Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.11.11 14:58:19 +05'00'

СБОРНИК
рабочих программ
профессионального обучения рабочих
(подготовка, переподготовка и повышение квалификации)

Профессия - Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах

Квалификация - 2-4-й разряды

Код профессии - 15483

Екатеринбург,
2025

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2.	УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)	32
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	97
4.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	100
5.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	100
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	100

1. Общая характеристика программы

Настоящая программа для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438; Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 июля 2020 г. №421н «Об утверждении профессионального стандарта «Сборщик электронных устройств» (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 августа 2020 года, регистрационный N 59267); Единого тарифно-квалификационного справочника, раздела «Производство радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи», вып. №21 §28-§30; п. 2754 Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 N 74776); Постановления Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

В программу включены: квалификационные характеристики, планируемые результаты обучения, учебный план, календарный учебный график, организационно-педагогические условия, рабочие программы обучения для профессиональной подготовки новых рабочих на 2, 3, 4 разряд, для переподготовки на 2, 3, 4 разряд и повышения квалификации на 2, 3, 4 разряд; даны учебные планы, экзаменационные билеты и список литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствия с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск №21, раздел «Производство радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи»).

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

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах

Квалификация: 2 разряд

Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах **2** разряда **должен знать**: устройство, способы подготовки к работе обслуживаемых автоматов, полуавтоматов и установок и инструкции по их эксплуатации; инструкции по эксплуатации ГПМ и технологический процесс автоматизированной сборки ИЭТ; правила установки приспособлений на ГПМ; устройство и способы подготовки обслуживаемых ГПМ; правила обращения с ЭРЭ и способы раскладки их в технологические кассеты вручную с ориентацией ключа; требования технологического процесса на формовку и обслуживание выводов ЭРЭ; состав и назначение припоев, флюсов и их применение; правила чтения чертежей; способы защиты ЭРЭ от статического электричества; правила цветовой маркировки изделий электронной техники и чтения маркировки (печатного узла), определения их годности под автоматизированную сборку ИЭТ; основы электро- и радиотехники.

Характеристика работ

Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары - спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации. Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГТ-1621 и др.). Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ.

Квалификация: 3 разряд

Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах **3** разряда **должен знать**: устройство и способы подналадки обслуживаемых автоматов, полуавтоматов и ГПМ; инструкции по подготовке к

работе и эксплуатации обслуживаемого оборудования; механику, автоматику, пневматику ГПМ в пределах выполняемой работы; технологические процессы пайки ЭРЭ и автоматизированной сборки ИЭТ; состав припоев, флюсов и правила их применения; правила замены припоя в ваннах; основы электро- и радиотехники.

Характеристика работ

Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев. Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе. Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ.

Квалификация: 4 разряд

Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах **4** разряда **должен знать**: устройство и принцип работы автоматической линии пайки ЭРЭ на печатных платах; инструкции по эксплуатации автоматов, полуавтоматов и всего комплекса; требования технологического процесса по подготовке и пайке ЭРЭ; методы подналадки ГПМ; способы установки инструмента на ГПМ; правила определения простейших неисправностей ГПМ; правила наладки используемого оборудования; основы проектирования программ для АРПМ и ГГ-2633; основы электро- и радиотехники.

Характеристика работ

Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ. Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с

большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством. Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ.

Виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции выпускника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код	Наименование
ВПД 1	Сборка и монтаж электронных устройств различной конструктивной сложности
ПК 1.1	Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности второго уровня
ПК 1.2	Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов
ПК 1.3	Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов
ПК 1.4	Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОППО

Результаты освоения ОППО определяются приобретенными слушателем компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с видами профессиональной деятельности, а также при необходимости, успешно продолжить образование, оперативно освоить специфику требований на рабочем месте или овладеть смежными профессиями.

ПК 1.1. Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности второго уровня

Трудовые действия:

- Подготовка слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений к работе
- Установка крепежных изделий на элементы несущих конструкций второго уровня

- Установка изделий на основе несущих конструкций первого уровня, деталей и узлов на несущие конструкции второго уровня
- Установка теплоотводящих, демпфирующих элементов и устройств на несущие конструкции второго уровня
- Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности
- Корпусирование электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня
- Стопорение резьбовых соединений несущих конструкций второго уровня
- Окраска поврежденных мест деталей несущих конструкций второго уровня
- Склеивание деталей несущих конструкций второго уровня
- Маркирование и клеймение элементов несущих конструкций второго уровня
- Контроль качества сборки несущих конструкций второго уровня
- Упаковка и консервация электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня
- Подготовка инструментов и приборов для пайки к работе
- Подготовка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к монтажу в несущих конструкциях второго уровня
- Оконцевание проводов и кабелей для их монтажа в несущих конструкциях второго уровня
- Оконцевание внутриблочных жгутов
- Опрессовка контактов коммутационных элементов несущих конструкций второго уровня
- Сборка простых разъемов
- Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, внутриблочных жгутов в несущих конструкциях второго уровня
- Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов и кабелей на несущих конструкциях первого уровня
- Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей и внутриблочных жгутов в несущих конструкциях второго уровня
- Прокладка проводов, кабелей и внутриблочных жгутов в несущих конструкциях второго уровня
- Припаивание проводов, кабелей и внутриблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств конструктивной сложности второго уровня
- Накрутка проводов на штыревые контакты
- Маркировка проводов, кабелей и жгутов
- Контроль качества паяных соединений

- Пропитка элементов несущих конструкций второго уровня электроизоляционным материалом

- Подготовка элементов несущих конструкций второго уровня к герметизации

- Заливка компаундом поверхностей элементов несущих конструкций второго уровня с использованием специализированного оборудования

- Установка уплотнительных материалов в несущие конструкции второго уровня

- Нанесение лаков на элементы несущих конструкций второго уровня

- Нанесение герметика на элементы несущих конструкций второго уровня

- Снятие излишков лаков, герметиков, компаундов

- Сушка лаков, герметиков, компаундов

- Контроль качества герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня

Необходимые умения:

- Читать конструкторскую и технологическую документацию

- Выбирать в соответствии с технологической документацией, подготавливать к работе слесарные, контрольно-измерительные инструменты, приспособления, оборудование

- Использовать оборудование автоматизированной подачи элементов для сборки несущих конструкций второго уровня

- Подготавливать элементы для сборки несущих конструкций второго уровня

- Клеить детали несущих конструкций второго уровня

- Собирать резьбовые соединения с регулированием силы затяжки

- Маркировать краской элементы несущих конструкций второго уровня

- Проверять качество сборки несущих конструкций второго уровня

- Выбирать паяльник для монтажных работ

- Выбирать марки припоев, флюсов

- Разделывать провода и кабели

- Зачищать провода и кабели

- Флюсовать провода и кабели

- Лудить провода и кабели

- Изготавливать внутриблочные жгуты с применением плоских и объемных шаблонов

- Паять паяльником провода, кабели, коммутационные элементы, разъемы

- Монтировать провода на контакты коммутационных элементов накруткой

- Очищать паяльный инструмент

- Проверять качество паяных соединений
- Контролировать и регулировать режим заливки компаунда
- Использовать оборудования для заливки компаундом
- Защищать поверхности элементов несущих конструкций второго уровня под нанесение электроизоляционных материалов
- Обезжиривать поверхности элементов несущих конструкций второго уровня под нанесение электроизоляционных материалов
- Использовать оборудование для сушки корпусов электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня перед герметизацией лаком, герметиком, компаундом
- Наносить и снимать герметики и компаунды
- Лакировать элементы несущих конструкций второго уровня
- Герметизировать несущие конструкции второго уровня с помощью уплотнительных прокладок
- Проверять качество герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня

Необходимые знания:

- Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации
- Система допусков и посадок
- Назначение и свойства материалов, применяемых для сборки электронных устройств конструктивной сложности второго уровня
- Виды, основные характеристики и правила применения красок для окрашивания поврежденных мест деталей несущих конструкций второго уровня
- Виды, основные характеристики и правила применения клеев для склеивания деталей несущих конструкций второго уровня
- Номенклатура комплектующих элементов, деталей и узлов электронных устройств конструктивной сложности второго уровня
- Основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам на основе несущих конструкций второго уровня
- Способы очистки деталей от загрязнений
- Способы стопорения резьбовых соединений
- Способы нанесения маркировки и клейм
- Последовательность выполнения сборки несущих конструкций второго уровня
- Виды дефектов при сборке несущих конструкций второго уровня, их причины, способы предупреждения и исправления

- Устройство, принцип действия слесарно-сборочного и контрольно-измерительного инструмента, приспособлений для сборки электронных устройств конструктивной сложности второго уровня, правила работы с ними
- Требования к организации рабочего места при выполнении работ
- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
- Правила производственной санитарии
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
- Технические требования, предъявляемые к проводам, кабелям и внутриблочным жгутам, подлежащим монтажу
- Типы коммутационных элементов
- Виды разъемов
- Марки и характеристики проводов и кабелей
- Марки и характеристики флюсов и припоев
- Способы формирования и крепления внутриблочных жгутов
- Способ монтажа проводов накруткой
- Последовательность выполнения работ по монтажу проводов, кабелей, внутриблочных жгутов
- Последовательность процесса пайки проводов, кабелей, коммутационных элементов и разъемов
- Устройство, принцип действия инструментов для разделки и зачистки проводов, кабелей, правила работы с ними
- Устройство, принцип действия инструментов и приборов для пайки, правила работы с ними
- Устройство, принцип действия инструментов, приспособлений и оборудования для изготовления внутриблочных жгутов, правила работы с ними
- Устройство, принцип действия инструментов для накрутки проводов, правила работы с ними
- Правила маркировки проводов, кабелей, жгутов
- Требования, предъявляемые к паяным соединениям
- Виды дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причины, способы предупреждения и исправления
- Виды дефектов при накрутке проводов, их причины, способы предупреждения и исправления
- Виды, основные характеристики и правила применения компаундов и герметиков для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня
- Виды, основные характеристики и правила применения лаков для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня

- Режимы заливки компаундом поверхностей элементов электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня
- Режимы сушки лаков, герметиков, компаундов для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня
- Способы снятия лаков, герметиков, компаундов
- Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций второго уровня
- Последовательность выполнения работ по герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня
- Устройство, принцип действия оборудования по герметизации компаундом электронных устройств, правила работы на нем

ПК 1.2. Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов

Трудовые действия:

- Подготовка слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений к работе
- Входной контроль электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства
- Подготовка выводов электрорадиоэлементов к сборке несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки
- Установка лепестков, втулок, заклепок на печатные платы с низкой плотностью компоновки
- Установка теплоотводящих элементов на печатные платы с низкой плотностью компоновки
- Установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом
- Приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам с низкой плотностью компоновки
- Установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы печатных плат с низкой плотностью компоновки
- Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности печатных плат с низкой плотностью компоновки
- Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня

- Упаковка электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов

- Подготовка инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе

- Подготовка выводов электрорадиоэлементов и контактных площадок печатных плат с низкой плотностью компоновки элементов к пайке

- Сушка печатных плат с низкой плотностью компоновки элементов перед пайкой

- Пайка электрорадиоэлементов на печатных платах с низкой плотностью компоновки элементов

- Очистка элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки после пайки

- Контроль качества пайки электрорадиоэлементов на печатных платах с низкой плотностью компоновки элементов

- Зачистка паяльного инструмента

- Подготовка приспособлений и оборудования для герметизации компаундом

- Пропитка элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки электроизоляционным материалом

- Приготовление компаундов

- Подготовка элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки к заливке компаунда

- Нанесение защитных материалов на элементы несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки, не предназначенные для заливки компаунда

- Заливка элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки компаундом

- Снятие излишков компаунда

- Сушка компаунда

- Снятие защитных масок

- Контроль качества герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

Необходимые умения:

- Читать конструкторскую и технологическую документацию

- Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами

- Использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации

- Копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы

- Просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ

- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов

- Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве

- Сохранять документы из электронного архива

- Выбирать в соответствии с технологической документацией, подготавливать к работе слесарные, измерительные инструменты и приспособления

- Формовать выводы электрорадиоэлементов с помощью ручных инструментов

- Обрезать выводы электрорадиоэлементов с помощью ручных инструментов

- Приклеивать корпуса электрорадиоэлементов к печатным платам с помощью ручных инструментов

- Запрессовывать лепестки, втулки, заклепки в печатные платы с низкой плотностью компоновки

- Развальцовывать лепестки, втулки, заклепки на печатных платах с низкой плотностью компоновки

- Изолировать токопроводящие поверхности печатных плат с низкой плотностью компоновки

- Проверять качество сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции пайки электрорадиоэлементов на печатных платах с низкой плотностью компоновки элементов

- Выбирать паяльники для монтажных работ

- Использовать приспособления для пайки электрорадиоэлементов паяльниками

- Зачищать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки для пайки печатных плат с низкой плотностью компоновки элементов

- Флюсовать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат с низкой плотностью компоновки элементов

- Лудить выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат с низкой плотностью компоновки элементов

- Паять электрорадиоэлементы паяльниками

- Очищать элементы несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки от остатков флюсов и окислов

- Проверять качество паяного соединения

- Использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества паяных соединений несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки

- Проверять правильность установки электрорадиоэлементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки

- Контролировать состояние изоляции проводников

- Очищать паяльный инструмент

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

- Использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом

- Подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки

- Использовать оборудование для сушки компаундов

- Формировать защитные маски

- Контролировать режим заливки компаунда

- Проверять качество герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

Необходимые знания:

-Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации

-Порядок работы с персональной вычислительной техникой

-Порядок работы с файловой системой

-Порядок работы с электронным архивом технической документации

-Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации

-Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них

-Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них

-Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации

-Виды, назначение и порядок применения устройств ввода графической и текстовой информации

-Назначение и свойства материалов, применяемых для сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов

-Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия

-Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов

-Виды и способы формовки выводов электрорадиоэлементов

-Виды дефектов при сборке несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, их причины, способы предупреждения и исправления

-Основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов

-Виды, основные характеристики и правила применения клеев для приклеивания корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам

-Виды, основные характеристики и правила применения материалов для изоляции токопроводящих поверхностей печатных плат

-Устройство, принцип действия слесарно-сборочного и контрольно-измерительного инструмента, приспособлений для сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, правила работы с ними

-Требования к организации рабочего места при выполнении работ

-Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ

-Правила производственной санитарии

-Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ

-Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

-Виды и типы электрических схем, правила их чтения

-Основы процесса пайки электрорадиоэлементов

-Основы электротехники в объеме выполняемых работ

-Номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы

-Марки и характеристики флюсов и припоев

-Технические требования, предъявляемые к электрорадиоэлементам, подлежащим монтажу

-Требования, предъявляемые к паяным соединениям

-Последовательность процесса пайки электрорадиоэлементов паяльным инструментом

-Правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров

-Виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления

-Устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними

-Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними

-Типовые дефекты отмывки и способы их предупреждения

-Рецептуры компаундов для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

-Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

-Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

-Защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

-Способы снятия защитных масок

-Способы снятия компаундов

-Устройство, принцип действия инструментов, приспособлений и оборудования для герметизации компаундом элементов электронных устройств, правила работы с ними

ПК 1.3. Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов

Трудовые действия:

- Подготовка специализированного оборудования для установки электрорадиоэлементов на печатные платы с высокой плотностью компоновки элементов

- Подготовка слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений к работе

- Подготовка выводов электрорадиоэлементов к сборке несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки

- Установка лепестков, втулок, заклепок на печатные платы с высокой плотностью компоновки

- Установка теплоотводящих элементов на печатные платы с высокой плотностью компоновки

- Установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с высокой плотностью компоновки с использованием специализированного оборудования

- Приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам с высокой плотностью компоновки

- Установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы печатных плат с высокой плотностью компоновки с контролем момента затяжки винтов

- Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности печатных плат с высокой плотностью компоновки

- Нанесение лаков, эмалей и клеев на печатные платы с высокой плотностью компоновки

- Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня

- Упаковка несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня

- Подготовка инструментов и приборов для пайки к работе

- Подготовка специализированного оборудования для пайки электрорадиоэлементов групповыми и селективными методами

- Подготовка выводов электрорадиоэлементов и контактных площадок печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов к пайке

- Сушка печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов перед пайкой

- Пайка электрорадиоэлементов на печатных платах с высокой плотностью компоновки элементов

- Очистка элементов несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки после пайки

- Контроль качества пайки электрорадиоэлементов на печатных платах с высокой плотностью компоновки элементов

- Зачистка паяльного инструмента

- Подготовка микросварочной установки и контрольно-измерительного оборудования к работе

- Подготовка инструментов, приспособлений для микросварки выводов электрорадиоэлементов

- Подготовка проволочных выводов и контактных площадок печатных плат к микросварке

- Микросварка проволочных выводов электрорадиоэлементов на печатных платах

- Контроль качества микросварки проволочных выводов электрорадиоэлементов на печатных платах

- Подготовка приспособлений и оборудования для герметизации компаундом

- Приготовление компаундов

- Обволакивание элементов несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки электроизоляционным материалом

- Нанесение защитных материалов на элементы несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки, не предназначенные для заливки компаундом

- Подготовка элементов несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки к герметизации электроизоляционными материалами

- Заливка элементов несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки компаундом с использованием специализированного оборудования

- Вакуумирование компаунда

- Заливка компаундом раковин, пор, пузырей

- Снятие излишков компаунда

- Сушка компаунда и лака

- Снятие защитных масок

- Контроль качества герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

Необходимые умения:

- Читать конструкторскую и технологическую документацию

- Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами

- Использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации

- Копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы

- Просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ

- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции сборки несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов

- Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве

- Сохранять документы из электронного архива

- Выбирать в соответствии с технологической документацией, подготавливать к работе слесарные, контрольно-измерительные инструменты, приспособления, оборудование

- Формовать выводы электрорадиоэлементов с использованием специализированного оборудования

- Обрезать выводы электрорадиоэлементов с использованием специализированного оборудования

- Приклеивать корпуса электрорадиоэлементов к печатным платам с использованием специализированного оборудования

- Запрессовывать лепестки, втулки, заклепки в печатные платы с высокой плотностью компоновки

- Развальцовывать лепестки, втулки, заклепки на печатных платах с высокой плотностью компоновки

- Изолировать токопроводящие поверхности печатных плат с высокой плотностью компоновки

- Проверять качество сборки несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции пайки электрорадиоэлементов на печатных платах с высокой плотностью компоновки элементов

- Использовать специализированные оборудования и приспособления для пайки электрорадиоэлементов

- Зачищать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки для пайки печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов

- Флюсовать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов

- Лудить выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов

- Паять электрорадиоэлементы с использованием паяльных станций

- Паять выводы электрорадиоэлементов на печатных платах с высокой плотностью компоновки селективными и групповыми методами с использованием специализированного оборудования

- Очищать элементы несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки от остатков флюсов и окислов

- Проверять качество паяного соединения

- Использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества паяных соединений несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки

- Проверять правильность установки электрорадиоэлементов несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции микросварки электрорадиоэлементов на печатных платах с высокой плотностью компоновки элементов

- Применять специализированные оборудование и приспособления для микросварки проволочных выводов электрорадиоэлементов

- Зачищать проволочные выводы

- Формовать проволочные выводы

- Соединять электрорадиоэлементы с контактными площадками печатной платы посредством микросварки проволочных выводов

- Проверять качество микросварных соединений

- Использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества микросварных соединений

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

- Подготавливать компаунд к заливке

- Использовать оборудования для обволакивания электроизоляционными материалами

- Использовать оборудование для сушки лаков, компаундов

- Формировать защитные маски

- Лакировать элементы несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

- Контролировать и регулировать режим заливки компаунда, лака

- Проверять качество герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

Необходимые знания:

- Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации
- Порядок работы с персональной вычислительной техникой
- Порядок работы с файловой системой
- Порядок работы с электронным архивом технической документации
- Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них
- Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
- Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
- Виды, назначение и порядок применения устройств ввода графической и текстовой информации
- Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов на поверхность
- Основы технологии смешанного монтажа электрорадиоэлементов
- Назначение и свойства материалов, применяемых для сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов
- Виды дефектов при сборке несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, их причины, способы предупреждения и исправления
- Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов
- Виды и способы формовки выводов электрорадиоэлементов
- Устройство, принцип действия слесарно-сборочного и контрольно-
- измерительного инструмента, приспособлений, оборудования для сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, правила работы с ними

- Виды, основные характеристики и правила применения клеев для приклеивания корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам

- Виды, основные характеристики и правила применения лаков, эмалей для нанесения на печатные платы

- Виды, основные характеристики и правила применения материалов для изоляции токопроводящих поверхностей печатных плат

- Основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов

- Требования к организации рабочего места при выполнении работ

- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ

- Правила производственной санитарии

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ

- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

- Виды и типы электрических схем, правила их чтения

- Технологии монтажа электрорадиоэлементов на поверхность

- Технологии смешанного монтажа электрорадиоэлементов

- Основы электротехники в объеме выполняемых работ

- Номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы

- Марки и характеристики флюсов, припоев, паяльных паст

- Технические требования, предъявляемые к электрорадиоэлементам, подлежащим монтажу

- Требования, предъявляемые к паяным соединениям

- Последовательность процесса пайки электрорадиоэлементов групповым и селективным методами

- Правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров

- Устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними

- Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними

- Виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления

- Требования, предъявляемые к микросварным соединениям

- Виды и назначение соединений, полученных посредством микросварки

- Последовательность выполнения проволочного монтажа электрорадиоэлементов посредством микросварки

- Виды дефектов при микросварке проволочных выводов электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления

- Устройство, принцип действия установок микросварки и термокомпрессии, правила работы на них

- Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества микросварных соединений электрорадиоэлементов, правила работы с ними

- Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термокомпрессионной микросварки

- Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы электроконтактной микросварки расщепленным электродом

- Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы ультразвуковой микросварки

- Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термозвуковой микросварки

- Дефекты отмывки и способы их предупреждения

- Рецептуры компаундов для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

- Виды, основные характеристики и правила применения лаков для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

- Защитные материалы и способы их нанесения

- Режимы заливки компаундом поверхностей элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

- Режимы сушки лаков, компаундов

- Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки изделий нулевого уровня

- Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня

- Способы снятия компаундов, лаков, защитных масок

- Устройство, принцип действия инструментов, приспособлений и оборудования для герметизации компаундом элементов электронных устройств, правила работы с ними

ПК 1.4. Сборка и монтаж электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня

Трудовые действия:

-Подготовка слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений и оборудования к работе

-Установка крепежных изделий на элементы несущих конструкций третьего уровня

-Установка изделий на основе несущих конструкций первого и второго уровней, деталей, узлов на несущие конструкции третьего уровня

-Установка теплоотводящих, демпфирующих элементов и устройств на несущие конструкции третьего уровня

-Склеивание деталей несущих конструкций третьего уровня

-Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности

-Корпусирование электрорадиоизделий на основе несущих конструкций третьего уровня

-Стопорение резьбовых соединений несущих конструкций третьего уровня

-Окраска поврежденных мест деталей несущих конструкций третьего уровня

-Маркирование и клеймение элементов несущих конструкций третьего уровня

-Контроль качества сборки несущих конструкций третьего уровня

-Упаковка и консервация электронных устройств на основе несущих конструкций третьего уровня

-Подготовка инструментов и приборов для пайки к работе

-Подготовка проводов, кабелей и межблочных жгутов к монтажу в несущих конструкциях третьего уровня

-Оконцевание проводов и кабелей для их монтажа в несущих конструкциях третьего уровня

-Оконцевание межблочных жгутов

-Опрессовка контактов коммутационных элементов несущих конструкций третьего уровня

-Сборка сложных разъемов

-Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, межблочных жгутов в несущих конструкциях третьего уровня

-Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей и межблочных жгутов в несущих конструкциях третьего уровня

-Прокладка проводов, кабелей и межблочных жгутов в несущих конструкциях третьего уровня

-Припаивание проводов, кабелей и межблочных жгутов к коммутационным элементам, разъемам электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня

-Маркировка проводов, кабелей и жгутов

-Контроль качества паяных соединений

-Защита элементов несущих конструкций третьего уровня с помощью герметичных корпусов

-Подготовка элементов несущих конструкций третьего уровня к герметизации

-Герметизация элементов несущих конструкций третьего уровня с помощью паяного демонтируемого соединения

-Герметизация элементов несущих конструкций третьего уровня с помощью сварного демонтируемого соединения

-Установка уплотняющих металлических и резиновых прокладок между корпусом и крышкой

-Герметизация разъемов компаундом

-Нанесение герметика на элементы несущих конструкций третьего уровня

-Нанесение лаков на элементы несущих конструкций третьего уровня

-Снятие излишков лаков, герметиков, компаундов

-Сушка лаков, герметиков, компаундов

-Контроль качества герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций третьего уровня

Необходимые умения:

- Читать конструкторскую и технологическую документацию

- Использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами

- Использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации

- Копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы

- Просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции сборки несущих конструкций третьего уровня

- Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве

- Сохранять документы из электронного архива

- Работать с трехмерными моделями электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня: загружать модели, просматривать дерево сборки, изометрический вид и проекции, выносить размеры, просматривать технологические требования, запускать анимированные процессы

- Выбирать в соответствии с технологической документацией, подготавливать к работе слесарные, контрольно-измерительные инструменты, приспособления, оборудование

- Использовать оборудование автоматизированной подачи элементов для сборки конструкций третьего уровня

- Подготавливать элементы для сборки несущих конструкций третьего уровня

- Клеить детали несущих конструкций третьего уровня

- Собирать резьбовые соединения с регулированием силы затяжки

- Маркировать элементы несущих конструкций третьего уровня краской и ударными клеймами

- Проверять качество сборки несущих конструкций третьего уровня

- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции монтажа проводов, кабелей и межблочных жгутов в несущих конструкциях третьего уровня

- Изготавливать межблочные жгуты с применением плоских и объемных шаблонов

- Выбирать специализированные инструменты, приспособления и оборудование для монтажа проводов, кабелей, межблочных жгутов, коммутационных элементов, разъемов

- Выбирать марки припоев, флюсов

- Использовать специализированные инструменты, приспособления и оборудование для монтажа проводов, кабелей, межблочных жгутов

- Паять коммутационные элементы и разъемы

- Проверять качество паяных соединений с использованием автоматизированных измерительных систем проверки монтажа

- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операции герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций третьего уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого и второго уровней, деталей и узлов

- Опрессовывать элементы несущих конструкций третьего уровня слоем изоляционного материала

- Герметизировать несущие конструкции третьего уровня с помощью уплотнительных прокладок

- Паять элементы несущих конструкций третьего уровня

- Сваривать элементы несущих конструкций третьего уровня

- Очищать поверхности элементов перед герметизацией несущих конструкций третьего уровня

