

УТВЕРЖДЕНО



Вашковец Д.В.

« 15 » 07 2020

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ
СЛОЖНЫХ ПЛАТ, УЗЛОВ И ПРИБОРОВ РЭА**

ПАО «НПО «Стрела»
Тула, 2020

Программа профессионального модуля ПМ.01 Технология выполнения работ по монтажу сложных плат, узлов и приборов РЭА разработана с учётом требований профессионального стандарта «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 марта 2018 г. № 148н), единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) и примерной образовательной программы.

Организация-разработчик: ПАО «НПО «Стрела»

Разработчик:

Хлунова Т.А., специалист по обучению.

Рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 2 от 23 июня 2020 года.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 9 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 14 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 17 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ СЛОЖНЫХ ПЛАТ, УЗЛОВ И ПРИБОРОВ РЭА

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Выпускник, освоивший программу профессионального обучения, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

Монтаж плат и блоков, содержащих корпусные, безвыводные ЭРЭ, чип-элементы, микросхемы с шагом выводов 0,8 мм и более, жгуты с экранированными проводами, монтируемые в разных плоскостях (сложные платы и блоки); узлов, содержащих жгуты, в том числе с экранированными проводами, монтируемые в разных плоскостях; сложных ГПК; высокочастотных кабелей в составе блоков аппаратуры сверхвысоких частот; плат, блоков, узлов с применением автоматизированного оборудования радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

ПК 1. Монтаж сложных плат и блоков, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

ПК 2. Поверхностный монтаж сложных плат и блоков с применением автоматизированного оборудования;

ПК 3. Межплатный, межузловой монтаж радиоэлектронной аппаратуры;

ПК 4. Демонтаж ЭРИ, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия, герметизации на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры;

ПК 5. Проверка произведенного монтажа сложных плат и блоков, узлов и приборов, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, в том числе межплатного, межузлового монтажа.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

монтажа плат и блоков, содержащих корпусные, безвыводные ЭРЭ, чип-элементы, микросхемы с шагом выводов 0,8 мм и более, жгуты с экранированными проводами, монтируемые в разных плоскостях (сложные платы и блоки); узлов, содержащих жгуты, в том числе с экранированными проводами, монтируемые в разных плоскостях; сложных ГПК; высокочастотных кабелей в составе блоков аппаратуры сверхвысоких частот; плат, блоков, узлов с применением автоматизированного оборудования радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

уметь:

читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы;

выполнять высокоточную пайку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов паяльником;

выполнять монтаж проводов в соединители по таблицам соединений, электромонтажным схемам;

выполнять пайку чип-элементов, деталей с подогревом на специальном оборудовании;

выполнять обжимные соединения с применением необходимого инструмента;

выполнять высокоточную установку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов на клеи, мастики с применением прижимов, фиксаторов;

производить монтаж сложных ГПК;

выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;

выполнять поверхностный монтаж блоков, узлов на автоматизированном оборудовании, ремонтных центрах;

знать:

требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при выполнении монтажных работ при выполнении монтажных работ;

требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования;

основные виды и технология монтажных работ;

наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ;

требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;

марки и состав припоев;

марки флюсов, их состав и назначение;

технологии пайки, требования НТД к паяным соединениям;

режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев;

способы монтажа и заделки ВЧ-кабелей в соединители в составе блоков, узлов аппаратуры СВЧ;

основные операции поверхностного монтажа;

требования НТД к внешнему виду заготовок ГПК;

технические требования к выполнению монтажа ГПК и технологию монтажа ГПК;

технологию обжимки, требования НТД к обжимным соединениям;

основы электротехники и радиотехники, материаловедения.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 259 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 259 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 31 часов;

учебной и производственной практики – 228 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|---|
| ПК 1. | Монтаж сложных плат и блоков, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов; |
| ПК 2. | Поверхностный монтаж сложных плат и блоков с применением автоматизированного оборудования; |
| ПК 3. | Межплатный, межузловой монтаж радиоэлектронной аппаратуры; |
| ПК 4. | Демонтаж ЭРИ, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия, герметизации на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры; |
| ПК 5. | Проверка произведенного монтажа сложных плат и блоков, узлов и приборов, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, в том числе межплатного, межузлового монтажа. |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

