производить распайку и демонтаж проводов, деталей, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия соблюдая температурные режимы демонтажа;
- производить распайку 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;
- производить распайку и демонтаж заготовок ГПК, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия;

- производить распайку и демонтаж соединителей в ВЧ-кабелях;
- выполнять проверку качества очистки узлов, блоков от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании.
- вязку по шаблонам простых схемных жгутов и кабелей из жестких и мягких проводов для радиоаппаратуры и приборов различного назначения;
- снятие изоляции с концов жил жгутов, кабелей, зачистка, лужение и заделка концов под клеммы и наконечники;
- изготовление многожильных кабелей, шнуров с заделкой концов, установкой колодок, контактных наконечников и пр.;
- свивку, плетение и бандажирование проводов с применением оборудования, настройку оборудования;
- изоляцию концов проводов, кабелей и шнуров различными изоляционными материалами;
- обмотку жгутов лакотканью и хлорвиниловой лентой с обшивкой текстолитом, кожей или брезентом;
- обмотку сращенных проводов резиной и подготовку кабеля к вулканизации, вулканизацию его согласно соответствующим техническим условиям (ТУ) и проверку после вулканизации на разрыв, герметичность, морозостойкость и электрический пробой;
- проверку электрических цепей по схемам и таблицам и исправление обнаруженных дефектов.

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 "Охрана труда" | Содержание: Основы охраны труда. Законодательство в сфере охраны труда. | 8 |
| | <i>Лекция</i> Законодательство в области охраны труда и промышленной безопасности. Специальные требования по технике безопасности для монтажников радиоэлектронной аппаратуры и приборов. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Инструктажи и правила по охране труда и технике безопасности. Общие требования производственной санитарии для работников предприятий радиоэлектронной промышленности к рабочему месту, рабочей зоне. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Электробезопасность. Требования к персоналу по электробезопасности. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Пожарная безопасность. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. | 2 |
| | Тема "Электротехника" | Содержание: Основы электротехники. Электрические и магнитные цепи. |
| <i>Лекция</i> Электрические цепи переменного тока. Электромагнетизм и магнитные цепи. Получение переменного тока. Параметры переменного тока. | | 2 |
| <i>Лекция</i> Электрические цепи постоянного тока. Основные параметры электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). | | 2 |
| <i>Лекция</i> Электроизмерительные приборы. Трансформаторы. | | 2 |
| <i>Лекция</i> Электрические аппараты. Электрические аппараты защиты и | | 2 |

| | | |
|----------------------------|--|----|
| | сигнализации, применяемые в схемах управления электроприводом. | |
| | <i>Лекция</i> Электронные приборы и устройства. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Чтение электрических схем. Принципиально-монтажные электрические схемы, общие сведения. | 2 |
| | <i>Практическое занятие</i> Составление и чтение простой электрической схемы; Решение типовых задач при расчете параметров электрических цепей. | 2 |
| | <i>Практическое занятие</i> Составление и чтение несложной электрической цепи переменного тока. Проверка цепей на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с применением электроизмерительных приборов. | 2 |
| Тема "Радиоэлектроника" | Содержание: Основные сведения об электрорадиоэлементах для проведения монтажных и монтажно – сборочных работ | 30 |
| | <i>Лекция</i> Пассивные элементы сосредоточенных радиотехнических цепей. Сосредоточенные радиотехнические цепи: понятие, характеристика. Основные элементы радиотехнических цепей | 2 |
| | <i>Лекция</i> Катушки индуктивности и дроссели: определение, типы, конструкция, основные электрические параметры и их характеристики. Трансформаторы: определение, назначение, типы, конструкции. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Полупроводниковые приборы. Основные сведения о полупроводниках. Оптоэлектронные устройства. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Интегральные микросхемы: назначение, классификация, типы, технология и методы изготовления, схемы микросхем, область применения. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы герметизации. | 2 |