- Использовать оборудование для сушки корпуса электронного устройства на основе несущих конструкций третьего уровня перед герметизацией лаком, герметиком, компаундом

- Лакировать элементы несущих конструкций третьего уровня

- Проверять качество герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций третьего уровня

Необходимые знания:

- Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации

- Порядок работы с персональной вычислительной техникой

- Порядок работы с файловой системой

- Порядок работы с электронным архивом технической документации

- Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации

- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них

- Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них

- Конструкторские системы автоматизированного проектирования

- (CAD-системы): классы, наименования, возможности и порядок работы в них

- Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации

- Виды, назначение и порядок применения устройств ввода графической и текстовой информации

- Система допусков и посадок

- Назначение и свойства материалов, применяемых для сборки электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня

- Виды, основные характеристики и правила применения красок для окрашивания поврежденных мест деталей несущих конструкций третьего уровня

- Виды, основные характеристики и правила применения клеев для склеивания деталей несущих конструкций третьего уровня

- Номенклатура комплектующих элементов, деталей и узлов электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня

- Основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам на основе несущих конструкций третьего уровня

- Способы очистки деталей от загрязнений

- Способы стопорения резьбовых соединений

- Способы нанесения маркировки и клейм

- Последовательность выполнения сборки несущих конструкций третьего уровня

- Виды дефектов при сборке несущих конструкций третьего уровня, их причины, способы предупреждения и исправления

- Устройство, принцип действия слесарно-сборочных и контрольно-

- измерительных инструментов, приспособлений, оборудования для сборки электронных устройств конструктивной сложности третьего уровня, правила работы с ними

- Требования к организации рабочего места при выполнении работ

- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ

- Правила производственной санитарии

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ

- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

- Технические требования, предъявляемые к проводам, кабелям и межблочным жгутам, подлежащим монтажу

- Типы коммутационных элементов

- Виды разъемов

- Марки и характеристики проводов и кабелей

- Марки и характеристики флюсов и припоев

- Последовательность выполнения работ по монтажу проводов, кабелей, межблочных жгутов

- Последовательность процесса пайки коммутационных элементов и разъемов

- Способы формирования и крепления межблочных жгутов

- Оборудование для разделки и зачистки проводов и кабелей

- Устройство, принцип действия инструментов и приборов для пайки, правила работы с ними

- Устройство, принцип действия инструментов, приспособлений и оборудования для изготовления межблочных жгутов, правила работы с ними

- Устройство, принцип действия инструментов, приспособлений и оборудования для монтажа проводов, кабелей, межблочных жгутов, коммутационных элементов, разъемов, правила работы с ними

- Автоматизированные измерительные системы проверки монтажа: наименования, возможности и порядок работы в них

- Правила маркировки проводов, кабелей, жгутов

- Требования, предъявляемые к паяным соединениям

- Виды дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причины, способы предупреждения и исправления

- Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций третьего уровня

- Виды дефектов при пайке и сварке, их причины, способы предупреждения и исправления

- Виды, основные характеристики и правила применения лаков, компаундов и герметиков для герметизации элементов электронных устройств на основе несущих конструкций третьего уровня

- Номенклатура уплотнительных материалов для герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций третьего уровня

- Последовательность выполнения работ по защите электронного устройства с помощью герметичных корпусов

- Последовательность герметизации разъемов электрических жгутов и кабелей

- Последовательность процесса пайки элементов несущих конструкций третьего уровня

- Последовательность процесса сварки элементов несущих конструкций третьего уровня

- Режимы сушки лаков, герметиков, компаундов

- Способы снятия лаков, герметиков, компаундов

- Устройство, принцип действия оборудования пайки соединений, правила работы на нем

- Устройство, принцип действия оборудования сварки соединений, правила работы на нем

- Устройство, принцип действия оборудования по герметизации компаундом, правила работы на нем

Категория слушателей: лица, уже имеющие профессию рабочего, профессии

рабочих или должность служащего, должности служащих, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья.

1.4. Продолжительность (объем) обучения: по программе профессиональной подготовки – 62 ак. часа, по программе профессиональной переподготовки – 40 ак. часов, по программе повышения квалификации – 24 ак. часов, краткосрочные курсы – от 8 ак. часов.

Сроки начала и окончания профессионального обучения определяются в соответствии с договором об оказании образовательных услуг, календарным учебным графиком. Образовательная деятельность по программе профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием занятий или индивидуальным учебным планом.

1.5. Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная, с использованием методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебной группе и/ или по индивидуальному учебному плану. Допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Режим занятий, как правило, 8-9 часов в день, включая теоретическое и практическое обучение, самостоятельную работу.

Практическое обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени и графика работы обучающегося в соответствии с рабочим учебным планом программы практического обучения. Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

При реализации программы предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся, в том числе в форме проверки знаний, необходимых для допуска к определенным видам работ. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель» самостоятельно.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления

на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий). Квалификационный экзамен проводится в экзаменационной (аттестационной) комиссии НЧОУ «УЭЦ «Строитель». К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений, профильных организаций.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются в соответствии с Положением об итоговой аттестации и Положением о профессиональном обучении. Квалификационная комиссия учитывает результаты теоретического и практического обучения, заключение по выполнению практической квалификационной работы обучающегося по сборке и монтажу электронных устройств различной конструктивной сложности. Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет протокол в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего и удостоверения о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

2. УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**38**	**37**	**1**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	34	34	0	Промежуточная аттестация
2	**Производственное обучение**	**16**	**-**	**16**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	16	-	16	квалификационная пробная работа
3	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**62**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя					2 неделя		
Дни	1	2	3	4	5	1	2	3
Количество часов	6	8	8	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ/ ПЗ/ПА	ТЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ/ПА/З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**4**	**3**	**1**	**4**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	2	1	1	2	

1.3	Материаловедение и электротехника	1	1	-	1	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**34**	**32**	-	**34**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Основы радиотехники	2	2	-	2	
2.2	Технология подготовки электрорадиоэлементов	2	2	-	2	
2.3	Технология пайки электрорадиоэлементов на печатных платах	2	2	-	2	
2.4	Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов	2	2	-	2	
2.5	Правила использования и принципы работы оборудования. Оборудование и инструменты для подготовки и пайки электрорадиоэлементов	4	4	-	4	
2.6	Требования технологического процесса по подготовке и пайке электрорадиоэлементов	6	6	-	6	
2.7	Обслуживание ГПМ	6	6	-	6	
2.8.	Способы применения, назначение и характеристики припоев и флюсов	4	4	-	4	
2.9.	Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии. Техническое обслуживание и ремонт оборудования	4	4	-	4	

	автоматической линии					
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**38**	**35**	**1**	**38**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-

коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и

обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при сборке и монтаже электронных устройств различной конструктивной сложности.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные

правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Тема 1.3 Материаловедения и электротехника

Понятие материаловедения как науки о связях между составом, строением и свойствами материалов, а также о закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях. Основы материаловедения. Основная цель и задачи материаловедения, включая поиск оптимального сочетания химического состава материала и способа его обработки для достижения заданных свойств. Физико-химические воздействия, их типы. Понятие химического состава материалов. Процентное соотношение химических элементов, присутствующих в материале. Структура материала, включая: электронное строение отдельных атомов, дефекты поверхности и прочее. Механические свойства материалов как способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Классификация и виды механических свойств материалов: прочность, твёрдость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и прочее. Физические свойства материалов: плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения. Понятие химических свойств материалов. Оценка склонности материалов к взаимодействию с различными веществами. Способность материалов противостоять вредному действию различных веществ. Эксплуатационные свойства материалов, их классификация: жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и прочее. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Углерод и его свойства. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Углеродистые стали и их свойства. Влияние посторонних примесей на свойство углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Влияние примесей на структуру и свойства чугуна. Влияние графитовых включений и структуры на механические свойства чугуна. Виды чугунов, их маркировка и применение. Специальные чугуны. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Свойства, маркировка и применение легких сплавов. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Виды пластмасс: термореактивные и термопластичные пластмассы. Способы переработки пластмасс и их применение в автомобильном машиностроении и ремонтном производстве. Прокладочные материалы: кожа, фибра, войлок, бумага, картон, паронит,

клингерит, пробка, асбометаллические прокладки и кольца, их характеристика, применение, свойства. Назначение лакокрасочных материалов и требования к покрытиям из них. Способы получения, строения и классификация лакокрасочных покрытий. Компоненты лакокрасочных материалов. Маркировка лакокрасочных материалов и покрытий. Мастики и материалы для ухода за покрытиями. Кровельные материалы. Кровельные материалы для устройства рулонной кровли, штучные кровельные материалы, асбестоцементные материалы, металлические материалы и др., их виды и характеристика. Теплоизоляционные материалы. Назначение и виды теплоизоляционных материалов. Антикоррозийные, защитные и герметизирующие мастики и грунтовки, их характеристика, виды и назначение. Антисептики для защиты древесины, огнебиозащитные составы, их назначение и виды. Крепежные детали для крепления штучных кровель (гвозди, клямеры, скобы) их характеристика. Элементы крепления наружного организованного водоотвода (штыри с хомутами), их виды и способы крепления. Растворы и жидкости для мытья окон, их виды и характеристика. Смазочные материалы, их виды и применение. Обтирочные материалы. Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России. Понятие электрической цепи как совокупности устройств, образующих замкнутый путь для электрического тока. Состав электрической цепи: источники электрической энергии; приёмники, соединённые проводами; вспомогательные и измерительные устройства. Основные понятия электростатики. Цепи постоянного и переменного тока. Трёхфазные цепи. Магнитные цепи. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Электрические аппараты, в том числе –трансформаторы, электрические машины. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы. Принципы передачи и распределения электрической энергии.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1 Основы радиотехники

Радиотехника как наука, изучающая электромагнитные колебания и волны радиодиапазона, методы их генерации, усиления, преобразования, излучения и приёма, а также применение их для передачи информации. Основные понятия радиотехники: сигнал, радиотехническая система (РТС), передающее устройство, приёмное устройство. Сигналы и способы их представления. Количество информации в дискретном сообщении. Понятие энтропии в радиотехнике как меры неопределённости, которая характеризует степень сложности кодирования сигнала или сообщения. Спектр сигнала: общие соотношения между сигналом и его спектром; частотный отклик линейной стационарной системы. Понятие импульсного отклика. Отклик системы на сигнал произвольного вида. Детерминированные сигналы. Случайные сигналы: характеристики случайных сигналов; корреляционные характеристики случайных сигналов; спектральные характеристики случайных сигналов. Способы модуляции сигналов: амплитудная модуляция (АМ); частотная модуляция (ЧМ); фазовая модуляция (ФМ). Классификация электрических цепей. Линейные и нелинейные цепи. Понятие пассивных элементов электрических цепей. Характеристики пассивных элементов электрических цепей. Нелинейные искажения сигналов в электрических цепях. Генерация электрических сигналов. Принципы построения схем генераторов электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Стабилизация частоты генераторов. Схемы кварцевых генераторов. Релаксационные генераторы. Акусто-электрические конверторы сигналов. Распространение акустических волн. Возбуждение и прием акустических волн. Основные характеристики преобразователей акустических волн. Электрическое и акустическое согласование преобразователей. Элементы оптоэлектроники и инфракрасной техники. Источники оптического излучения для систем передачи. Светоизлучающие диоды: конструкции светодиодов для оптической связи, принцип действия светодиода, основные характеристики светодиодов. Лазеры для систем связи. Фотоприёмники оптических систем связи: характеристики фотоприемников, принцип работы PIN–фотодиода, лавинные фотодиоды. Оптические волокна: конструкция оптических волокон; изготовление оптических волокон; оптические потери в световолокне; волноводные моды в оптическом волокне; дисперсия групповых скоростей; типы оптических волокон. Системы приема и передачи информации. Параметры и характеристики каналов связи. Компьютерные сети. Принцип построения компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Антенны: назначение и классификация антенн. Первичные параметры и характеристики передающих антенн, в том числе: сопротивление излучения; поле

излучения диполя Герца; входное сопротивление антенны; характеристика направленности антенны; диаграмма направленности (ДН) антенны; предельно пропускаемая мощность. Оптическая голография. Понятие дифракции. Основные методы и принципы радиотехники, в том числе: фильтрация сигналов (удаление нежелательных частот или шумов для улучшения качества передачи); модуляция и демодуляция (изменение характеристик сигнала (амплитуда, частота или фаза) для кодирования информации и обратный процесс — извлечение информации из модулированного сигнала); дискретизация и квантование (преобразование аналогового сигнала в цифровой путём разбиения на последовательность дискретных точек во времени); сжатие данных (уменьшение объёма данных без потери информации).

Тема 2.2 Технология подготовки электрорадиоэлементов

Понятие электрорадиоэлементов как компонентов электрических и радиоэлектронных устройств, которые выполняют различные функции, такие как генерация, усиление, преобразование и обработка сигналов. Классификация электрорадиоэлементов по виду вольт-амперной характеристики: пассивные (не требуют внешнего источника энергии для выполнения функций) и активные элементы. Классификация электрорадиоэлементов по способу монтажа: предназначенные для объёмной пайки, поверхностного монтажа на печатные платы и соединения с помощью разъёмов и цоколей. Классификация электрорадиоэлементов по назначению: устройства отображения информации, акустические устройства, термоэлектрические элементы, антенные устройства. Резисторы: постоянные и переменные. Конденсаторы: конструктивные особенности, основные функции. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Понятие микросхемы как сложных комплексов, включающих транзисторы, резисторы, конденсаторы и другие элементы (полупроводниковые, гибридные, плёночные). Технология подготовки электрорадиоэлементов: цели и задачи. Подготовка компонентов к монтажу. Основные этапы подготовки электрорадиоэлементов. Понятие входного контроля. Технология проведения входного контроля электрорадиоэлементов. Принципы проверки элементов на соответствие требованиям государственных стандартов. Визуальная проверка внешнего вида электрорадиоэлемента (целостность корпуса, выводов и др.). Условное обозначение номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства. Рихтовка выводов как один из этапов подготовки электрорадиоэлементов: основные особенности, технология выполнения. Формовка и обрезка выводов: принципы придания нужной формы и длины согласно посадочному месту. Технология лужения выводов: основные цели и особенности.