«Технология выполнения работ по монтажу сложных плат, узлов и приборов РЭА»

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля* | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | Практика | | |
|-----------------------------------|--|--|---|--|--|----------------|---|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | Самостоятельная работа обучающегося, часов | Учебная, часов | Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | МДК 01.01 Технология выполнения работ по монтажу сложных плат, узлов и приборов РЭА | 31 | 31 | | 65 | | |
| ПК 1-ПК3 | Тема 1.1 Технология монтажа сложных плат и блоков РЭА и П | 10 | 10 | | | | |
| ПК 1-ПК 3 | Тема 1.2 Технология монтажа и пайки жгутов и кабелей в сложных узлах и приборах РЭА | 9 | 9 | | | | |
| ПК 4 | Тема 1.3 Технология выполнения работ по демонтажу электрорадиоизделий в сложных платах, узлах и приборах РЭА | 6 | 6 | | | | |
| ПК 5 | Тема 1.4 Контроль качества монтажа сложных плат, узлов и приборов РЭА | 6 | 6 | | | | |
| | Всего: | 31 | 31 | | | | 228 |

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i> | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| МДК 01.01 Технология выполнения работ по монтажу сложных плат, узлов и приборов РЭА | | | |
| Тема 1.1 Технология монтажа сложных плат и блоков РЭА и П | <p>Основные технологические операции монтажа сложных плат и блоков РЭА и П. Нанесение паяльной пасты, клея дозатором, на контактные площадки. Установка ЭРЭ, микросхем вручную. Монтаж узлов со смешанным монтажом. Пайка деталей с подогревом в составе узлов, блоков. Пайка выводов многовыводных ЭРЭ, микросхем с шагом расположения 0,8 мм и более. Установка многовыводных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 0,8 мм и более на клеи, мастики.</p> <p>Технология поверхностного монтажа. Печатные платы: классификация, разновидности и особенности в процессе групповой пайки. Компоненты для поверхностного монтажа: типы корпусов, классификация, особенности современных корпусов (BGA, QFN и др.). Влагодчувствительные компоненты и компоненты, чувствительные к ESD. Технологическая цепочка сборки печатных узлов. Варианты конфигурации сборочных линий. Установщики компонентов: устройство, основные технические характеристики. Основные технологические процессы. Нанесение материалов. Классификация и характеристики паяльных паст. Проектирование трафаретов. Процесс трафаретной печати. Требования и контроль качества нанесения. Пайка оплавлением. Теоретические основы процесса. Особенности современных технологий пайки оплавлением. Пайка групповым методом. Конвекционная пайка. Парофазная пайка. Температурный профиль пайки. Пайка индивидуально (струей горячего газа, ИК-излучением). Ремонтные центры: устройство и основные технические характеристики. Пайка на ремонтном центре при поверхностном монтаже.</p> | 10 | ПК 1-ПК 3 |
| Тема 1.2 Технология монтажа и пайки жгутов и кабелей в сложных узлах и приборах РЭА | <p>Изготовление жгутов из проводов различных сечений с применением экранированных проводов с разделкой экранов, свиванием проводов на шаблонах, специальных приспособлениях. Способы разделки экранов проводов. Оборудование для обработки проводов и кабелей. Требования НТД к свиванию проводов. Изготовление шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в разных плоскостях. Изготовление обжимных соединений. Требования НТД к обжимным соединениям. Подготовка проводов для обжатия клеммами, для пайки в шины, клеммы, шунты. Выполнение крепления жгутов, кабелей клеями, мастиками в составе узлов, приборов. Монтаж проводов жгута в соединители. Требования к жгутовому монтажу. Оборудование для изготовления кабельных сборок и жгутов. Монтаж приборных частей соединителей на рамах, панелях при межплатном, междузловом монтаже. Монтаж и заделка ВЧ-кабелей в соединители в составе блоков, узлов аппаратуры сверхвысоких частот (СВЧ). Требования КД, НТД к монтажу приборных частей соединителей различных типов. Герметизация соединителей. Монтаж сложных гибких печатных кабелей. Технические требования к выполнению</p> | 9 | ПК 1-ПК 3 |