| | |
|--|---|
| Унифицированные функциональные модули и микромодули. | |
| <i>Лекция</i> Частотно-избирательные узлы радиоаппаратуры. Колебательные системы. Основные параметры колебательных систем. Фильтры ПАВ (поверхностно- акустические волны) для современных систем беспроводной связи, кварцевые фильтры. | 2 |
| <i>Лекция</i> Основные понятия об усилении электрических колебаний. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, элементная база, конструктивное выполнение, основные характеристики. Функциональные усилители | 2 |
| <i>Лекция</i> Общие понятия о сигналах импульсных и цифровых устройств. Формирующие устройства: общие понятия, назначение. Генераторы электрических колебаний. | 2 |
| <i>Лекция</i> Источники питания. Вторичные источники электропитания: общие сведения, принцип действия, функциональная схема. Виды схем выпрямления тока. | 2 |
| <i>Лекция</i> Радиопередающие и радиоприёмные устройства. Преобразования колебаний. Приёмник прямого усиления, супергетеродинный приёмник, фильтры сосредоточенной селекции | 2 |
| <i>Лекция</i> Цепи с распределёнными параметрами: понятие, характеристика. Линии передачи радиосигнала. Особенности распределение колебаний в линиях передачи конечной длины. | 2 |
| <i>Лекция</i> Простейшие антенны: назначение, принцип действия, параметры. Телевизионные антенны: назначение, принцип действия, классификация параметры. | 2 |
| <i>Практическое занятие</i> Выбор в справочной литературе электрорадиоэлементов по типу и конструктивному исполнению, по заданным электрическим характеристикам. Снятие и анализ характеристик диода. | 2 |
| <i>Практическое занятие</i> Работа с профессионально-ориентированной информацией (справочниками, каталогами): графическое выполнение | 2 |

| | | |
|--|---|----|
| | различных схем генераторов (с обоснованием принципа работы). | |
| | <i>Практическое занятие</i> Работа с профессионально-ориентированной информацией (справочниками, каталогами): выполнение структурной схемы канала радиосвязи; выполнение структурной схемы приёмника прямого усиления; выполнение структурной схемы супергетеродинного приёмника. | 2 |
| Тема "Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов" | Содержание: Основы технологии монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 88 |
| | <i>Лекция</i> Основы системы менеджмента качества. Система менеджмента качества (СМК) по стандарту ISO 9001 (ГОСТ Р ИСО 9001). Назначение, термины, определения | 2 |
| | <i>Лекция</i> Основные виды электромонтажных работ. Классификация электрических соединений по способу реализации. Классификация методов выполнения электромонтажных соединений. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Разъемные соединения: параметры качества. Разъемные резьбовые соединения: устройство, принцип действия. Разъемные соединения, основанные на упругой деформации (клеммы, разъемы, контактные устройства): устройство, принцип действия. Разъемы: классификация, параметры | 2 |
| | <i>Лекция</i> Неразъемные электромонтажные соединения (накрутка: принцип действия; соединение клеями: принцип действия; впрессовывание). | 2 |
| | <i>Лекция</i> Сварка: понятие, виды, преимущества перед пайкой, недостатки. Пайка: виды пайки, преимущества, недостатки. Припои, флюсы, их марки и применение. | 2 |
| | <i>Лекция</i> Температурные режимы пайки. Назначение теплоотвода. Способы пайки проводов различных марок и сечений. Групповые методы пайки. Технические требования к соединениям пайкой. Контроль качества пайки, дефекты при пайке и способы их предупреждения. | 2 |

| | |
|---|---|
| <i>Лекция</i> | |
| Назначение и применение лужения. Материалы, применяемые при лужении. Способы лужения. Контроль качества лужения. Автоматизация процесса пайки и лужения. | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Организация рабочего места и правила безопасности труда при проведении монтажных работ. Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальями) и изделиями, технологической документацией. | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования. Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений. | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Электрорадиоматериалы и радиокомпоненты. Роль электрорадиоматериалов и радиокомпонентов в современной радиоэлектронике. Классификация материалов по электрическим свойствам. | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Проводниковые материалы: назначение, классификация. Резисторы: назначение, условное графическое обозначение (УГО), параметры, маркировка. Резистивные материалы. Материалы проволочных и пленочных резисторов. | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Назначение, основные свойства припоев и контактолов. Диэлектрики: назначение, классификация. Электрические параметры диэлектриков. Лаки, краски, грунтовки, эмали, лакокрасочные покрытия, основные параметры. Конденсаторы: назначение, условное графическое обозначение (УГО), параметры, маркировка. | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Общие сведения о полупроводниковых химических соединениях и материалах на их основе. Полупроводниковые изделия: диоды, транзисторы, интегральные микросхемы. Маркировка полупроводников, условные графические обозначения | 2 |
| <i>Лекция</i> | |
| Провода, кабели, шнуры: назначение, виды, область применения, маркировка. Способы разделки проводов. Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей. Правила | 4 |