Надевание изоляционных трубок: основные требования. Методы подготовки электрорадиоэлементов, в том числе: автоматические и полуавтоматические формовки (используются для массового производства, позволяют автоматически придавать выводам нужную форму); обрезка выводов (для компонентов, которые выпускаются не в формованном виде, существуют установки, обрезающие выводы на определённую длину). Перечень оборудования, используемого для подготовки электрорадиоэлементов, в том числе: автоматы для распаковки элементов (автоматы моделей 141-411 или АД-901 и АД-902); установки для лужения выводов. Понятие механизации в процессе подготовки электрорадиоэлементов. Примеры технологических процессов подготовки электрорадиоэлементов, включая подготовку навесных элементов к монтажу. Требования к персоналу, осуществляющему подготовку электрорадиоэлементов.

Тема 2.3 Технология пайки электрорадиоэлементов на печатных платах

Технология пайки электрорадиоэлементов на печатных платах: основные этапы (подготовка поверхностей, сам процесс пайки, контроль качества). Подготовка к пайке: технология осуществления работ. Основные этапы подготовки к пайке: очистка поверхностей, лужение выводов, формовка выводов. Порядок очистки поверхностей: удаление грязи, жира и других загрязнений, которые могут негативно повлиять на соединение. Порядок лужения выводов: покрытие поверхности выводов электрорадиоэлементов тонким и ровным слоем припоя (лужат). Основные цели и задачи лужения. Формовка выводов как один из этапов подготовки электрорадиоэлементов к пайке (основные особенности и правила проведения). Процесс пайки, основные этапы: установка электрорадиоэлемента (выводы детали вставляют в отверстия на плате, следя за правильным размещением (полярностью)); разогрев жала паяльника (перед началом пайки жало паяльника прогревают до рабочей температуры (180–240°C)); подача припоя (жало паяльника с капелькой припоя на конце опускают в флюс (например, канифоль), а затем прикладывают к месту пайки); остывание (место пайки оставляют остывать на несколько секунд, не сдвигая деталь); удаление излишков (излишки выводов отрезают бокорезами, при этом важно не повредить место пайки). Понятие контроля качества. Основные типы контроля: визуальный осмотр, электрические тесты, вибрационные испытания, рентгенологическое исследование. Правила проведения визуального осмотра. Проверка наличия дефектов: непропаянных точек, сухих припоев, шариков припоя и перемычек. Перечень оборудования и инструментов, применяемых при проведении визуального осмотра (увеличительные стёкла, микроскопы, видеокамеры). Электрические тесты на непрерывность: цели, задачи, основные этапы проведения. Правила проведения вибрационных испытаний: проверка стабильности паяного

соединения в условиях механического напряжения. Рентгенологические обследования: область применения.

Тема 2.4 Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов

Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов в зависимости от типа оборудования. Особенности токарных автоматов, сварочных автоматов и других видов автоматов и полуавтоматов. Варианты подналадки токарных и сварочных автоматов. Токарные автоматы: особенности устройства токарных автоматов и полуавтоматов. Понятие системы автоматический подачи и смены инструмента: преимущества, принцип действия. Понятие автоматизации токарных автоматов. Классификация станков по виду заготовки: станки, обрабатывающие отдельные заготовки (патронные), пруток. Классификация станков по характеру выполняемой работы: автоматы, выполняющие фасонно-отрезные, фасонно-продольные и токарно-револьверные работы. Варианты подналадки токарных автоматов, включая: настройку подающих и зажимных устройств; регулировку числа оборотов шпинделя; настройку распределительного вала на заданную продолжительность цикла; установку кулачков или упоров; оснащение суппортов инструментами и приспособлениями. Сварочные автоматы: технические особенности, правила эксплуатации, принцип действия. Сварочные полуавтоматы: основные функции, технология использования. Варианты подналадки сварочных автоматов включая: настройку скорости подачи проволоки; регулирование подачи газа; настройку индуктивности, влияющей на степень проплавляемости кромок и «мягкость» дуги. Другие виды автоматов и полуавтоматов: особенности устройства. Многошпиндельные автоматы последовательного действия: устройство, область применения. Многошпиндельные автоматы непрерывного действия: область применения, принцип действия. Копировальные полуавтоматы: конструктивные особенности, правила использования.

Тема 2.5 Правила использования и принципы работы оборудования. Оборудование и инструменты для подготовки и пайки электрорадиоэлементов

Основные правила использования оборудования для пайки электрорадиоэлементов. Правила выбора мощности паяльника или паяльной станции в зависимости от массы и марки соединяемых деталей. Контроль температуры: основные требования и правила. Последствия несоблюдения температурного режима при осуществлении паяльных работ. Правила использования флюса: основные требования к применяемым веществам, их концентрация. Перечень инструментов и оборудования для подготовки и пайки электрорадиоэлементов. Паяльники

(электрические паяльники или паяльные станции с нагревательным элементом в виде спирали или петли из нихромовой проволоки): технология и правила использования. Плоскогубцы или пинцет: правила использования, область применения. Бокорезы: принципы использования. Применение наждачной бумаги (для очистки печатных проводников от окисла). Основные принципы работы оборудования. Пайка. Требования к персоналу, осуществляющему подготовку и эксплуатацию оборудования для подготовки и пайки электрорадиоэлементов. Техника безопасности при работе с оборудованием и инструментами. Правила пожарной безопасности при работе с оборудованием и инструментами.

Тема 2.6 Требования технологического процесса по подготовке и пайке электрорадиоэлементов

Понятие технологического процесса. Требования к материалам (припоям, флюсам) и оборудованию. Примеры технологических процессов. Перечень требований к припоям для пайки электрорадиоэлементов, включая: смачиваемость (припой должен хорошо обволакивать и прилипать к паяемым деталям); прочность (припой должен выдерживать механические нагрузки); устойчивость к коррозии; хорошая теплопроводность и электропроводность. Правила выбора припоя в зависимости от типов соединяемых элементов, толщины и параметров поверхностей, а также от способа пайки. Перечень требований к флюсам для пайки электрорадиоэлементов, в том числе: требования к выбору температуры плавления флюса (температура плавления флюса должна быть меньше температуры плавления припоя); требования к физико-химическому составу флюса (флюс должен быть жидкотекучим и полностью удалять оксидные плёнки); требования к флюсу по итогам пайки (остатки флюса после пайки должны не оказывать коррозионного действия на металлы и легко удаляться). Классификация флюсов по классам активности: L (низкая активность), M (средняя активность), H (высокая активность). Правила выбора класса флюса для пайки, исходя из типа соединений. Требования к оборудованию и инструментам для пайки электрорадиоэлементов: паяльные устройства должны быстро нагревать область соединения и поддерживать достаточный температурный диапазон; инструменты должны быть чистыми, без грязи, масел, флюса, жира и других посторонних веществ. Примеры технологических процессов пайки электрорадиоэлементов, в том числе: парофазная пайка (конденсационная); ИК-пайка; конвекционная пайка; лазерная пайка (особенности и этапы проведения каждого типа пайки, область применения).

Тема 2.7 Обслуживание ГПМ

Понятие гибких производственных модулей (ГПМ). Обслуживание гибких производственных модулей как комплекс работ, направленных на поддержание

работоспособности оборудования. Принципы работы модулей как автономно, так и в составе гибких производственных систем (ГПС). Правила эксплуатации гибких производственных систем. Правила выбора электронных устройств, с учётом правил эксплуатации гибких производственных систем. Перечень организационных задач по эксплуатации гибких производственных систем. Правила эксплуатации гибких производственных систем. Основные виды обслуживания ГПМ, в том числе: плановое (проводится в запланированные перерывы в работе с периодичностью, предусмотренной эксплуатационной документацией; включает проверки состояния, смазку, регулировку и испытания); неплановое (выполняется по мере возникновения необходимости, в том числе для восстановления случайных нарушений регулировки или замены отказавших деталей). Периодичность обслуживания ГПМ в зависимости от их конструкции и условий эксплуатации. Нормативные правовые документы и инструкции, регламентирующие периодичность и правила обслуживания ГПМ, включая: «ГОСТ 28355-89. Межгосударственный стандарт. Гибкие производственные системы. Гибкие производственные модули окрасочные. Нормы надежности и общие требования к методам их контроля» (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.12.1989 N 3555): основные положения, правила, определения. Основные методы проведения обслуживания ГПМ. Понятие автоматизированных систем: основные функции, принцип действия. Порядок проведения промышленных робот для обслуживания модулей, работающих в автоматическом режиме.

Тема 2.8 Способы применения, назначение и характеристики припоев и флюсов

Припои и флюсы как специализированные материалы, которые используются в процессе пайки. Основные функции припоев и флюсов. Понятие припоя как сплава, который плавится при температуре ниже, чем температура плавления соединяемых металлов, и соединяет детали. Основные способы применения припоев, в том числе: пайка проводов и электронных компонентов (мягкие припои на основе олова или свинца); пайка медных элементов (твёрдые припои, обычно содержащие медь или серебро); соединение металлических частей автомобилей. Основные характеристики припоев: температура плавления (должна быть ниже температуры материалов, которые паяют); текучесть (хорошая текучесть припоя обеспечивает качественное заполнение зазоров между соединяемыми элементами); коррозионная стойкость (припои должны быть устойчивыми к коррозии, особенно в условиях повышенной влажности или агрессивной среды). Классификация припоев и система их обозначений. Разновидности припоев: мягкие (припои с температурой плавления до 400 °C) и твердые припои (припои с температурой плавления свыше 500 °C). Понятие полутвердых припоев (припои с температурами выше температуры

плавления чистого олова в интервале до 400 °С). Понятие предела прочности припоя. Пердел прочности мягких и полутвердых припоев. Оловянно-свинцовые припои. Пердел прочности твердых припоев. Система обозначения припоев. Обозначение компонентов: А — алюминий; Ж — железо; И — индий; К или Кд — кадмий; М — медь; О — олово; С — свинец; Ср — серебро; Су — сурьма; Ф — фосфор; Ц — цинк. Примеры обозначений марок припоев. Классификация и химический состав мягких и полутвердых припоев. Физико-механические свойства мягких и полутвердых припоев. Преимущественные области применения мягких и полутвердых припоев. Химический состав и физико-механические свойства твердых серебряных и медно-фосфорных припоев. Медно-цинковые и медно-никелевые твердые припои. Серебряные припои с пониженной температурой плавления. Преимущественные области применения твердых припоев. Медно-фосфорные припои. Химический состав и физические свойства припоев для пайки алюминия. Понятие флюса как химического состава, который удаляет оксидные плёнки и загрязнения с поверхности металлов, а также улучшает смачиваемость припоя. Основные способы применения флюсов, в том числе: подготовка поверхности (очистка металла от грязи, жира и окислов); нанесение флюса (равномерное покрытие поверхности); нагревание (подогрев места пайки до температуры плавления припоя); удаление остатков (смывание флюса с целью исключения развития коррозии и улучшения внешнего вида соединения). Основные характеристики флюсов: температура активации (температурный показатель, при котором состав начинает действовать); остаточная активность (способность флюса оставлять следы после пайки, что может влиять на коррозионную стойкость соединения); совместимость с материалами (некоторые флюсы подходят только для определённых типов металлов). Классификация флюсов и система их обозначений. Классификация флюсов по природе растворителя: водные; неводные. Классификация низкотемпературных паяльных флюсов по природе активаторов определяющего действия: канифольные; кислотные; галогенидные; гидразиновые; фторборатные; анилиновые; стеариновые. Классификация высокотемпературных паяльных флюсов по природе активаторов определяющего действия: галогенидные; фторборатные; боридно-углекислые. Классификация паяльных флюсов по механизму действия: защитные; химического действия; электрохимического действия; реактивные. Классификация паяльных флюсов по агрегатному состоянию: твердые; жидкие; пастообразные. Флюсы для пайки мягкими и полутвердыми припоями. Флюсы для пайки: состав и способы удаления остатков флюса. Влияние остатков флюса на изоляцию и их коррозионное действие. Флюсы для пайки и сварки алюминия.

