



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ОДК-СТАР»**

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБУЧЕНИЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО
ПРОФЕССИИ
14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

Квалификация: 4-6 разряд

Пермь, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель обучения: Настоящая программа предназначена для повышения квалификации по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» с присвоением 4-6 разряда.

Программа разработана с учетом требований профессионального стандарта Министерства труда Российской Федерации №1133 код 25 052 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности».

Программа повышения квалификации монтажников радиоэлектронной аппаратуры и приборов разработана в соответствии с требованиями пунктом 3 части 3 статьи 12 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598) (далее - Федеральный закон об образовании), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. N 438 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59784).

Целевая аудитория и требования к ней:

Программа повышения квалификации рассчитана на слушателей с опытом работы и/или образования по специальности. Форма обучения: очная.

Курс обучения состоит из:

- общетехнического курса,
- специального курса,
- производственного обучения

Теоретическое обучение проводится в виде лекционных занятий с использованием демонстрационных материалов. Производственное обучение предусматривает выполнение различных производственных заданий, соответствующих требованиям современного производства.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь выполнять самостоятельно все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Курс заканчивается квалификационным экзаменом.

СОДЕРЖАНИЕ:

РАЗДЕЛ I. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	4
РАЗДЕЛ II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	12
РАЗДЕЛ III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	17
РАЗДЕЛ IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	17
РАЗДЕЛ V. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	18
РАЗДЕЛ VI. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ	19

РАЗДЕЛ I. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Обобщенные трудовые функции:

- выполнение монтажа сложных плат и блоков; узлов, содержащих жгуты, в том числе с экранированными проводами, монтируемые в разных плоскостях;

- выполнение монтажа сложных гибких печатных кабелей; высокочастотных кабелей в составе блоков аппаратуры сверхвысоких частот;

- выполнение монтажа плат, блоков, узлов с применением автоматизированного оборудования радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ.

Трудовые функции:

- выполнять монтаж сложных плат и блоков;

- выполнять монтаж сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ;

- выполнять поверхностный монтаж сложных плат и блоков с применением автоматизированного оборудования;

- выполнять межплатный, межузловой монтаж радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ;

- выполнять демонтаж ЭРИ, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия, герметизации на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ;

- выполнять проверку произведенного монтажа сложных плат и блоков, узлов и приборов, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ, в том числе межплатного, межузлового монтажа.

трудовые действия:

- нанесение паяльной пасты, клея дозатором на контактные площадки с шагом менее 1 мм;

- установка ЭРЭ, микросхем вручную, многовыводных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 0,8 мм и более на клеи, мастики;

- монтаж сложных плат и блоков, узлов со смешанным монтажом, проводов жгута в соединители сложных ГПК с количеством соединителей более 3 и количеством заготовок более 6;

- пайка деталей с подогревом в составе узлов, блоков, чип-элементов с размером стороны корпуса 0,5 мм и более, выводов многовыводных ЭРЭ, микросхем с шагом расположения 0,8 мм и более, жил проводов на запаянные выводы ЭРЭ, микросхем с шагом расположения 1 мм и более;

- изготовление обжимных соединений;

- герметизация элементов конструкции, соединителей, силовых ЭРЭ в аппаратуре.

Квалификационные характеристики:

Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-й разряд

должен знать:

- наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ;
- назначение, возможности, устройство и правила эксплуатации оборудования для оптического контроля, в том числе автоматизированного;
- назначение, устройство и правила эксплуатации рентгеновских установок для проведения рентгеновского контроля;
- марки и состав припоев;
- марки флюсов, их состав и назначение;
- методика проверки узлов и приборов на отсутствие посторонних предметов;
- способы монтажа и заделки ВЧ-кабелей в соединители в составе блоков, узлов аппаратуры СВЧ;
- устройство, назначение, условия применения используемых приборов и инструментов для измерения, контроля;
- основные операции поверхностного монтажа;
- основы электротехники и радиотехники, материаловедения;
- марки и состав паяльных паст;
- основные операции поверхностного монтажа;
- конструктивные особенности поверхностно монтируемых элементов;
- марки и состав припоев;
- марки флюсов, их состав и назначение;
- основные виды и технология выполнения монтажных работ;
- технология пайки, требования НТД к паяным соединениям;
- технические требования к монтажу и технология монтажа ГПК;
- технология обжимки, требования НТД к обжимным соединениям;
- конструктивные особенности поверхностно монтируемых элементов;
- технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили оплавления паяльных паст);
- режимы полимеризации клеев, мастик;
- режимы распайки паяных соединений;
- технология удаления влагозащитных покрытий, клеев, герметиков при демонтаже ЭРИ;
- основные виды применяемых клеев, мастик, герметизирующих составов и очистных жидкостей.