| | |
|--|---|
| и способы закрепления проводов. Инструменты и материалы для разделки и крепления проводов. | |
| <i>Лекция</i> Расширочные панели, монтажные стойки, соединительные платы, переходные панели, переходные контакты, наконечники, лепестки, плата - фрагмент. Назначение деталей монтажа, конструкция деталей монтажа, используемые материалы. | 2 |
| <i>Лекция</i> Коммутационные устройства: назначение, область применения, конструктивное исполнение, маркировка. Особенности монтажа коммутационных устройств. | 2 |
| <i>Лекция</i> Катушки индуктивности и дроссели: назначение, область применения, конструктивное исполнение, маркировка. Трансформаторы, конструктивное исполнение, особенности монтажа трансформаторов. | 2 |
| <i>Лекция</i> Технология жгутового соединения. Правила вязки жгутов. Изготовление жгута (раскладка проводов по шаблону). Изготовление жгутов. Назначение и изготовление шаблона. | 2 |
| <i>Лекция</i> Марки, условную расцветку и маркировку применяемых проводов в зависимости от их назначения, технические требования, предъявляемые к ним, правила их испытания под током высокого напряжения. | 2 |
| <i>Лекция</i> Правила и способы снятия изоляции, пайки, лужения, изолирования и заделки концов схемных жгутов, кабелей и шнуров. | 2 |
| <i>Лекция</i> Назначение и правила применения припоев, флюсов и изоляционных материалов. | 2 |
| <i>Лекция</i> Принцип работы и условия применения используемых простых приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов, станочного оборудования. | 2 |
| <i>Лекция</i> Обработка жгута. Раскладка и вязка монтажных жгутов. | 2 |

| | |
|---|---|
| Материалы, применяемые для изготовления жгута (определение, назначение): монтажные провода, изоляционные материалы, материалы для маркировки провода, материалы для вязки жгута, материалы для защиты от внешних воздействий. | |
| <i>Лекция</i> Требования к изготовлению плоских жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях. Требования к креплению плоских жгутов, кабелей на платах, блоках РЭА нитками, клеями, мастиками. | 4 |
| <i>Лекция</i> Прозвонка жгутов. Защита жгутов. Проверка качества обработки проводов жгута, качество вязки, заделки экранированных проводов. | 2 |
| <i>Лекция</i> Производство монтажных работ. Печатная плата: определение, классификация по конструкции и области применения. Материалы для оснований печатных плат: характеристика, свойства. Состав и свойства оснований печатных плат. | 4 |
| <i>Лекция</i> Способы (технологии) изготовления печатных плат. Расконсервация печатных плат. Подготовка поверхности печатной платы к монтажу. | 2 |
| <i>Лекция</i> Режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев. Назначение, условия применения клеев, мастик, герметизирующих составов и очистных жидкостей. | 2 |
| <i>Лекция</i> Конструктивные формы монтажа (навесной, объёмный, печатный, комбинированный). Требования к внутриблочному объёмному монтажу. Технология выполнения внутриблочного объёмного монтажа. | 2 |
| <i>Лекция</i> Применение печатного монтажа при производстве радиоэлектронной аппаратуры. Конструктивные виды печатного монтажа. | 2 |
| <i>Лекция</i> Технология навесного монтажа. Технология поверхностного монтажа. Оборудование и инструменты при поверхностном | 2 |

| | |
|--|---|
| монтаже. | |
| <i>Лекция</i> Требования к входному контролю и подготовке радиокомпонентов к монтажу. Проблемы уменьшения веса и габаритов, повышения надёжности радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Понятие микроэлектроники. | 2 |
| <i>Лекция</i> Технология и методы изготовления, назначение, область применения, защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем. Компоненты поверхностного монтажа. Условные изображения микросхем. Требования к монтажу микросхем. | 4 |
| <i>Лекция</i> Выполнение пайки групповым методом. Особенности установки радиокомпонентов на плату для групповой пайки. Монтаж, выполняемый по бессвинцовым технологиям. Особенности монтажа компонентов по поверхности. Способы демонтажа ЭРЭ в лакированном монтаже. | 2 |
| <i>Лекция</i> Выполнение распайки паяных соединений. Технология удаления влагозащитных покрытий, клеев, герметиков при демонтаже ЭРИ. | 2 |
| <i>Лекция</i> Изолирование. Нанесение влагозащитных покрытий печатного узла; сушка, разборка технологических приспособлений | 2 |
| <i>Практическое занятие</i> Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальями) и изделиями, технологической документацией. | 2 |
| <i>Практическое занятие</i> Определение номиналов резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов, интегральных микросхем по условным обозначениям на корпусе. | 2 |
| <i>Практическое занятие</i> Расшифровка маркировки радиокомпонентов различных типов. | 2 |
| <i>Практическое занятие</i> Подготовка поверхностей печатных плат к монтажу. | 2 |