Тема 2.9 Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии

Понятие автоматической линии. Классификация автоматических линий по типу технологического оборудования: линии из агрегатных станков, модернизированных универсальных станков, полуавтоматов и автоматов общего назначения, специализированных станков. Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии: общие требования, требования перед началом работы, во время работы, действия в аварийных ситуациях. Требования к персоналу, осуществляющему работу на автоматической линии: требования к возрасту, уровню квалификации и образованию. Прохождение медицинского осмотра сотрудниками. Работающими на автоматической линии. Вводный и первичный инструктажи по охране труда. Обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ. Регулярность проведения разных типов инструктажей. Охрана труда при работе на автоматической линии. Требования к спецодежде, спецобуви и другим средствам индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами. Требования к соблюдению правил личной гигиены на рабочем месте. Перечень требований к персоналу, работающему на автоматической линии, перед началом работы. Правила проверки наличия и исправности ограждений рабочих органов, ременных и зубчатых передач, действия блокировочных устройств ограждений с пусковым устройством. Принципы и технология проверки инструментов и оборудования. Проверка наличия и действия блокировочных устройств ограждения режущего инструмента и механизма подачи заготовок, ограждения привода загрузочного и разгрузочного устройства, аспирационных устройств. Основные требования и техника безопасности во время работы на автоматической линии. Порядок действий в аварийных ситуациях: при возникновении неисправностей оборудования (отказ в работе, посторонний шум и стук, поломки, угрожающие аварией, прекращение подачи электроэнергии, появление постороннего запаха); при угрозе жизни обслуживающему персоналу, находящемуся в зоне работы автоматической линии. Ответственность за нарушение требований безопасности при работе на автоматической линии: дисциплинарная ответственность; материальная ответственность; уголовная ответственность (примеры из судебной практики). Эксплуатация и ремонт оборудования автоматических и поточных линий. Техника безопасности при эксплуатации станочного парка и оборудования. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии: основная цель и задачи. Виды технического обслуживания: профилактическое (включает регулярную чистку оборудования от пыли, грязи и стружки, смазку трущихся деталей, проверку уровня масла и охлаждающей жидкости, замену фильтров); корректирующее

(проводится после обнаружения неисправности для возвращения оборудования в работоспособное состояние); ежесменное (включает осмотр линии каждую рабочую смену без остановки оборудования); периодическое (проводится через определённое число часов работы для более широкой номенклатуры деталей и сопряжений). Основные методы ремонта: индивидуальный; узловой; последовательно-узловой; агрегатный (особенности и принципы проведения каждого метода). Понятие планирования ремонтных работ. Планирование технического обслуживания и ремонта оборудования автоматической линии. Понятие плана-графика. Ведомости ремонтных работ: правила составления и расчета материальных ресурсов и трудозатрат. Принципы составления смет и спецификаций. Правила составления месячного плана-графика на основании годового плана с учётом сезонности работ. Примеры инструкций по техническому обслуживанию и ремонту оборудования автоматической линии (правила безопасности; процедуры обслуживания). Рекомендации по ремонту и техническому обслуживанию автоматической линии.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации	2
3	Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой	2

	используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)	
4	Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ	3
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации

Самостоятельная распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Практические навыки раскладки ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в

обычной таре). Опыт обрезки, формовки и лужения выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Самостоятельная подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации.

Тема 3. Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)

Опыт самостоятельной замены флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Практические навыки ведения процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)

Тема 4. Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ

Самостоятельная распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Опыт ввода управляющей и рабочей программ. Практические навыки подготовки ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Проведение визуального контроля печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Самостоятельная заправка узла подачи перемычек ГПМ.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»
3 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1

2	Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГТ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГТ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев	1
3	Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе	3
4	Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ	3
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение

наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев

Опыт напрессовки трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Самостоятельная автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Получение навыков отладки процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Самостоятельная замена флюсов, клеев, припоев.

Тема 3. Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе

Самостоятельное ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Получение опыта перезарядки катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Самостоятельная юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Опыт сборки кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Самостоятельная установка предела температуры паяльников на каждом приборе.

Тема 4. Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ

Приобретение опыта подналадки обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения.

Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Самостоятельная наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Опыт подготовки ЭВМ к работе. Анализ проведенной работы: классификация ошибок при работе с ЭВМ

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»
4 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГТ-2628, ГТ-2629, ГТ-2630, ГТ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ	3
3	Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством	2
4	Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ	2
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ

Опыт ведения процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ.

Тема 3. Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством

Опыт самостоятельной вклейки ИЭТ и автоматизированной сборки с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством.

Тема 4. Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ

Самостоятельная подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Навыки контроля и измерения режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с

учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Практический опыт участия в разработке программ.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4 квалификационный разряд по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах».

2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**16**	**15,5**	**0,5**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	14	14	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**16**	-	**16**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	16		16	Квалификационная пробная работа
3.	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификацион

					ный экзамен
	ИТОГО:	**40**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя				
Дни	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ/ПЗ/ ПА	ТЗ/ПА/ З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии

«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		

1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	0,5	0,5	-	0,5	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
1.3	Материаловедение и электротехника	0,5	0,5	-	0,5	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**14**	**12**	**-**	**14**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Основы радиотехники	1	1	-	1	
2.2	Технология подготовки электрорадиоэлементов	1	1	-	1	
2.3	Технология пайки электрорадиоэлементов на печатных платах	1	1	-	1	
2.4	Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов	1	1	-	1	
2.5	Правила использования и принципы работы оборудования. Оборудование и инструменты для подготовки и пайки электрорадиоэлементов	2	2	-	2	
2.6	Требования технологического процесса по подготовке и пайке электрорадиоэлементов	2	2	-	2	

2.7	Обслуживание ГПМ	2	2	-	2	
2.8	Способы применения, назначение и характеристики припоев и флюсов	1	1	-	1	
2.9.	Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**16**	**13,5**	**0,5**	**16**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии

проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской

Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при сборке и монтаже электронных устройств различной конструктивной сложности.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков

травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Тема 1.3 Материаловедения и электротехника

Понятие материаловедения как науки о связях между составом, строением и свойствами материалов, а также о закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях. Основы материаловедения. Основная цель и задачи материаловедения, включая поиск оптимального сочетания химического состава материала и способа его обработки для достижения заданных свойств. Физико-химические воздействия, их типы. Понятие химического состава материалов. Процентное соотношение химических элементов, присутствующих в материале. Структура материала, включая: электронное строение отдельных атомов, дефекты поверхности и прочее. Механические свойства материалов как способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Классификация и виды механических свойств материалов: прочность, твёрдость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и прочее. Физические свойства материалов: плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения. Понятие химических свойств материалов. Оценка склонности материалов к взаимодействию с различными веществами. Способность материалов противостоять вредному действию различных веществ. Эксплуатационные свойства материалов, их классификация: жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и прочее. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Углерод и его свойства. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, перлит, цементит,

ледебурит. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Углеродистые стали и их свойства. Влияние посторонних примесей на свойство углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Влияние примесей на структуру и свойства чугуна. Влияние графитовых включений и структуры на механические свойства чугуна. Виды чугунов, их маркировка и применение. Специальные чугуны. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Свойства, маркировка и применение легких сплавов. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Виды пластмасс: термореактивные и термопластичные пластмассы. Способы переработки пластмасс и их применение в автомобильном машиностроении и ремонтном производстве. Прокладочные материалы: кожа, фибра, войлок, бумага, картон, паронит, клингерит, пробка, асбометаллические прокладки и кольца, их характеристика, применение, свойства. Назначение лакокрасочных материалов и требования к покрытиям из них. Способы получения, строения и классификация лакокрасочных покрытий. Компоненты лакокрасочных материалов. Маркировка лакокрасочных материалов и покрытий. Мастики и материалы для ухода за покрытиями. Кровельные материалы. Кровельные материалы для устройства рулонной кровли, штучные кровельные материалы, асбестоцементные материалы, металлические материалы и др., их виды и характеристика. Теплоизоляционные материалы. Назначение и виды теплоизоляционных материалов. Антикоррозийные, защитные и герметизирующие мастики и грунтовки, их характеристика, виды и назначение. Антисептики для защиты древесины, огнебиозащитные составы, их назначение и виды. Крепежные детали для крепления штучных кровель (гвозди, клямеры, скобы) их характеристика. Элементы крепления наружного организованного водоотвода (штыри с хомутами), их виды и способы крепления. Растворы и жидкости для мытья окон, их виды и характеристика. Смазочные материалы, их виды и применение. Обтирочные материалы. Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая

энергетическая система России. Понятие электрической цепи как совокупности устройств, образующих замкнутый путь для электрического тока. Состав электрической цепи: источники электрической энергии; приёмники, соединённые проводами; вспомогательные и измерительные устройства. Основные понятия электростатики. Цепи постоянного и переменного тока. Трёхфазные цепи. Магнитные цепи. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Электрические аппараты, в том числе –трансформаторы, электрические машины. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы. Принципы передачи и распределения электрической энергии.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1 Основы радиотехники

Радиотехника как наука, изучающая электромагнитные колебания и волны радиодиапазона, методы их генерации, усиления, преобразования, излучения и приёма, а также применение их для передачи информации. Основные понятия радиотехники: сигнал, радиотехническая система (РТС), передающее устройство, приёмное устройство. Сигналы и способы их представления. Количество информации в дискретном сообщении. Понятие энтропии в радиотехнике как меры неопределённости, которая характеризует степень сложности кодирования сигнала или сообщения. Спектр сигнала: общие соотношения между сигналом и его спектром; частотный отклик линейной стационарной системы. Понятие импульсного отклика. Отклик системы на сигнал произвольного вида. Детерминированные сигналы. Случайные сигналы: характеристики случайных сигналов; корреляционные характеристики случайных сигналов; спектральные характеристики случайных сигналов. Способы модуляции сигналов: амплитудная модуляция (АМ); частотная модуляция (ЧМ); фазовая модуляция (ФМ). Классификация электрических цепей. Линейные и нелинейные цепи. Понятие пассивных элементов электрических цепей. Характеристики пассивных элементов электрических цепей. Нелинейные искажения сигналов в электрических цепях. Генерация электрических сигналов. Принципы построения схем генераторов электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Стабилизация частоты генераторов. Схемы кварцевых генераторов. Релаксационные генераторы. Акусто-электрические конверторы сигналов. Распространение акустических волн. Возбуждение и прием акустических волн. Основные характеристики преобразователей акустических волн. Электрическое и акустическое согласование преобразователей. Элементы оптоэлектроники и инфракрасной техники. Источники оптического излучения для систем передачи.

Светоизлучающие диоды: конструкции светодиодов для оптической связи, принцип действия светодиода, основные характеристики светодиодов. Лазеры для систем связи. Фотоприёмники оптических систем связи: характеристики фотоприемников, принцип работы PIN–фотодиода, лавинные фотодиоды. Оптические волокна: конструкция оптических волокон; изготовление оптических волокон; оптические потери в световолокне; волноводные моды в оптическом волокне; дисперсия групповых скоростей; типы оптических волокон. Системы приема и передачи информации. Параметры и характеристики каналов связи. Компьютерные сети. Принцип построения компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Антенны: назначение и классификация антенн. Первичные параметры и характеристики передающих антенн, в том числе: сопротивление излучения; поле излучения диполя Герца; входное сопротивление антенны; характеристика направленности антенны; диаграмма направленности (ДН) антенны; предельно пропускаемая мощность. Оптическая голография. Понятие дифракции. Основные методы и принципы радиотехники, в том числе: фильтрация сигналов (удаление нежелательных частот или шумов для улучшения качества передачи); модуляция и демодуляция (изменение характеристик сигнала (амплитуда, частота или фаза) для кодирования информации и обратный процесс — извлечение информации из модулированного сигнала); дискретизация и квантование (преобразование аналогового сигнала в цифровой путём разбиения на последовательность дискретных точек во времени); сжатие данных (уменьшение объёма данных без потери информации).

Тема 2.2 Технология подготовки электрорадиоэлементов

Понятие электрорадиоэлементов как компонентов электрических и радиоэлектронных устройств, которые выполняют различные функции, такие как генерация, усиление, преобразование и обработка сигналов. Классификация электрорадиоэлементов по виду вольт-амперной характеристики: пассивные (не требуют внешнего источника энергии для выполнения функций) и активные элементы. Классификация электрорадиоэлементов по способу монтажа: предназначенные для объёмной пайки, поверхностного монтажа на печатные платы и соединения с помощью разъёмов и цоколей. Классификация электрорадиоэлементов по назначению: устройства отображения информации, акустические устройства, термоэлектрические элементы, антенные устройства. Резисторы: постоянные и переменные. Конденсаторы: конструктивные особенности, основные функции. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Понятие микросхемы как сложных комплексов, включающих транзисторы, резисторы, конденсаторы и другие элементы (полупроводниковые, гибридные,

плёночные). Технология подготовки электрорадиоэлементов: цели и задачи. Подготовка компонентов к монтажу. Основные этапы подготовки электрорадиоэлементов. Понятие входного контроля. Технология проведения входного контроля электрорадиоэлементов. Принципы проверки элементов на соответствие требованиям государственных стандартов. Визуальная проверка внешнего вида электрорадиоэлемента (целостность корпуса, выводов и др.). Условное обозначение номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства. Рихтовка выводов как один из этапов подготовки электрорадиоэлементов: основные особенности, технология выполнения. Формовка и обрезка выводов: принципы придания нужной формы и длины согласно посадочному месту. Технология лужения выводов: основные цели и особенности. Надевание изоляционных трубок: основные требования. Методы подготовки электрорадиоэлементов, в том числе: автоматические и полуавтоматические формовки (используются для массового производства, позволяют автоматически придавать выводам нужную форму); обрезка выводов (для компонентов, которые выпускаются не в формованном виде, существуют установки, обрезающие выводы на определённую длину). Перечень оборудования, используемого для подготовки электрорадиоэлементов, в том числе: автоматы для распаковки элементов (автоматы моделей 141-411 или АД-901 и АД-902); установки для лужения выводов. Понятие механизации в процессе подготовки электрорадиоэлементов. Примеры технологических процессов подготовки электрорадиоэлементов, включая подготовку навесных элементов к монтажу. Требования к персоналу, осуществляющему подготовку электрорадиоэлементов.