должен уметь:

- читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы;

- выполнять высокоточную пайку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов паяльником;
- выполнять монтаж проводов в соединители по таблицам соединений, электромонтажным схемам;
- выполнять пайку чип-элементов, деталей с подогревом на специальном оборудовании;
- выполнять обжимные соединения с применением необходимого инструмента;
- выполнять высокоточную установку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов на клеи, мастики с применением прижимов, фиксаторов;
- выполнять герметизацию ЭРЭ, соединителей, элементов конструкции;
- выполнять монтаж и заделку ВЧ-кабелей в соединители в составе блоков, узлов аппаратуры СВЧ;
- производить монтаж сложных ГПК;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;
- выполнять поверхностный монтаж блоков, узлов на автоматизированном оборудовании, ремонтных центрах;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;
- выполнять работы по изготовлению жгутов из проводов различных сечений с применением экранированных проводов, с разделкой экранов, со свиванием проводов на шаблонах, специальных приспособлениях;
- выполнять монтаж приборных частей соединителей на рамах, панелях при межплатном, межузловом монтаже;
- выполнять крепление жгутов, кабелей в составе узлов, приборов;
- выполнять подготовку проводов для обжатия клеммами, для пайки в шины, клеммы, шунты;
- устранять дефекты монтажа, используя различные приемы демонтажа отдельных ЭРИ, узлов радиоэлектронной аппаратуры, выполнять их замену;
- использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения демонтажа;
- производить снятие герметиков с корпусов отдельных ЭРЭ, микросхем, ДСЕ, перемычек перед их демонтажом;
- производить снятие влагозащитных покрытий с мест демонтажа;
- производить распайку выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, ДСЕ, проводов, кабелей, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия с соблюдением температурных режимов демонтажа;

- производить демонтаж ЭРЭ, микросхем, ДСЕ, проводов, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия;

- производить распайку и демонтаж заготовок ГПК, установленных на клеи, мастики.

Обобщенные трудовые функции:

- монтаж особо сложных плат и блоков;
- монтаж узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ.

Трудовые функции:

- монтаж особо сложных плат и блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ;
- окончательный монтаж радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ;
- проверка и испытания монтируемой радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ;

Трудовые действия:

- пайка жгутов, деталей в составе радиоэлектронной аппаратуры перед ее закрытием, жил проводов на запаянные выводы ЭРЭ, микросхем с шагом расположения менее 1 мм, выводов микросборок, электронных модулей, чип-элементов на платы и блоки аппаратуры СВЧ с рисунком печатных плат, содержащим шины, полигоны, экраны;

- изготовление шаблонов по принципиальным электрическим и монтажным схемам;

- крепление жгутов в составе радиоэлектронной аппаратуры при окончательной сборке;

- приклеивание изолирующих прокладок, лент в составе радиоэлектронной аппаратуры при окончательной сборке;

- высокоточная установка ЭРИ на цифровом оборудовании с оптическим совмещением;

- высокоточная пайка чип-элементов с размером стороны корпуса менее 0,5 мм, многовыводных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов менее 0,8 мм паяльными станциями;

- монтаж особо сложных плат и блоков, узлов со смешанным монтажом;

- демонтаж ЭРИ с особо сложных плат и блоков, узлов в труднодоступных местах.