| | | |
|---|--|-----|
| Учебная практика Освоение видов деятельности по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | Содержание: Овладение навыками монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры | 106 |
| | Вводное занятие. Инструктаж на рабочем месте. | 2 |
| | Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальями) и изделиями, технологической документацией. Подбор деталей и монтажных материалов. Проверка и подготовка деталей к монтажу. | 2 |
| | Выполнение разделки экранированного провода. Нарезка монтажных проводов с зачисткой и лужением концов. | 2 |
| | Выполнение обработки кабеля. Подготовка проводов к пайке. Снятие изоляции с монтажных проводов. | 2 |
| | Подготовка электрорадиоэлементов к герметизации, креплению с помощью клеев, мастик. Устранение дефектов. Облуживание поверхностей радиодеталей и проводов. Соединение проводов с помощью пайки. | 4 |
| | Пайка проводов на шины и земляные лепестки, пайка проводов и наконечников Скручивание однопроволочных и многопроволочных проводов. Распайка проводов на монтажные лепестки. Распайка проводов на разъем. | 2 |
| | Комплектование рабочего места для изготовления жгута. Выполнение шаблона жгута. Подготовка проводов, изоляционных материалов, маркировочных бирок для жгута. | 4 |
| | Снятие изоляции с концов жил жгутов, кабелей, зачистка, лужение и заделка концов под клеммы и наконечники. | 2 |
| | Изготовление многожильных кабелей, шнуров с заделкой концов, установкой колодок, контактных наконечников и пр. | 4 |
| | Свивка, плетение и бандажирование проводов с применением оборудования, настройка оборудования. | 2 |
| | Изоляция концов проводов, кабелей и шнуров различными изоляционными материалами. | 4 |
| | Обмотка жгутов лакотканью и хлорвиниловой лентой с обшивкой текстолитом, кожей или брезентом. | 6 |
| | Обмотка сращенных проводов резиной и подготовка кабеля к вулканизации, вулканизация его согласно соответствующим техническим условиям (ТУ) и проверка после вулканизации на разрыв, герметичность, морозостойкость и электрический пробой. | 2 |
| | Раскладка и вязка простого жгута. | 4 |
| Проверка электрических цепей по схемам и таблицам и | 2 | |

| | | |
|---------------------------------|--|-----|
| | исправление обнаруженных дефектов. | |
| | Обслуживание и формовка выводов конденсаторов, монтаж конденсаторов на плату. | 4 |
| | Обслуживание и формовка выводов диодов, транзисторов, микросхем в корпусах. | 4 |
| | Установка и пайка катушек и дросселей на печатную плату. Установка и пайка переключателей на печатную плату. | 2 |
| | Установка и пайка разъемов на печатную плату. Установка и пайка диодов на печатную плату | 6 |
| | Установка и пайка транзисторов на печатную плату Выполнение монтажа микросхем на печатную плату. | 6 |
| | Выполнение монтажа микросхем на печатную плату. | 6 |
| | Монтаж отдельных узлов на микроэлементах. | 6 |
| | Очистка, герметизация, крепление с помощью клеев, мастик. Изоляция и экранирование отдельных проводов и перемычек | 6 |
| | Прокладка экранированного и высокочастотного кабеля с разделкой и распайкой концов проводников по простым монтажным схемам. | 6 |
| | Демонтаж отдельных радиоэлементов, установленных на клей, мастику. Распайка паяных соединений, выводов ЭРЭ, микросхем с соблюдением температурных режимов демонтажа. | 6 |
| | Контроль качества , правильности и надёжности выполнения монтажных работ визуально и с применением электроизмерительных приборов. | 6 |
| | Выявление и устранение дефектов | 4 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен Билетный | 2 |
| Итого: | | 250 |

4.1.4. Материально-техническое обеспечение

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

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.