Тема 2.3 Технология пайки электрорадиоэлементов на печатных платах

Технология пайки электрорадиоэлементов на печатных платах: основные этапы (подготовка поверхностей, сам процесс пайки, контроль качества). Подготовка к пайке: технология осуществления работ. Основные этапы подготовки к пайке: очистка поверхностей, лужение выводов, формовка выводов. Порядок очистки поверхностей: удаление грязи, жира и других загрязнений, которые могут негативно повлиять на соединение. Порядок лужения выводов: покрытие поверхности выводов электрорадиоэлементов тонким и ровным слоем припоя (лужат). Основные цели и задачи лужения. Формовка выводов как один из этапов подготовки электрорадиоэлементов к пайке (основные особенности и правила проведения). Процесс пайки, основные этапы: установка электрорадиоэлемента (выводы детали вставляют в отверстия на плате, следя за правильным размещением (полярностью)); разогрев жала паяльника (перед началом пайки жало паяльника прогревают до рабочей температуры (180–240°C)); подача припоя (жало паяльника с капелькой припоя на конце опускают в флюс (например, канифоль), а затем прикладывают к

месту пайки); остывание (место пайки оставляют остывать на несколько секунд, не сдвигая деталь); удаление излишков (излишки выводов отрезают бокорезами, при этом важно не повредить место пайки). Понятие контроля качества. Основные типы контроля: визуальный осмотр, электрические тесты, вибрационные испытания, рентгенологическое исследование. Правила проведения визуального осмотра. Проверка наличия дефектов: непропаянных точек, сухих припоев, шариков припоя и перемычек. Перечень оборудования и инструментов, применяемых при проведении визуального осмотра (увеличительные стёкла, микроскопы, видеокамеры). Электрические тесты на непрерывность: цели, задачи, основные этапы проведения. Правила проведения вибрационных испытаний: проверка стабильности паяного соединения в условиях механического напряжения. Рентгенологические обследования: область применения.

Тема 2.4 Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов

Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов в зависимости от типа оборудования. Особенности токарных автоматов, сварочных автоматов и других видов автоматов и полуавтоматов. Варианты подналадки токарных и сварочных автоматов. Токарные автоматы: особенности устройства токарных автоматов и полуавтоматов. Понятие системы автоматический подачи и смены инструмента: преимущества, принцип действия. Понятие автоматизации токарных автоматов. Классификация станков по виду заготовки: станки, обрабатывающие отдельные заготовки (патронные), пруток. Классификация станков по характеру выполняемой работы: автоматы, выполняющие фасонно-отрезные, фасонно-продольные и токарно-револьверные работы. Варианты подналадки токарных автоматов, включая: настройку подающих и зажимных устройств; регулировку числа оборотов шпинделя; настройку распределительного вала на заданную продолжительность цикла; установку кулачков или упоров; оснащение суппортов инструментами и приспособлениями. Сварочные автоматы: технические особенности, правила эксплуатации, принцип действия. Сварочные полуавтоматы: основные функции, технология использования. Варианты подналадки сварочных автоматов включая: настройку скорости подачи проволоки; регулирование подачи газа; настройку индуктивности, влияющей на степень проплавляемости кромок и «мягкость» дуги. Другие виды автоматов и полуавтоматов: особенности устройства. Многошпиндельные автоматы последовательного действия: устройство, область применения. Многошпиндельные автоматы непрерывного действия: область применения, принцип действия. Копировальные полуавтоматы: конструктивные особенности, правила использования.

Тема 2.5 Правила использования и принципы работы оборудования. Оборудование и инструменты для подготовки и пайки электрорадиоэлементов

Основные правила использования оборудования для пайки электрорадиоэлементов. Правила выбора мощности паяльника или паяльной станции в зависимости от массы и марки соединяемых деталей. Контроль температуры: основные требования и правила. Последствия несоблюдения температурного режима при осуществлении паяльных работ. Правила использования флюса: основные требования к применяемым веществам, их концентрация. Перечень инструментов и оборудования для подготовки и пайки электрорадиоэлементов. Паяльники (электрические паяльники или паяльные станции с нагревательным элементом в виде спирали или петли из нихромовой проволоки): технология и правила использования. Плоскогубцы или пинцет: правила использования, область применения. Бокорезы: принципы использования. Применение наждачной бумаги (для очистки печатных проводников от окисла). Основные принципы работы оборудования. Пайка. Требования к персоналу, осуществляющему подготовку и эксплуатацию оборудования для подготовки и пайки электрорадиоэлементов. Техника безопасности при работе с оборудованием и инструментами. Правила пожарной безопасности при работе с оборудованием и инструментами.

Тема 2.6 Требования технологического процесса по подготовке и пайке электрорадиоэлементов

Понятие технологического процесса. Требования к материалам (припоям, флюсам) и оборудованию. Примеры технологических процессов. Перечень требований к припоям для пайки электрорадиоэлементов, включая: смачиваемость (припой должен хорошо обволакивать и прилипать к паяемым деталям); прочность (припой должен выдерживать механические нагрузки); устойчивость к коррозии; хорошая теплопроводность и электропроводность. Правила выбора припоя в зависимости от типов соединяемых элементов, толщины и параметров поверхностей, а также от способа пайки. Перечень требований к флюсам для пайки электрорадиоэлементов, в том числе: требования к выбору температуры плавления флюса (температура плавления флюса должна быть меньше температуры плавления припоя); требования к физико-химическому составу флюса (флюс должен быть жидкотекучим и полностью удалять оксидные плёнки); требования к флюсу по итогам пайки (остатки флюса после пайки должны не оказывать коррозионного действия на металлы и легко удаляться). Классификация флюсов по классам активности: L (низкая активность), M (средняя активность), H (высокая активность). Правила выбора класса флюса для пайки, исходя из типа соединений. Требования к оборудованию и инструментам для пайки электрорадиоэлементов: паяльные

устройства должны быстро нагревать область соединения и поддерживать достаточный температурный диапазон; инструменты должны быть чистыми, без грязи, масел, флюса, жира и других посторонних веществ. Примеры технологических процессов пайки электрорадиоэлементов, в том числе: парофазная пайка (конденсационная); ИК-пайка; конвекционная пайка; лазерная пайка (особенности и этапы проведения каждого типа пайки, область применения).

Тема 2.7 Обслуживание ГПМ

Понятие гибких производственных модулей (ГПМ). Обслуживание гибких производственных модулей как комплекс работ, направленных на поддержание работоспособности оборудования. Принципы работы модулей как автономно, так и в составе гибких производственных систем (ГПС). Правила эксплуатации гибких производственных систем. Правила выбора электронных устройств, с учётом правил эксплуатации гибких производственных систем. Перечень организационных задач по эксплуатации гибких производственных систем. Правила эксплуатации гибких производственных систем. Основные виды обслуживания ГПМ, в том числе: плановое (проводится в запланированные перерывы в работе с периодичностью, предусмотренной эксплуатационной документацией; включает проверки состояния, смазку, регулировку и испытания); неплановое (выполняется по мере возникновения необходимости, в том числе для восстановления случайных нарушений регулировки или замены отказавших деталей). Периодичность обслуживания ГПМ в зависимости от их конструкции и условий эксплуатации. Нормативные правовые документы и инструкции, регламентирующие периодичность и правила обслуживания ГПМ, включая: «ГОСТ 28355-89. Межгосударственный стандарт. Гибкие производственные системы. Гибкие производственные модули окрасочные. Нормы надежности и общие требования к методам их контроля» (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.12.1989 N 3555): основные положения, правила, определения. Основные методы проведения обслуживания ГПМ. Понятие автоматизированных систем: основные функции, принцип действия. Порядок проведения промышленных робот для обслуживания модулей, работающих в автоматическом режиме.

Тема 2.8 Способы применения, назначение и характеристики припоев и флюсов

Припои и флюсы как специализированные материалы, которые используются в процессе пайки. Основные функции припоев и флюсов. Понятие припоя как сплава, который плавится при температуре ниже, чем температура плавления соединяемых металлов, и соединяет детали. Основные способы применения припоев, в том числе:

пайка проводов и электронных компонентов (мягкие припои на основе олова или свинца); пайка медных элементов (твёрдые припои, обычно содержащие медь или серебро); соединение металлических частей автомобилей. Основные характеристики припоев: температура плавления (должна быть ниже температуры материалов, которые паяют); текучесть (хорошая текучесть припоя обеспечивает качественное заполнение зазоров между соединяемыми элементами); коррозионная стойкость (припои должны быть устойчивыми к коррозии, особенно в условиях повышенной влажности или агрессивной среды). Классификация припоев и система их обозначений. Разновидности припоев: мягкие (припои с температурой плавления до 400 °С) и твердые припои (припои с температурой плавления свыше 500 °С). Понятие полутвердых припоев (припои с температурами выше температуры плавления чистого олова в интервале до 400 °С). Понятие предела прочности припоя. Пердел прочности мягких и полутвердых припоев. Оловянно-свинцовые припои. Пердел прочности твердых припоев. Система обозначения припоев. Обозначение компонентов: А — алюминий; Ж — железо; И — индий; К или Кд — кадмий; М — медь; О — олово; С — свинец; Ср — серебро; Су — сурьма; Ф — фосфор; Ц — цинк. Примеры обозначений марок припоев. Классификация и химический состав мягких и полутвердых припоев. Физико-механические свойства мягких и полутвердых припоев. Преимущественные области применения мягких и полутвердых припоев. Химический состав и физико-механические свойства твердых серебряных и медно-фосфорных припоев. Медно-цинковые и медно-никелевые твердые припои. Серебряные припои с пониженной температурой плавления. Преимущественные области применения твердых припоев. Медно-фосфорные припои. Химический состав и физические свойства припоев для пайки алюминия. Понятие флюса как химического состава, который удаляет оксидные плёнки и загрязнения с поверхности металлов, а также улучшает смачиваемость припоя. Основные способы применения флюсов, в том числе: подготовка поверхности (очистка металла от грязи, жира и окислов); нанесение флюса (равномерное покрытие поверхности); нагревание (подогрев места пайки до температуры плавления припоя); удаление остатков (смывание флюса с целью исключения развития коррозии и улучшения внешнего вида соединения). Основные характеристики флюсов: температура активации (температурный показатель, при котором состав начинает действовать); остаточная активность (способность флюса оставлять следы после пайки, что может влиять на коррозионную стойкость соединения); совместимость с материалами (некоторые флюсы подходят только для определённых типов металлов). Классификация флюсов и система их обозначений. Классификация флюсов по природе растворителя: водные; неводные. Классификация низкотемпературных паяльных флюсов по природе активаторов определяющего действия: канифольные; кислотные; галогенидные;

гидразиновые; фторборатные; анилиновые; стеариновые. Классификация высокотемпературных паяльных флюсов по природе активаторов определяющего действия: галогенидные; фторборатные; боридно-углекислые. Классификация паяльных флюсов по механизму действия: защитные; химического действия; электрохимического действия; реактивные. Классификация паяльных флюсов по агрегатному состоянию: твердые; жидкие; пастообразные. Флюсы для пайки мягкими и полутвердыми припоями. Флюсы для пайки: состав и способы удаления остатков флюса. Влияние остатков флюса на изоляцию и их коррозионное действие. Флюсы для пайки и сварки алюминия.

Тема 2.9 Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии

Понятие автоматической линии. Классификация автоматических линий по типу технологического оборудования: линии из агрегатных станков, модернизированных универсальных станков, полуавтоматов и автоматов общего назначения, специализированных станков. Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии: общие требования, требования перед началом работы, во время работы, действия в аварийных ситуациях. Требования к персоналу, осуществляющему работу на автоматической линии: требования к возрасту, уровню квалификации и образованию. Прохождение медицинского осмотра сотрудниками. Работающими на автоматической линии. Вводный и первичный инструктажи по охране труда. Обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ. Регулярность проведения разных типов инструктажей. Охрана труда при работе на автоматической линии. Требования к спецодежде, спецобуви и другим средствам индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами. Требования к соблюдению правил личной гигиены на рабочем месте. Перечень требований к персоналу, работающему на автоматической линии, перед началом работы. Правила проверки наличия и исправности ограждений рабочих органов, ременных и зубчатых передач, действия блокировочных устройств ограждений с пусковым устройством. Принципы и технология проверки инструментов и оборудования. Проверка наличия и действия блокировочных устройств ограждения режущего инструмента и механизма подачи заготовок, ограждения привода загрузочного и разгрузочного устройства, аспирационных устройств. Основные требования и техника безопасности во время работы на автоматической линии. Порядок действий в аварийных ситуациях: при возникновении неисправностей оборудования (отказ в работе, посторонний шум и стук, поломки, угрожающие аварией, прекращение подачи электроэнергии, появление постороннего запаха); при угрозе жизни

обслуживающему персоналу, находящемуся в зоне работы автоматической линии. Ответственность за нарушение требований безопасности при работе на автоматической линии: дисциплинарная ответственность; материальная ответственность; уголовная ответственность (примеры из судебной практики). Эксплуатация и ремонт оборудования автоматических и поточных линий. Техника безопасности при эксплуатации станочного парка и оборудования. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии: основная цель и задачи. Виды технического обслуживания: профилактическое (включает регулярную чистку оборудования от пыли, грязи и стружки, смазку трущихся деталей, проверку уровня масла и охлаждающей жидкости, замену фильтров); корректирующее (проводится после обнаружения неисправности для возвращения оборудования в работоспособное состояние); ежесменное (включает осмотр линии каждую рабочую смену без остановки оборудования); периодическое (проводится через определённое число часов работы для более широкой номенклатуры деталей и сопряжений). Основные методы ремонта: индивидуальный; узловой; последовательно-узловой; агрегатный (особенности и принципы проведения каждого метода). Понятие планирования ремонтных работ. Планирование технического обслуживания и ремонта оборудования автоматической линии. Понятие плана-графика. Ведомости ремонтных работ: правила составления и расчета материальных ресурсов и трудозатрат. Принципы составления смет и спецификаций. Правила составления месячного плана-графика на основании годового плана с учётом сезонности работ. Примеры инструкций по техническому обслуживанию и ремонту оборудования автоматической линии (правила безопасности; процедуры обслуживания). Рекомендации по ремонту и техническому обслуживанию автоматической линии.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации	2
3	Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)	2
4	Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ	3
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка

защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации

Самостоятельная распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Практические навыки раскладки ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Опыт обрезки, формовки и лужения выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Самостоятельная подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации.