| | | | |
|--|---|-----------|------|
| | монтажа ГПК. Требования НТД к внешнему виду заготовок ГПК. | | |
| Тема 1.3 Технология выполнения работ по демонтажу электрорадиоизделий в сложных платах, узлах и приборах РЭА | Правила и приемы демонтажа электрорадиокомпонентов. Демонтаж элементов с платы в мелкосерийном и единичном производстве. Паяльник для демонтажа электронных компонентов: устройство, принцип работы. Ремонтные станции: устройство, основные технические характеристики. Основные способы удаления припоя с поверхности печатной платы. Оснастка для демонтажа компонентов. Процесс демонтажа микросхем. Технология удаления влагозащитных покрытий, клеев, герметиков при демонтаже электрорадиоизделий. Установки для удаления влагозащитного покрытия с печатных узлов. Режимы распайки паяных соединений. | 6 | ПК 4 |
| Тема 1.4 Контроль качества монтажа сложных плат, узлов и приборов РЭА | Перечень НТД, регламентирующих контроль качества паяных соединений. Методы неразрушающего контроля электронных блоков. Контроль электронных компонентов перед монтажом электронных блоков. Контроль печатных плат перед монтажом электронных блоков. Контроль качества нанесения паяльной пасты. Визуальный контроль в процессе монтажа. Рентген-контроль. Автоматический оптический контроль. Оптический и рентгеновский контроль печатных плат при помощи одной системы. Контроль качества отмычки. Функциональный контроль. Методы неразрушающего контроля качества паяных соединений. Контроль качества паяных единиц. Дефекты паяных соединений, выявляемые визуальным и измерительным методом контроля. Дефекты трафаретной печати. Дефекты пайки оплавлением: шарики припоя, отсутствие смачивания, отсутствие паяного соединения, перемычки и пустоты, повреждение компонентов и паяных соединений, дефекты компонентов в корпусах BGA, пустоты в шариковых выводах BGA. Дефекты паяных соединений. | 6 | ПК 5 |
| Всего | | 31 | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием:

- учебные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- персональные компьютеры по количеству обучающихся,
- экран
- видеопроектор.

Кабинет «Охрана труда», оснащенный оборудованием:

- учебные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- учебная доска,
- технические средства обучения:
- персональные компьютеры,
- мультимедийное оборудование.

Производственные помещения с рабочими местами монтажника РЭА и

П. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- приточно-вытяжная вентиляция,
- паяльные станции с феном,
- комплект монтажных и демонтажных инструментов,
- набор электрорадиокомпонентов,
- микроскопы (стереоувеличители),
- средства индивидуальной и антистатической защиты,
- осветительные приборы и набор расходных материалов (припой, паста паяльная, соединительные провода и др.),
- контрольно-измерительные приборы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Архипов А.В. Технологии поверхностного монтажа. – Самарский государственный аэрокосмический университет, 2011
2. Калиниченко Н.П. Атлас дефектов паяных соединений. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012
3. Малышев А.С. Монтаж и ремонт радиоэлектронной аппаратуры. – Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2015

4. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств. – М.: Техносфера, 2007
5. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2013
6. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2015
7. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. – М.: Издательский центр «Академия», 2002

Дополнительные источники:

- 1.Справочная правовая система «Консультант Плюс» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
 - 2.Специализированный портал технической литературы [электронный ресурс] <http://booktech.ru/>
- Образовательный портал по электротехнике и электронике <http://electricalschool.info>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной (36 часов в неделю) и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению профессионального модуля (18 часов в неделю).

Организация образовательного процесса выполняется по расписанию в учебных аудиториях. Длительность урока теоретического обучения составляет 45 минут.