4.1.6. Организация образовательного процесса

Занятия слушателей по основной образовательной программе профессионального обучения «Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» проводятся в мастерской «Электроника». Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с расписанием занятий и учебным планом программы. Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

4.1.7. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для СПО / Г. И. Беляков - 3-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2019.

2. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; Под ред. Н. К. Миленина. - 2-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2019.

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 : учебник для нач. проф. образования / В. П. Петров. – 3- изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 272 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. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – 3-е изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 176 с.

5. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с.

Дополнительная литература:

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для СПО / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 191 с.

2. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. –

М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 256 с.

3. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

4. Прошин, В. М. Лабораторно-практические работы по электротехнике : учеб. пособие для нач. проф. образования / В. М. Прошин. – 3-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 192 с.

Электронные и интернет-ресурсы:

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с.

2. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 404 с.

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; Под ред. Н. К. Миленина. - 2-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2022. – 406 с.

4. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с.

5. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 382 с.

6. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с.

7. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с.

8. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 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 вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. | Самостоятельно выполняет вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. |
| ПК 1.5 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 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | 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:

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Форма проведения аттестации: билетная.

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

Условия выполнения задания:

Экзаменуемый 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 четырем, наиболее значимым, изучаемым темам модуля:

Тема 1. Охрана труда.

Тема 2. Электротехника.

Тема 3. Радиоэлектроника.

Тема 4. Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Каждый экзаменационный билет включает три теоретических вопроса:

1 вопрос из тем «Электротехника» и «Радиоэлектроника».

2 вопрос из тем «Охрана труда» и «Экономика отрасли и предприятия».

3 вопрос из темы «Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

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 |

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Материально-техническое обеспечение

| Кабинет (лаборатория), мастерская | Оборудование и технические средства обучения |
|--------------------------------------|--|
| Мастерская - ФБ Электроника | <ol style="list-style-type: none">1 2- канальный источник питания - источник питания постоянного тока АКИП 1102А2 Безмасляный поршневый компрессор3 Дымоуловитель с угольным фильтром4 Источник бесперебойного питания5 Монитор6 Монитор BenQ BL2420PT7 Мультиметр цифровой+8 МФУ9 ПМК «Электроника»10 Принтер для трафаретной печати,включая раму натяжения11 Проектор BenQ MW560, комплект12 Радиокласс (радиомикрофон) Сонет РСМ РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля)13 Системный блок с клавиатурой, мышью14 Универсальный генератор сигналов15 Цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов16 Четырёхканальная паяльно-ремонтная станция (в комплекте: микропаяльник, вакуумный отсос, микротермопинцет) ATTEN MS-900 <ol style="list-style-type: none">1 Операционная система Microsoft Windows 102 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word4 Программное обеспечение для просмотра и редактирования электронных таблиц Microsoft Office Excel5 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.

5.3. Организация образовательного процесса

Занятия слушателей по основной образовательной программе профессионального обучения «Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» проводятся в мастерской «Электроника». Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с расписанием занятий и учебным планом программы.

Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

5.4. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для СПО / Г. И. Беляков - 3-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2019.

2. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; Под ред. Н. К. Миленина. - 2-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2019.

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 : учебник для нач. проф. образования / В. П. Петров. – 3- изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 272 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. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – 3-е изд. - М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 176 с.

5. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с.

Дополнительная литература:

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для СПО / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 191 с.

2. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной

техники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 256 с.

3. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

4. Прошин, В. М. Лабораторно-практические работы по электротехнике : учеб. пособие для нач. проф. образования / В. М. Прошин. – 3-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 192 с.

Электронные и интернет-ресурсы:

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с.

2. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 404 с.

3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; Под ред. Н. К. Миленина. - 2-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2022. – 406 с.

4. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с.

5. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 382 с.

6. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с.

7. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с.

8. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 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 вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. | Самостоятельно выполняет вязку схемных жгутов, кабелей и шнуров. |
| ПК 1.5 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 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | 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, предусмотренную учебным планом настоящей программы.

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Форма проведения аттестации: билетная.

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

Условия выполнения задания:

Экзаменуемый 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 четырем, наиболее значимым, изучаемым темам модуля:

Тема 1. Охрана труда.

Тема 2. Электротехника.

Тема 3. Радиоэлектроника.

Тема 4. Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Каждый экзаменационный билет включает три теоретических вопроса:

1 вопрос из тем «Электротехника» и «Радиоэлектроника».

2 вопрос из тем «Охрана труда» и «Экономика отрасли и предприятия».

3 вопрос из темы «Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

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

- практическую квалификационную работу.
Комплексное задание на экзамен квалификационный по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»
1. Выполните сборку, монтаж, контроль выполненного монтажа и демонтаж заданного Вам радиоэлектронного устройства.

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

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств

для проведения промежуточной аттестации

по основной образовательной программе профессионального обучения

программе профессиональной подготовки по профессии рабочего

14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

г. Каменск-Уральский, 2024

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Форма проведения аттестации: билетная.

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

Условия выполнения задания:

Экзаменуемый 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 четырем, наиболее значимым, изучаемым темам модуля:

Тема 1. Охрана труда.

Тема 2. Электротехника.

Тема 3. Радиоэлектроника.

Тема 4. Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Каждый экзаменационный билет включает три теоретических вопроса:

1 вопрос из тем «Электротехника» и «Радиоэлектроника».

2 вопрос из тем «Охрана труда» и «Экономика отрасли и предприятия».

3 вопрос из темы «Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

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. Охрана труда

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. Электротехника. Тема 3. Радиоэлектроника

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 p-n 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 p-n 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 4. Специальная технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов

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, submodule. 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, submodule. 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 p-n 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.

Фонд оценочных средств

Приложение 1

**Фонд оценочных средств
для проведения итоговой аттестации
по основной образовательной программе профессионального обучения
программе профессиональной подготовки по профессии рабочего
14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

Каменск-Уральский, 2024

Итоговая аттестация по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» проводится в форме демонстрационного экзамена.

Место выполнения задания: мастерская Электроники.

Максимальное время выполнения задания – 6 часов

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня 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 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4.

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 экзаменуемого – 1.

Время выполнения задания – 6 час.

Оборудование, инструменты и материалы:

- паяльная станция – 1 шт.;
- браслет антистатический – 1 шт.;
- коврик антистатический – 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. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | <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 | да | 0,25 б. |
| | | нет | 0 б. |
| ПК 1.1. 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. | | 1 б. |
| | | | 0,7 б. |
| | | | 0,4 б. |
| | | | 0 б. |

| Освоенные ПК | Критерии оценки результата | Оценка / баллы |
|--|--|----------------|
| Задание 1 | | |
| ПК 1.2. Выполнять монтаж плат, блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, высокочастотных кабелей, гибких печатных кабелей радиоэлектронной аппаратуры и приборов. | Выполняет монтаж компонентов поверхностного монтажа: | |
| | - ЕСЛИ компонент отцентрован по длине и ширине контактных площадок. Идеальное количество припоя на выводах компонентов. На плате нет повреждений или обесцвечивания | 1 б. |
| | - ЕСЛИ небольшое поперечное или продольное смещение на контактных площадках (меньше 25% по ширине или 25% ширины поверхности поля) | 0,7 б. |
| | - 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. |
| | - 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: | |
| | - ЕСЛИ в целом плавное заполнение припоем, детали соединяются благодаря хорошему смачиванию. Хорошо виден контур деталей. Припой соединенной детали создает четкий край. Заполнение припоем - сферической формы. 100% покрытие контактной площадки. Нет брызг припоя, нет коротких замыканий | 1 б. |
| | - 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. |
| | - ЕСЛИ контактная площадка покрыта на 50% - 75%. Много брызг припоя, но нет коротких замыканий. Некоторые соединения плохо смочены припоем | 0,4 б. |
| | - ЕСЛИ много заполненных припоем 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 | | | |
| | Выполняет установку печатной платы и сборку в корпусе: Корпус устройства не имеет повреждений. Плата установлена без смещений на все крепежные соединения. | да нет | 0,5 б. 0 б. |
| ПК 1.3. Выполнять демонтаж электрорадиоизделий, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры. | Выполняет демонтаж компонентов: - отсутствуют повреждения компонентов - отсутствуют повреждения платы - плата очищена от старых соединений | да нет да нет да нет | 0,3 б. 0 б. 0,3 б. 0 б. 0,15 б. 0 б. |
| ПК 1.5. 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 нет | 0,25 б. 0 б. |
| ОК 01. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | Привел в порядок рабочее место | да нет | 0,25 б. 0 б. |
| Итого: | | | 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);

2.4 и менее баллов - неудовлетворительно (2).

Комплексное задание на экзамен квалификационный

по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

1. Выполните сборку, монтаж, контроль выполненного монтажа и демонтаж заданного Вам радиоэлектронного устройства.

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.