Квалификационные характеристики:

Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 5-й разряд

должен знать:

- назначение, устройство и принцип действия монтируемой радиоэлектронной аппаратуры;

- назначение, устройство и правила эксплуатации оборудования для высокоточной установки ЭРИ с оптическим совмещением;

- наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ;

- марки и сечения проводов;

- марки и состав припоев, паяльных паст;

- порядок и правила технического обслуживания и проведения планово-предупредительных работ по восстановлению работоспособности специального оборудования и технологической оснастки;

- марки флюсов, их состав и назначение;
- электрические, принципиальные и монтажные схемы особой сложности;
- режимы полимеризации клеев, мастик, герметизирующих составов;
- все виды и технология выполнения монтажных работ;
- устройство, назначение, условия применения особо сложных приборов и инструментов для измерения, контроля;
- принцип работы специального оборудования и технологической оснастки;
- способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений;
- основы электротехники и радиотехники, материаловедения;
- виды дефектов паянных, клеевых соединений.

должен уметь:

- выполнять высокоточную установку ЭРИ с применением цифрового оборудования с оптическим совмещением;
- выполнять настройку и проверку работоспособности специального оборудования и технологической оснастки;
- выполнять высокоточную пайку чип-элементов с размером стороны корпуса менее 0,5 мм;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;
- выполнять высокоточную пайку многовыводных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов менее 0,8 мм паяльными станциями;
- выполнять пайку жил проводов на запаянные выводы ЭРЭ, микросхем с шагом расположения менее 1 мм;
- выполнять монтаж микросборок, электронных модулей с соблюдением требований технических условий;
- выполнять пайку чип-элементов на платы и блоки аппаратуры СВЧ с рисунком печатных плат, содержащим шины, полигоны, экраны;
- выполнять пайку особо сложных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры со смешанным монтажом на печатных платах;
- обнаруживать дефекты монтажа, используя средства увеличения, приборы и инструменты для измерения, контроля;

- устранять дефекты монтажа, используя различные приемы демонтажа отдельных ЭРИ, узлов радиоэлектронной аппаратуры, выполнять их замену;
- выполнять монтаж жгутов из проводов различных сечений с применением экранированных проводов, с разделкой и пайкой экранов, пайкой силовых, дублирующих цепей, пайкой деталей в составе радиоэлектронной аппаратуры перед ее закрытием;
- выполнять изготовление шаблонов по принципиальным электрическим и монтажным схемам;
- крепить жгуты, кабели нитками, клеями, мастиками при окончательной сборке узлов, приборов радиоэлектронной аппаратуры по чертежам, электромонтажным и электрическим схемам;
- производить приклеивание лент, установку изолирующих прокладок в составе узлов, приборов в труднодоступных местах с контролем зазоров между токоведущими частями;
- выполнять настройку режимов технологического оборудования;
- производить проверку выполнения операций монтажа с применением систем визуального контроля;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;
- производить проверку правильности монтажа при окончательной сборке приборов, узлов радиоэлектронной аппаратуры по электромонтажным, электрическим схемам с применением электроизмерительных приборов.

Обобщенные трудовые функции:

- монтаж микроэлектронных изделий и изделий РКТ со специальными требованиями.

Трудовые функции:

- монтаж микроэлектронных изделий РКТ;
- монтаж изделий РКТ со специальными требованиями;
- проверка произведенного монтажа микроэлектронных изделий и изделий РКТ со специальными требованиями.

Трудовые действия:

- пайка бескорпусных ЭРИ, в том числе с применением микроскопа;
- крепление и герметизация бескорпусных ЭРИ;
- очистка изделий с бескорпусными ЭРИ от флюсовых загрязнений;
- высокоточная пайка чип-элементов с размером стороны корпуса менее 1 мм с применением микроскопа;
- монтаж аппаратуры с соблюдением требований микробиологической защиты, опытных и экспериментальных образцов радиоэлектронной аппаратуры с применением высокоточной пайки, в

том числе с применением микроскопа, опытных и экспериментальных образцов радиоэлектронной аппаратуры высокой сложности по эскизам и принципиальным электрическим схемам;

- настройка режимов работы технологического оборудования при монтаже опытных и экспериментальных образцов радиоэлектронной аппаратуры;

- выявление дефектов монтажа, их устранение с заменой отдельных элементов, частей схемы.