Реализация программы профессионального обучения предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение). Учебная практика реализуется в производственных помещениях организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

Технологическое оснащение рабочих мест учебной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Необходимым условие является предварительное освоение учебной дисциплины «Основные положения системы менеджмента качества», «Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1–2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов и общепрофессиональных дисциплин: «Основные положения системы менеджмента качества», «Технология выполнения работ по монтажу сложных плат, узлов и приборов РЭА»

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--|---|--|
| ПК 1 Монтаж сложных плат и блоков, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов. | Умеет: Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы; Выполнять высокоточную пайку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов паяльником; Выполнять монтаж проводов в соединители по таблицам соединений, электромонтажным схемам; Выполнять пайку чип-элементов, деталей с подогревом на специальном оборудовании; | Текущий контроль в форме: - контрольных работ по темам. Комплексный экзамен по профессиональному модулю. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Выполнять обжимные соединения с применением необходимого инструмента;</p> <p>Выполнять высокоточную установку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов на клеи, мастики с применением прижимов, фиксаторов;</p> <p>Производить монтаж сложных ГПК;</p> <p>Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;</p> <p>Выполнять поверхностный монтаж блоков, узлов на автоматизированном оборудовании, ремонтных центрах.</p> <p>Знает:</p> <p>Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования;</p> <p>Основные виды и технологию монтажных работ;</p> <p>Наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ;</p> <p>Требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества;</p> <p>Технологию пайки, требования НТД к паяным соединениям;</p> <p>Марки и состав припоев;</p> <p>Марки флюсов, их состав и назначение;</p> <p>Способы монтажа и заделки ВЧ-кабелей в соединители в составе блоков, узлов аппаратуры СВЧ;</p> <p>Основы электротехники и радиотехники, материаловедения.</p> | |
| <p>ПК 2 Поверхностный монтаж сложных плат и блоков с применением автоматизированного оборудования.</p> | <p>Умеет:</p> <p>Выполнять высокоточную пайку многовыводных ЭРЭ, микросхем с малым шагом выводов паяльником;</p> <p>Выполнять монтаж проводов в соединители по таблицам соединений, электромонтажным схемам;</p> <p>Выполнять пайку чип-элементов, деталей с подогревом на специальном оборудовании;</p> <p>Выполнять обжимные соединения с применением необходимого инструмента;</p> <p>Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защи-</p> | |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>те интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества; Выполнять поверхностный монтаж блоков, узлов на автоматизированном оборудовании, ремонтных центрах.</p> <p>Знает: Основные виды и технологию монтажных работ; Наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ; Требования НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества; Технологию пайки, требования НТД к паяным соединениям; Основные операции поверхностного монтажа; Технологию обжимки, требования НТД к обжимным соединениям.</p> | |
| <p>ПК 3 Межплатный, меж-узловой монтаж радиоэлектронной аппаратуры.</p> | <p>Умеет: Выполнять обжимные соединения с применением необходимого инструмента; Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД по защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества.</p> <p>Знает: Основные виды и технологию монтажных работ; Технологию пайки, требования НТД к паяным соединениям; Марки и состав припоев; Марки флюсов, их состав и назначение.</p> | <p>Текущий контроль в форме: - контрольных работ по темам. Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>ПК 4 Демонтаж ЭРИ, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия, герметизации на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры.</p> | <p>Умеет: Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы; Осуществлять демонтаж ЭРИ, установленных на клеи, мастики, после нанесения влагозащитного покрытия, герметизации на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Знает: Основные виды и технологию монтажных работ; Режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев.</p> |
| <p>ПК 5 Проверка произведенного монтажа сложных плат и блоков, узлов и приборов, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, в том числе межплатного, междузлого монтажа.</p> | <p>Умеет: Читать сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы; Осуществлять проверку произведенного монтажа сложных плат и блоков, узлов и приборов, сложных ГПК, ВЧ-кабелей в составе блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, в том числе межплатного, междузлого монтажа.</p> <p>Знает Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования; Требования НТД к внешнему виду заготовок ГПК; Технические требования к выполнению монтажа ГПК и технологию монтажа ГПК.</p> |