Тема 3. Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)

Опыт самостоятельной замены флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Практические навыки ведения процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)

Тема 4. Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ

Самостоятельная распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Опыт ввода управляющей и рабочей программ. Практические навыки подготовки ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Проведение визуального контроля печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Самостоятельная заправка узла подачи перемычек ГПМ.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»
3 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев	1
3	Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе	3
4	Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ	3
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев

Опыт напрессовки трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Самостоятельная автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Получение навыков отладки процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Самостоятельная замена флюсов, клеев, припоев.

Тема 3. Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе

Самостоятельное ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Получение опыта перезарядки катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Самостоятельная юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью

микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Опыт сборки кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Самостоятельная установка предела температуры паяльников на каждом приборе.

Тема 4. Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ

Приобретение опыта подналадки обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Самостоятельная наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Опыт подготовки ЭВМ к работе. Анализ проведенной работы: классификация ошибок при работе с ЭВМ

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»
4 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ	3
3	Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с	2

	программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством	
4	Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ	2
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ

Опыт ведения процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ.

Тема 3. Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством

Опыт самостоятельной вклейки ИЭТ и автоматизированной сборки с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством.

Тема 4. Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ

Самостоятельная подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Навыки контроля и измерения режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Практический опыт участия в разработке программ.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4 квалификационный разряд по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах».

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**8**	**7,5**	**0,5**	**Итоговая аттестация**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация

	дисциплины»				
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	6	6	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**8**	-	**8**	
2.1.	Производственная практика	8	-	8	
3.	**Итоговая аттестация**	**8**	-	-	Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	24			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя		
Дни	1	2	3
количество часов	8	8	8
вид занятий	ТЗ/ПЗ/ ПА/З	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПА – промежуточная аттестация
ПП – производственная практика
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**6**	**4**	**-**	**6**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов. Правила использования и принципы работы оборудования. Оборудование и инструменты для подготовки и пайки электрорадиоэлементов	1	1	-	1	
2.2	Требования технологического процесса по подготовке и пайке электрорадиоэлементов	1	1	-	1	
2.3	Обслуживание ГПМ. Способы применения, назначение и характеристики припоев и флюсов	1	1	-	1	

2.4	Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**8**	**5,5**	**0,5**	**8**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2, 3, 4 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной

безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по

профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при сборке и монтаже электронных устройств различной конструктивной сложности.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы

государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1 Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов. Правила использования и принципы работы оборудования. Оборудование и инструменты для подготовки и пайки электрорадиоэлементов

Устройство и варианты подналадки различных автоматов и полуавтоматов в зависимости от типа оборудования. Особенности токарных автоматов, сварочных автоматов и других видов автоматов и полуавтоматов. Варианты подналадки токарных и сварочных автоматов. Токарные автоматы: особенности устройства токарных автоматов и полуавтоматов. Понятие системы автоматический подачи и смены инструмента: преимущества, принцип действия. Понятие автоматизации токарных автоматов. Классификация станков по виду заготовки: станки, обрабатывающие отдельные заготовки (патронные), пруток. Классификация станков по характеру выполняемой работы: автоматы, выполняющие фасонно-отрезные, фасонно-продольные и токарно-револьверные работы. Варианты подналадки токарных автоматов, включая: настройку подающих и зажимных устройств; регулировку числа оборотов шпинделя; настройку распределительного вала на заданную продолжительность цикла; установку кулачков или упоров; оснащение суппортов инструментами и приспособлениями. Сварочные автоматы: технические особенности, правила эксплуатации, принцип действия. Сварочные полуавтоматы: основные функции, технология использования. Варианты подналадки сварочных автоматов включая: настройку скорости подачи проволоки; регулирование подачи газа; настройку индуктивности, влияющей на степень проплавляемости кромок и «мягкость» дуги. Другие виды автоматов и полуавтоматов: особенности устройства. Многошпиндельные автоматы последовательного действия: устройство, область применения. Многошпиндельные автоматы непрерывного действия: область применения, принцип действия. Копировальные полуавтоматы: конструктивные особенности, правила использования. Основные правила использования оборудования для пайки электрорадиоэлементов. Правила выбора мощности

паяльника или паяльной станции в зависимости от массы и марки соединяемых деталей. Контроль температуры: основные требования и правила. Последствия несоблюдения температурного режима при осуществлении паяльных работ. Правила использования флюса: основные требования к применяемым веществам, их концентрация. Перечень инструментов и оборудования для подготовки и пайки электрорадиоэлементов. Паяльники (электрические паяльники или паяльные станции с нагревательным элементом в виде спирали или петли из нихромовой проволоки): технология и правила использования. Плоскогубцы или пинцет: правила использования, область применения. Бокорезы: принципы использования. Применение наждачной бумаги (для очистки печатных проводников от окисла). Основные принципы работы оборудования. Пайка. Требования к персоналу, осуществляющему подготовку и эксплуатацию оборудования для подготовки и пайки электрорадиоэлементов. Техника безопасности при работе с оборудованием и инструментами. Правила пожарной безопасности при работе с оборудованием и инструментами.

Тема 2.2 Требования технологического процесса по подготовке и пайке электрорадиоэлементов

Понятие технологического процесса. Требования к материалам (припоям, флюсам) и оборудованию. Примеры технологических процессов. Перечень требований к припоям для пайки электрорадиоэлементов, включая: смачиваемость (припой должен хорошо обволакивать и прилипать к паяемым деталям); прочность (припой должен выдерживать механические нагрузки); устойчивость к коррозии; хорошая теплопроводность и электропроводность. Правила выбора припоя в зависимости от типов соединяемых элементов, толщины и параметров поверхностей, а также от способа пайки. Перечень требований к флюсам для пайки электрорадиоэлементов, в том числе: требования к выбору температуры плавления флюса (температура плавления флюса должна быть меньше температуры плавления припоя); требования к физико-химическому составу флюса (флюс должен быть жидкотекучим и полностью удалять оксидные плёнки); требования к флюсу по итогам пайки (остатки флюса после пайки должны не оказывать коррозионного действия на металлы и легко удаляться). Классификация флюсов по классам активности: L (низкая активность), M (средняя активность), H (высокая активность). Правила выбора класса флюса для пайки, исходя из типа соединений. Требования к оборудованию и инструментам для пайки электрорадиоэлементов: паяльные устройства должны быстро нагревать область соединения и поддерживать достаточный температурный диапазон; инструменты должны быть чистыми, без грязи, масел, флюса, жира и других посторонних веществ. Примеры технологических процессов пайки электрорадиоэлементов, в том числе: парофазная пайка

(конденсационная); ИК-пайка; конвекционная пайка; лазерная пайка (особенности и этапы проведения каждого типа пайки, область применения).

Тема 2.3 Обслуживание ГПМ. Способы применения, назначение и характеристики припоев и флюсов

Понятие гибких производственных модулей (ГПМ). Обслуживание гибких производственных модулей как комплекс работ, направленных на поддержание работоспособности оборудования. Принципы работы модулей как автономно, так и в составе гибких производственных систем (ГПС). Правила эксплуатации гибких производственных систем. Правила выбора электронных устройств, с учётом правил эксплуатации гибких производственных систем. Перечень организационных задач по эксплуатации гибких производственных систем. Правила эксплуатации гибких производственных систем. Основные виды обслуживания ГПМ, в том числе: плановое (проводится в запланированные перерывы в работе с периодичностью, предусмотренной эксплуатационной документацией; включает проверки состояния, смазку, регулировку и испытания); неплановое (выполняется по мере возникновения необходимости, в том числе для восстановления случайных нарушений регулировки или замены отказавших деталей). Периодичность обслуживания ГПМ в зависимости от их конструкции и условий эксплуатации. Нормативные правовые документы и инструкции, регламентирующие периодичность и правила обслуживания ГПМ, включая: «ГОСТ 28355-89. Межгосударственный стандарт. Гибкие производственные системы. Гибкие производственные модули окрасочные. Нормы надежности и общие требования к методам их контроля» (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.12.1989 N 3555): основные положения, правила, определения. Основные методы проведения обслуживания ГПМ. Понятие автоматизированных систем: основные функции, принцип действия. Порядок проведения промышленных робот для обслуживания модулей, работающих в автоматическом режиме. Припои и флюсы как специализированные материалы, которые используются в процессе пайки. Основные функции припоев и флюсов. Понятие припоя как сплава, который плавится при температуре ниже, чем температура плавления соединяемых металлов, и соединяет детали. Основные способы применения припоев, в том числе: пайка проводов и электронных компонентов (мягкие припои на основе олова или свинца); пайка медных элементов (твёрдые припои, обычно содержащие медь или серебро); соединение металлических частей автомобилей. Основные характеристики припоев: температура плавления (должна быть ниже температуры материалов, которые паяют); текучесть (хорошая текучесть припоя обеспечивает качественное заполнение зазоров между соединяемыми элементами); коррозионная стойкость (припои должны быть устойчивыми к коррозии, особенно в условиях повышенной влажности или

агрессивной среды). Классификация припоев и система их обозначений. Разновидности припоев: мягкие (припои с температурой плавления до 400 °С) и твердые припои (припои с температурой плавления свыше 500 °С). Понятие полутвердых припоев (припои с температурами выше температуры плавления чистого олова в интервале до 400 °С). Понятие предела прочности припоя. Пердел прочности мягких и полутвердых припоев. Оловянно-свинцовые припои. Пердел прочности твердых припоев. Система обозначения припоев. Обозначение компонентов: А — алюминий; Ж — железо; И — индий; К или Кд — кадмий; М — медь; О — олово; С — свинец; Ср — серебро; Су — сурьма; Ф — фосфор; Ц — цинк. Примеры обозначений марок припоев. Классификация и химический состав мягких и полутвердых припоев. Физико-механические свойства мягких и полутвердых припоев. Преимущественные области применения мягких и полутвердых припоев. Химический состав и физико-механические свойства твердых серебряных и медно-фосфорных припоев. Медно-цинковые и медно-никелевые твердые припои. Серебряные припои с пониженной температурой плавления. Преимущественные области применения твердых припоев. Медно-фосфорные припои. Химический состав и физические свойства припоев для пайки алюминия. Понятие флюса как химического состава, который удаляет оксидные плёнки и загрязнения с поверхности металлов, а также улучшает смачиваемость припоя. Основные способы применения флюсов, в том числе: подготовка поверхности (очистка металла от грязи, жира и окислов); нанесение флюса (равномерное покрытие поверхности); нагревание (подогрев места пайки до температуры плавления припоя); удаление остатков (смывание флюса с целью исключения развития коррозии и улучшения внешнего вида соединения). Основные характеристики флюсов: температура активации (температурный показатель, при котором состав начинает действовать); остаточная активность (способность флюса оставлять следы после пайки, что может влиять на коррозионную стойкость соединения); совместимость с материалами (некоторые флюсы подходят только для определённых типов металлов). Классификация флюсов и система их обозначений. Классификация флюсов по природе растворителя: водные; неводные. Классификация низкотемпературных паяльных флюсов по природе активаторов определяющего действия: канифольные; кислотные; галогенидные; гидразиновые; фторборатные; анилиновые; стеариновые. Классификация высокотемпературных паяльных флюсов по природе активаторов определяющего действия: галогенидные; фторборатные; боридно-углекислые. Классификация паяльных флюсов по механизму действия: защитные; химического действия; электрохимического действия; реактивные. Классификация паяльных флюсов по агрегатному состоянию: твердые; жидкие; пастообразные. Флюсы для пайки мягкими и полутвердыми припоями. Флюсы для пайки: состав и способы удаления

остатков флюса. Влияние остатков флюса на изоляцию и их коррозионное действие. Флюсы для пайки и сварки алюминия.