Квалификационные характеристики:

Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 6-й разряд

должен знать:

- электрические, принципиальные и монтажные схемы особой сложности;
- назначение, устройство и принцип действия монтируемой радиоэлектронной аппаратуры;
- все виды и технология выполнения монтажных работ;
- основы электротехники и радиотехники, материаловедения;
- назначение и конструкция опытных и экспериментальных образцов монтируемой радиоэлектронной аппаратуры;
- виды дефектов монтажа, методы их поиска в аппаратуре и способы устранения;
- все виды и технология выполнения монтажных работ;
- виды дефектов монтажа, методы их поиска в аппаратуре и способы устранения;
- устройство, принцип действия и способы применения особо сложных приборов и инструментов для измерения, контроля технологического оборудования.

должен уметь:

- выполнять высокоточную пайку чип-элементов, бескорпусных ЭРИ с применением микроскопа;
- выполнять очистку от флюсовых загрязнений бескорпусных элементов, в том числе с применением технологического оборудования;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;
- выполнять крепление и герметизацию бескорпусных элементов с применением микроскопа;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к обеспечению микробиологической защиты, к технологической одежде;
- выполнять подготовку рабочего места, инструмента в помещении с контролируемой биоагрессивностью в соответствии с инструкциями;

- выполнять обработку монтажа опытных и экспериментальных образцов по электрическим, монтажным схемам с применением высокоточной пайки, в том числе с применением микроскопа;
- выполнять монтаж опытных и экспериментальных образцов радиоэлектронной аппаратуры высокой сложности по эскизам и принципиальным электрическим схемам;
- выполнять настройку режимов технологического оборудования при монтаже опытных и экспериментальных образцов радиоэлектронной аппаратуры;
- выполнять техническое обслуживание и настройку режимов технологического оборудования при монтаже опытных и экспериментальных образцов радиоэлектронной аппаратуры;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;
- выполнять проверку высокоточной пайки, крепления и герметизации чип-элементов, бескорпусных элементов с применением микроскопа;
- выполнять проверку качества очистки изделий с чип-элементами с размером стороны корпуса менее 1 мм, бескорпусными ЭРИ от флюсовых загрязнений с применением микроскопа;
- обнаруживать дефекты монтажа и устранять их с заменой отдельных элементов, частей схемы с применением всех видов технологического оборудования, измерительных приборов;
- выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества.

**РАЗДЕЛ II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ**

№ п/п	Тема	Количество часов обучения			
		4 разряд		5-6 разряд	
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС		32		24	
1.	Охрана труда	6		6	
2.	Электроматериаловедение	8		4	
3.	Чтение чертежей и схем	12		10	
4.	Технологический процесс	6		4	
СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС		54		42	
		теория	практика	теория	практика
5.	Контрольно-измерительный инструмент	6	2	6	2
6.	Основы радиоэлектроники	8	-	8	-
7.	Основы электротехники	6	-	6	-
8.	Специальная технология монтажника РЭАП	16	16	10	10
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ					
9.	Инструктаж на рабочем месте	-		-	
10.	Выполнение работ под наблюдением наставника	-		-	
	Квалификационный экзамен	8		8	
ИТОГО		94		74	

ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС

ТЕМА 1. ОХРАНА ТРУДА

Задачи охраны труда. Трудовой кодекс. Изучение инструкций по охране труда. Виды инструктажей. Правила поведения на территории и в цехах предприятия.

Промышленная санитария. Задачи промышленной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия от шума и пыли. Санитарные нормы и правила по ограничению шума на территориях и в помещениях производственных предприятия. Личная гигиена. Расследование несчастных случаев. Анализ травматизма.

ТЕМА 2. ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Основные сведения об электроизоляционных материалах. Классификация полупроводниковых материалов, основные отличительные особенности. Простые, сложные, стеклообразные полупроводники. Собственные и примесные полупроводники. Равновесные и неравновесные носители заряда в полупроводниках. Применение полупроводников.

Электропроводность полупроводниковых материалов. Сущность и понятие электропроводности полупроводниковых материалов. Ковалентные связи. Подвижность электронов. Концентрация носителей заряда. Виды примесей.

ТЕМА 4. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ

Чертежи деталей и сборочные чертежи. Понятие о проекциях. Технический рисунок. Сечения. Сведения о правилах построения и обозначения сечений, графическом обозначении материалов и правил их нанесения на чертеже. Крепёжные соединения. Виды изделий и конструкторской документации. Компонировка чертежа. Эскизы. Порядок чтения сборочного чертежа. Технические требования чертежа на деталь, сборочного чертежа. Размеры и обозначения на чертежах.

Типы электрических схем и их содержание. Понятие об электрической схеме. Типы электрических схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры. Электрические параметры элементов схемы.

ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Производственный процесс и его этапы. Технологический процесс и его элементы. Виды технологических процессов. Технологическая документация. Правила оформления и порядок

изменения технологической документации. Технологическая дисциплина. Технологическая оснастка.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС

ТЕМА 5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Сохранение единства мер. Концевые меры длины. Измерение и контроль. Электронный инструмент.

Назначение и устройство штангенциркуля ШЦ-I-0,1, ШЦ-II-0,05, ШЦЦ-I-0,01. Микроскоп. Миллиомметр. Мультиметр. КСП-2. Индикатор часового типа ИЧ. Рычажно-зубчатый индикатор ИРБ. Калибры гладкие, назначение и устройство. Практические работы по измерительному инструменту.

ТЕМА 6. ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Радиоволны и электрические колебания. Общие сведения об электросвязи и радиосвязи. Общая сумма радиосвязи. Распространение радиоволн (длинных, коротких, ультракоротких). Пассивные элементы сосредоточенных радиотехнических цепей. Сосредоточенные радиотехнические цепи: понятие, характеристика. Основные элементы радиотехнических цепей. Резисторы: классификация, основные характеристики, виды резисторов, маркировка, схемы резисторов, требования к выбору резисторов, причины возникновения и устранение неисправностей резисторов. Конденсаторы: типы, маркировка, основные параметры и характеристики конденсаторов, причины возникновения и устранение неисправностей конденсаторов. Катушки индуктивности и дроссели: определение, типы, конструкция, основные электрические параметры и их характеристики, требования к выбору дросселей и катушек индуктивности, неисправности катушек индуктивности и дросселей. Трансформаторы: определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы, требования к выбору трансформаторов, основные неисправности трансформаторов. Коммутационные устройства: назначение, классификация, конструкции.

Полупроводниковые приборы. Основные сведения о полупроводниках. Диоды: определение, классификация, маркировка, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Транзисторы (биполярные, полевые), тиристоры: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации биполярных транзисторов, тиристоров. Оптоэлектронные устройства: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения,

правила эксплуатации. Понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Интегральные микросхемы: назначения, классификация, типы, технология и методы изготовления, схемы микросхем, область применения. Типы корпусов микросхем. Защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы герметизации.

ТЕМА 7. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Электрические цепи постоянного тока. Электрическое поле. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Пассивные и активные элементы электрической цепи. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей, структурные и простые электрические схемы. Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов. Режимы работы электрической цепи: холодный ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей.

Электрические цепи переменного тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Электрическая цепь: с активным сопротивлением, с катушкой индуктивности (идеальной), с емкостью. Разность фаз напряжения и тока.

Электрические машины переменного и постоянного тока. Устройство, режимы работы, характеристики, разновидности. Асинхронные двигатели. Синхронные генераторы. Электрические машины постоянного тока. Устройство, режимы работы, характеристики, разновидности.

ТЕМА 8. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖНИКА РЭАП

Организация рабочего места монтажника. Подготовка элементов к монтажу (формовка, лужение). Паяние. Влагозащита и герметизация сборочных единиц. Статическое электричество.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМА 9. ИНСТРУКТАЖ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Инструктирование на рабочем месте по основным требованиям, порядку и последовательности совершения действий в производственном процессе.

ТЕМА 10. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ МОНТАЖНИК РЭАП 4-6 РАЗРЯДА

Выполнение в соответствии с требованиями технологических процессов, инструкций, технических условий, планов проведения операций и других регламентирующих документов, а также соблюдение технологической дисциплины. Закрепление и совершенствование навыков работы.

РАЗДЕЛ III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Для реализации программы повышения квалификации предусмотрены учебные кабинеты, оснащённые специализированным оборудованием:

- доска информационная;
- рабочее место преподавателя;
- рабочее место учащегося;
- экран настенный;
- рабочий стол монтажника;
- расходные материалы для оснащения практического обучения: плата, жидкости

для обезжиривания поверхностей, клей, лаки и эмали, средства нанесения, материалы для пайки.