Тема 2.4 Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии

Понятие автоматической линии. Классификация автоматических линий по типу технологического оборудования: линии из агрегатных станков, модернизированных универсальных станков, полуавтоматов и автоматов общего назначения, специализированных станков. Техника безопасности и охрана труда при работе на автоматической линии: общие требования, требования перед началом работы, во время работы, действия в аварийных ситуациях. Требования к персоналу, осуществляющему работу на автоматической линии: требования к возрасту, уровню квалификации и образованию. Прохождение медицинского осмотра сотрудниками. Работающими на автоматической линии. Вводный и первичный инструктажи по охране труда. Обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ. Регулярность проведения разных типов инструктажей. Охрана труда при работе на автоматической линии. Требования к спецодежде, спецобуви и другим средствам индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами. Требования к соблюдению правил личной гигиены на рабочем месте. Перечень требований к персоналу, работающему на автоматической линии, перед началом работы. Правила проверки наличия и исправности ограждений рабочих органов, ременных и зубчатых передач, действия блокировочных устройств ограждений с пусковым устройством. Принципы и технология проверки инструментов и оборудования. Проверка наличия и действия блокировочных устройств ограждения режущего инструмента и механизма подачи заготовок, ограждения привода загрузочного и разгрузочного устройства, аспирационных устройств. Основные требования и техника безопасности во время работы на автоматической линии. Порядок действий в аварийных ситуациях: при возникновении неисправностей оборудования (отказ в работе, посторонний шум и стук, поломки, угрожающие аварией, прекращение подачи электроэнергии, появление постороннего запаха); при угрозе жизни обслуживающему персоналу, находящемуся в зоне работы автоматической линии. Ответственность за нарушение требований безопасности при работе на автоматической линии: дисциплинарная ответственность; материальная ответственность; уголовная ответственность (примеры из судебной практики). Эксплуатация и ремонт оборудования автоматических и поточных линий. Техника безопасности при эксплуатации станочного парка и оборудования. Техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматической линии: основная цель и

задачи. Виды технического обслуживания: профилактическое (включает регулярную чистку оборудования от пыли, грязи и стружки, смазку трущихся деталей, проверку уровня масла и охлаждающей жидкости, замену фильтров); корректирующее (проводится после обнаружения неисправности для возвращения оборудования в работоспособное состояние); ежесменное (включает осмотр линии каждую рабочую смену без остановки оборудования); периодическое (проводится через определённое число часов работы для более широкой номенклатуры деталей и сопряжений). Основные методы ремонта: индивидуальный; узловой; последовательно-узловой; агрегатный (особенности и принципы проведения каждого метода). Понятие планирования ремонтных работ. Планирование технического обслуживания и ремонта оборудования автоматической линии. Понятие плана-графика. Ведомости ремонтных работ: правила составления и расчета материальных ресурсов и трудозатрат. Принципы составления смет и спецификаций. Правила составления месячного плана-графика на основании годового плана с учётом сезонности работ. Примеры инструкций по техническому обслуживанию и ремонту оборудования автоматической линии (правила безопасности; процедуры обслуживания). Рекомендации по ремонту и техническому обслуживанию автоматической линии.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	0,5
2	Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов,	2

	полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации	
3	Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)	0,5
4	Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Раскладка ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Обрезка, формовка и лужение выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации

Самостоятельная распаковка ЭРЭ на автоматах, полуавтоматах и вручную из тары – спутник и другой. Практические навыки раскладки ЭРЭ в технологическую тару (кассеты) с ориентацией ключа ЭРЭ в кассетах (в случае поступления ЭРЭ в обычной таре). Опыт обрезки, формовки и лужения выводов ЭРЭ на полуавтоматах и автоматах. Самостоятельная подготовка автоматов, полуавтоматов и установок к работе согласно инструкции по эксплуатации.

Тема 3. Замена флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Ведение процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)

Опыт самостоятельной замены флюсов и припоев. Наблюдение за работой используемого оборудования, подналадка его в процессе работы. Практические навыки ведения процесса пайки на установках пайки волной припоя (АП-4, ГГ-1621 и др.)

Тема 4. Распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Ввод управляющей и рабочей программ. Подготовка ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Визуальный контроль печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Заправка узла подачи перемычек ГПМ

Самостоятельная распаковка бабин вручную и заправка гибкого производственного модуля (ГПМ). Опыт ввода управляющей и рабочей программ. Практические навыки подготовки ГПМ к работе согласно инструкции по эксплуатации. Проведение визуального контроля печатных плат. Замена бабин. Сверка маркировки бабины с изделиями электронной техники (ИЭТ). Самостоятельная заправка узла подачи перемычек ГПМ.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»
3 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	0,5
2	Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГТ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГТ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев	0,5
3	Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе	2
4	Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Напрессовка трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Отладка процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Замена флюсов, клеев, припоев

Опыт напрессовки трубчатого припоя на выводы ЭРЭ на полуавтоматах ГГ-2631 и др. Самостоятельная автоматизированная пайка печатных плат на полуавтоматах АРМП, ГГ-2633 и др. Получение навыков отладки процесса поднятия ванночек с флюсом и припоем до высоты, указанной в технологическом процессе. Самостоятельная замена флюсов, клеев, припоев.

Тема 3. Ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Перезарядка катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Сборка кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Установка предела температуры паяльников на каждом приборе

Самостоятельное ведение процесса пайки волной припоя, инфракрасной пайки, термоимпульсной пайки и др. Получение опыта перезарядки катушек дозировки припоя. Перезарядка программ, перфокарт и шаблона координат. Самостоятельная юстировка печатных плат на юстировочном столе с помощью микроскопа по четырем крайним положениям мест установки микросхем с последующим закреплением в приспособлении. Опыт сборки кодовых планок и установка их в кассеты, сверка кода перфокарт с кодом планок. Самостоятельная установка предела температуры паяльников на каждом приборе.

Тема 4. Подналадка обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Наладка узлов вклейки изделий электронной

техники. Подготовка ЭВМ к работе. Классификация ошибок при работе с ЭВМ

Приобретение опыта подналадки обслуживаемых автоматов и полуавтоматов в процессе работы. Проверка бабин с ИЭТ на соответствие номинального значения. Проверка набора ИЭТ печатного узла на соответствие рабочей программе. Контроль перфолент. Самостоятельная наладка узлов вклейки изделий электронной техники. Опыт подготовки ЭВМ к работе. Анализ проведенной работы: классификация ошибок при работе с ЭВМ

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»
4 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	0,5
2	Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ	0,5
3	Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством	2
4	Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ	1
5	Пробная квалификационная работа	8

	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ведение процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ

Опыт ведения процесса распаковки, формовки, лужения, напрессовки и пайки ЭРЭ на печатные платы на комплексе автоматов и полуавтоматов ГГ-2628, ГГ-2629, ГГ-2630, ГГ-2623, АРПМ и др., их настройка и подстройка АРПМ.

Тема 3. Вклейка ИЭТ и автоматизированная сборка с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством

Опыт самостоятельной вклейки ИЭТ и автоматизированной сборки с пульта управления различных печатных узлов (ПУ) с большим числом переходов, требующих перестановок ПУ и их крепления на гибких производственных модулях с программным управлением. Работа с вычислительным управляющим устройством.

Тема 4. Подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Контроль и измерение режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Участие в разработке программ

Самостоятельная подналадка обслуживаемых ГПМ в процессе работы. Навыки контроля и измерения режима работы комплекса автоматов и полуавтоматов с учетом требования технологического процесса. Нахождение ошибок в перфолентах. Практический опыт участия в разработке программ.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4 квалификационный разряд по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 N 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет»;

3. Приказ Минтруда России от 21.11.2023 N 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 N 76179);

4. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007»;

5. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

6. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

7. Приказ МЧС России от 31.07.2020 N 582 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;

8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ;

9. «Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями», утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 №835н;

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем»;

11. «ГОСТ 28355-89. Межгосударственный стандарт. Гибкие производственные системы. Гибкие производственные модули окрасочные. Нормы надежности и общие требования к методам их контроля» (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.12.1989 N 3555);

12. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;

13. Приказ Минздрава России от 03.05.2024 N 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.2024 N 78363);

14. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957);

15. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

16. «ГОСТ Р 56427-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Пайка электронных модулей радиоэлектронных средств. Автоматизированный смешанный и поверхностный монтаж с применением бессвинцовой и традиционной технологии. Требования к технологии сборки и монтажа» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.05.2022 N 378-ст);

17. Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 №1800 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств»;

18. «ГОСТ IEC 60215-2018. Межгосударственный стандарт. Требования безопасности к радиопередающей аппаратуре. Общие требования и терминология» (введен в действие Приказом Росстандарта от 26.12.2022 N 1583-ст).

3.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-экспертный центр «Строитель»

Учебные классы (большой и малый), типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком».

г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173.

Электронное обучение проходит на портале дистанционного обучения https://dpo.education/

Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Оборудование учебных классов: большой учебный класс, площадью 60 м², с общим количеством посадочных мест 32; малый учебный класс, площадью 10 м², с общим количеством посадочных мест 8

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Большой учебный класс		
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Имитатор ранений и поражений	комплект	1
Кулер для воды	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1

Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Тренажер-манекен взрослого	шт	1
Робот-тренажер Гоша-01 2010	шт	1
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций по направлениям подготовки:	комплект	8

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
1.	Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда, оказание первой

		помощи. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2.	Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий.

Лицам, успешно освоившим программу подготовки, переподготовки и повышения квалификации выдается свидетельство о профессии рабочего (должности служащего) установленного образца.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель».

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Освоение ОППО завершается итоговой аттестацией слушателей в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим ОППО и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, служащего установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ОППО и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные темы итоговых квалификационных работ

1. Правила цветовой маркировки изделий электронной техники.
2. Технологические процессы пайки ЭРЭ и автоматизированной сборки ИЭТ.
3. Состав припоев, флюсов и правила их применения.
4. Способы установки инструмента на ГПМ.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
по профессии «Оператор автоматической линии подготовки и пайки электрорадиоэлементов на печатных платах»

№п/п	Вопросы и варианты ответов
1.	**Что означает понятие охрана труда?**
а	Система организационно-технических мероприятий и средств, направленная на защиту работников от вредных и опасных производственных факторов;
б	Система сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
в	**Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.**
г	Личная ответственность за безопасность труда
2.	**Какие формы оплаты труда предусмотрены в Положении об организации заработной платы?**
а	**Сдельная и повременная оплата труда**
б	Прямая и косвенная оплата труда
в	Сдельная и прямая оплата труда
г	Косвенная и сдельная оплата труда
3.	**С какой периодичностью работники организации проходят повторный инструктаж?**
а	Не реже одного раза в месяц
б	Не реже одного раза в три месяца
в	**Не реже одного раза в шесть месяцев**
г	Не реже одного раза в двенадцать месяцев
4.	**Указательные знаки безопасности имеют следующий вид:**
а	**Прямоугольник с синей полосой по периметру, соответствующие символы черного цвета, нанесенные на белое поле знака**
б	Прямоугольник синего цвета с белым прямоугольником внутри знака с нанесенным
в	Квадрат по периметру, которого белая полоса, а на зеленом поле белого цвета обязывающие символы черного цвета

г	Форма круга с красной полосой по периметру, белым полем с нанесенным на нем черной краской соответствующего символа перечеркнутой красной полосой
5.	**Фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника, – это…**
а	**вредный производственный фактор**
б	смертельный производственный фактор
в	опасный производственный фактор
г	радиационный производственный фактор
6.	**Каким законодательным актом устанавливается право работника на труд в РФ?**
а	Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ
б	**Конституцией РФ**
в	Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №772н
г	Приказом Минтруда от 15.12.2020 №903н
7.	**Как называется оболочка провода, защищающая от утечки тока?**
а	**Изоляция**
б	Полимер
в	Покрытие
г	Заземление
8.	**Полупроводниковый диод, который работает в режиме туннельного пробоя при включении в прямом направлении называется:**
а	**туннельный диод**
б	стабилизаторный диод
в	двойной диод
г	электронный диод
9.	**Полупроводниковый диод, напряжение на котором мало зависит от тока называется:**
а	ребилитрон
б	стабистрон
в	**стабилитрон**
г	стагистор
10.	**Период переменного тока – это…**
а	промежуток времени между двумя ближайшими максимальными значениями

б	**промежуток времени, в течение которого переменный периодический ток совершает полный цикл своих изменений, возвращаясь к своей исходной величине**
в	это промежуток времени между ближайшими минимальными значениями
г	это промежуток времени между ближайшими минимальным и максимальным значениями
11.	**Трансформаторы предназначены:**
а	для получения переменного тока
б	**для преобразования переменного тока**
в	для превращения постоянного тока в переменный
г	для превращения переменного тока в постоянный
12.	**Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ) применяется в следующих типах устройств:**
а	Компьютерные мониторы
б	Рентгеновские аппараты и ультразвуковые сканеры
в	Видеопроекторы
г	**Все ответы верны**
13.	**Генератор постоянного тока смешанного возбуждения это генератор, имеющий:**
а	параллельную обмотку возбуждения
б	последовательную обмотку возбуждения
в	**параллельную и последовательную обмотки возбуждения**
г	особые обмотки возбуждения
14.	**Как переводится слово транзистор?**
а	Усилитель
б	**Сопротивление**
в	Направление
г	Напряжение
15	**Флюс – это…**
а	**специализированный состав, который используют для подготовки поверхности контакта перед нанесением расплавленного припоя**
б	совокупность витков провода, образующих электрическую цепь
в	элемент конструкции оборудования, препятствующий прохождению электрического тока
г	физическая величина, равная отношению работы по перемещению заряда, выполненной электрическим полем, к величине заряда

16.	**Припой — это…**
а	деталь для герметизации разъёмных частей двигателей, аппаратов, приборов
б	**сплав, который используется при пайке для соединения заготовок и имеет температуру плавления ниже, чем соединяемые металлы**
в	сплав, который используется при пайке для соединения заготовок и имеет температуру плавления выше, чем соединяемые металлы
г	совокупность витков провода, образующих электрическую цепь
17.	**В какой цвет окрашивают элементы оборудования принадлежащим фазам?**
а	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
б	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в зеленый цвет, фазы В – в желтый и фазы С – в красный
в	**Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в желтый цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в красный**
г	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
18.	**Технологический процесс, при котором образуется неразъёмное соединение различных материалов (металлов или их сплавов) путём введения между ними расплавленного припоя, называется…**
а	сварка
б	**пайка**
в	склепка
г	стыковка
19.	**В каком положении должен ожидать прибытия врачей пострадавший, находящийся в состоянии комы?**
а	**В положении «Лежа на животе»**
б	В положении «Лежа на спине»
в	В положении «Лежа на боку»
г	Все ответы верны
20.	**Что относится к первичным средствам пожаротушения?**
а	Только переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования
б	Только переносные и передвижные огнетушители
в	**Переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь,**

	покрывала для изоляции очага возгорания.
г	Только лопата, багор, пожарный топор, ведро.

Верный вариант выделен жирным шрифтом*