РАЗДЕЛ IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Оценка качества освоения программы повышения квалификации включает в себя текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, в форме контрольных работ, тестов и др.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

К итоговой аттестации допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение в полном объеме по программе повышения квалификации.

После прохождения обучения и успешной итоговой аттестации выдаётся документ установленного образца с присвоением квалификации «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов», 4-6 разряда.

РАЗДЕЛ V. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СМК Руководство по качеству 01-2021.
2. ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
3. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 августа 2015 г. №552н.
4. ЛНА 530-306 от 06.06.2022 Инструкция по пожарной безопасности.
5. ИОТ 377.4 «Для работников предприятия».
6. ИОТ 605.1 «Оказание первой помощи пострадавшим на производстве».
7. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника –М.: Академия, 2015.
8. Лотерейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: Учебник-М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2014-316с.
9. Журавлева Л.В. Радиоэлектроника. - М.: ИЦ «Академия», 2017.
10. Вершинин О.Е. Монтаж радиоаппаратуры и приборов, М.; Высшая школа, 2015.
11. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка. М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2019.

РАЗДЕЛ VI. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

<p style="text-align: center;">АО «ОДК-СТАР» ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Что такое средство измерений2. Что такое калибровка средств измерений3. Какой вид инструктажа должен быть проведен с работником, направляемым для выполнения разовых работ, не связанных с его обязанностями
<p style="text-align: center;">АО «ОДК-СТАР» ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Прошедшие входной контроль материалы подвергаются маркировке. Какие данные должны быть на этикетке2. Что используется для защиты интегральных микросхем и п/проводниковых приборов3. Какой вид инструктажа должен быть проведен с работником при нарушении им требований охраны труда
<p style="text-align: center;">АО «ОДК-СТАР» ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 3</p> <ol style="list-style-type: none">1. Какой маркой припоя производится монтаж плат2. Высота паяных соединений над печатной платой должна быть в пределах...3. Требования охраны труда перед началом смены
<p style="text-align: center;">АО «ОДК-СТАР» ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 4</p> <ol style="list-style-type: none">1. Время пайки каждого вывода не должно превышать...2. Время до достижения максимальной прочности клеевого соединения при использовании клея-герметика «Эласил 11-01»3. Средства индивидуальной защиты во время работы
<p style="text-align: center;">АО «ОДК-СТАР» ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 5</p> <ol style="list-style-type: none">1. При лужении выводов микросхем припоем ПОС-61 температура жала паяльника должна быть...2. Обезжиривание поверхностей ЭРЭ, подлежащих склеиванию эпоксидными клеями (ВК-9), производится с помощью...3. При обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо...
<p style="text-align: center;">АО «ОДК-СТАР» ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 6</p> <ol style="list-style-type: none">1. Последовательность операций поверхностного монтажа

2. Метод контроля, используемый при выявлении дефектов паяных соединений
3. Какой вид инструктажа должен быть проведен с работником, направляемым для выполнения разовых работ, не связанных с его обязанностями

АО «ОДК-СТАР»
ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

БИЛЕТ № 7

1. Допускается ли паять контакты, подлежащие обжимке
2. Операции по монтажу радиоэлектронной аппаратуры должны выполняться в соответствии с требованиями...
3. Какой вид инструктажа должен быть проведен с работником при нарушении им требований охраны труда

АО «ОДК-СТАР»
ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

БИЛЕТ № 8

1. Конструктивные преимущества при использовании поверхностно монтируемых элементов
2. Действия для определения влажности гигрометром психрометрическим ВИТ-1
3. Требования охраны труда перед началом смены

АО «ОДК-СТАР»
ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

БИЛЕТ № 9

1. Длина необлуженной части жилы провода, монтируемого в контакты приборной части соединителя 2РМ
2. Документ, в котором описано назначение электронного регулятора
3. Средства индивидуальной защиты во время работы

АО «ОДК-СТАР»
ОТДЕЛ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

БИЛЕТ № 10

1. Растворитель, используемый для удаления влагозащитного покрытия и клея
2. Устройства, предназначенные для определения геометрических параметров деталей, используемые в производстве радиоэлектронной аппаратуры
3. При обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо...