**Департамент образования города Москвы**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮдЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНие**

**СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Политехнический колледж №42**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ И МОНТАЖА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, УСТРОЙСТВ И БЛОКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ.**

**Спец. 210413 Радиоаппаратостроение**

**Москва, 2013 г.**

|  |  |
| --- | --- |
| **ОДОБРЕНА**  **Предметной (цикловой)**  **комиссией профессионального цикла УГС 210000**  наименование комиссии  **Протокол № 1 \_\_\_\_**  **от «\_2\_» \_\_\_09\_\_\_\_\_\_ 2013г.** | **Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта специальности среднего профессионального образования 210413 Радиоаппаратостроение\_\_**  код, наименование профессии/специальности |
| **Председатель предметной (цикловой) комиссии**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Горланова Л.Г./** | **Заместитель директора по координации образовательной деятельности (КОД)**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н.А. Бокатюк/** |

Подпись Ф.И.О.

**Составитель (автор)**: **Скворцова Н.Н**

**Преподаватель спец. дисциплин высшей категории**

**ГБОУ СПО Политехнический колледж №42**

**Рецензент**:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ГОУ СПО

# **СОДЕРЖАНИЕ**

1.Паспорт рабочей программы профессионального модуля………...........

2.Результаты освоения профессионального модуля……………………….

3.Стуктура и содержание профессионального модуля…………………….

4.Условия реализации программы профессионального модуля…………..

5.Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля…

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствие с технической документацией.**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **210413 Радиоаппаратостроение** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствие с технической документацией.**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.

2. Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.

3.Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области производства и эксплуатации радиоаппаратуры при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

**1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

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

**иметь практический опыт:**

выполнения технологического процесса сборки, монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.

**уметь:**

* анализировать конструкторско-технологическую документацию;
* выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания;
* использовать технологию поверхностного монтажа печатных плат;
* выполнять операции по нанесению паяльной пасты на печатную плату;
* выполнять операции по установке на печатную плату компонентов;
* выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
* выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты);
* выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
* устранять обнаруженные дефекты;
* выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
* осуществлять наладку основных видов технологического оборудования;
* выполнять электромонтажные и сборочные работы при ручном монтаже;
* проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте.

**знать:**

* основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации;
* нормативные требования по проведению сборки, монтажа;
* структурно- алгоритмичную организацию сборки и монтажа;
* технологическое оборудование, применяемое для сборки и монтажа;
* основные методы и способы применяемые для организации монтажа, их достоинства и недостатки;
* основные операции монтажа;
* назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
* правила сборки функциональных узлов в соответствии с принципиальной схемой устройства;
* особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
* ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.

**1.3.Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – **399**часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **255** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **170** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **85** часов;

учебной и производственной практики – **144**часа.

в том числе

учебной практики **72** часа;

производственной практики (по профилю специальности)-**72**часа

**2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1. | Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков. |
| ПК 2. | Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией. |
| ПК 3. | Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий. |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, определять типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды(подчинённых), результат выполнения заданий |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ОК 10. | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# **4.1.  Требования к минимальному материально-техническому**

# **обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинетов «Конструирование и производство радиоаппаратуры», «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности» ; слесарных и электромонтажных мастерских.

**Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета**

1.Конструирование и производство радиоаппаратуры

- комплект инструментов, приспособлений для сборки и монтажа; - коплект технологических документов в соответствии с ЕСТД;

- комплект конструкторских документов в соответствии с ЕСКД;

- образцы оформленных документов;

- комплект учебно-методической документации;

- образцы изделий с разными видами монтажа;

- образцы монтажных проводов;

- образцы печатных плат;

- мультимедийный комплекс .

2.Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности:

компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, программное обеспечение для автоматизации процессов сборки.

**Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:**

1. Слесарной:

* рабочие места по количеству обучающихся;
* станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
* набор слесарных инструментов;
* набор измерительных инструментов;
* приспособления;
* заготовки для выполнения слесарных работ.
* электроточила;
* вытяжная и приточная вентиляция.

2.Электрорадиомонтажной :

* Индивидуальные рабочие места по количеству обучающихся:
* стол радиомонтажника;
* паяльные станции;
* комплект монтажных и демонтажных инструментов;
* минимальный комплект измерительного оборудования (1 на 2 рабочих места) , в составе: мультитестер, осциллограф, измерительный генератор, блок питания;
* Держатель плат;
* Индивидуальный осветительный прибор;
* Средства индивидуальной и антистатической защиты
* вытяжная и приточная вентиляция.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1.Учебники:

Гуляева Л.Н**.** Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры – М.: Издательский центр «Академия», 2007

Журавлева Л.В. Радиоэлектроника - М.: Издательский центр «Академия». 2005

Ярочкина Г.В.Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка – М.: Издательский центр «Академия», 2004

2.Справочники:

Справочная книга радиолюбителя – конструктора/под ред. Н.И.Чистякова – М: Радио и связь, 1990г.

Резисторы, конденсаторы, трансформаторы, дроссели, коммутационные устройства РЭА/коллектив авторов – Минск, Беларусь, 1994г.

Справочное пособие по ремонту приборов и регуляторов/под ред. А.А. Смирнова – М:Энергоатомиздат, 1989 г.

Дополнительные источники:

1.Учебники и учебные пособия

Бушминский И.П., Даутов О.Ш., Достанко А.П. и др. Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры: Учебник для вузов/Под ред. Достанко А.П., Чабдарова И.М. – М.: Радио и связь, 1989

Довбня Н.М., и др. Роботизированные технологические комплексы в ГПС/ Н.М.Довбня, А.Н.Кондратьев, Е.И.Юревич –Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990

Егунов А.В., Жоржолиани Б.Л., Журавский В.Г., Жуков В.В. Автоматизация и механизация сборки и монтажа узлов на печатных платах – М.: Радио и связь, 1988

Мысловский Э.В. Промышленные роботы в производстве радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1988

Покровский Б.С. Общий курс слесарного дела: Учебное пособие – М.: Издательский центр «Академия», 2007

Покровский Б.С. Основы слесарного дела. Рабочая тетрадь – М.: Издательский центр «Академия», 2008

Телешевский Б.Е. Измерения в электро- и радиотехнике – М.: Высш.шк. 1984

2.Отечественные журналы:

«Радио»

«Ремонт и сервис»

3.Информационный бюллетень

«Поверхностный монтаж», ЗАО Предприятие ОСТЕК

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием освоения профессионального модуля является положительные результаты освоения междисциплинарных дисциплин и учебных практик, самостоятельных и практических работ.

В целях успешного освоения профессионального модуля обучающимся оказываются консультации.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «**Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствие с технической документацией».**

**и специальности**  «**Радиоаппаратостроение**».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электрорадиоизмерения»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»; «Электронная техника».

# **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*** |
| Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков. | * точность и скорость чтения электрических принципиальных и монтажных схем; * скорость и качество сборки и монтажа; * качество рекомендаций по повышению технологичности операций монтажа; * выбор технологического оборудования и технологической оснастки, приспособлений, вспомогательного инструмента; * выбор оптимального режима пайки и монтажа; * выбор материалов для обеспечения качества сборочных и монтажных операций; * точность и грамотность выполнения требований конструкторской и технологической документации. | *Текущий контроль в форме:*  *- защиты лабораторных и практических занятий;*  *- контрольных работ по темам МДК.*  *Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.*  *Комплексный экзамен по профессиональному модулю.* |
| Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией. | * выбор оптимального технического оснащения и оборудования для проведения сборочно-монтажных работ; * настройка, выбор оптимального режима работы используемого технического оснащения и оборудования ; * определение точности и качества выполняемых работ с помощью контрольно-измерительного оборудования; |
| Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий. | * правильность выбора типа автоматизированного оборудования ;   -наладка и эксплуатация автоматизированного оборудования;   * анализ качества выполненных операций на автоматизированном оборудовании ; |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | ***Формы и методы контроля и оценки*** |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | * демонстрация интереса к будущей профессии | *Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы* |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | * выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области сборочных и монтажных работ радиотехнических систем, устройств и блоков ; * оценка эффективности и качества выполнения производственных задач. |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | * решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при проведении сборочно-монтажных операций. |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | * эффективный поиск необходимой информации в электронных и печатных источниках; * использование различных источников, при решении профессиональных задач. |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | * работа с программными продуктами контроля, хода и качества выполнения сборочных и монтажных операций; * использование информационных технологий при подготовке маршрутных и технологических карт. |
| Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | * взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения |
| Брать на себя ответственность за работу членов команды(подчинённых), результат выполнения заданий | * самоанализ и коррекция результатов собственной работы |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | * организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля |
| Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | * анализ инноваций в области разработки технологических процессов сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков. |
| Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). | * готовность использовать профессиональные знания и умения при исполнении гражданского долга. |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**ОРганизация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов** | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  часов | **Производственная**  **(по профилю специальности)**,\*\*  часов |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов | **Всего,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **ПК 1-3** | **Раздел 1. Организация и выполнение процессов сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков.** | **192** | **128** | **38** | - | **64** | - | **72** | **-** |
| **ПК 1-3** | **Раздел 2. Автоматизация радиотехнического производства** | **63** | **42** | **18** | **21** |  | **-** |
|  | **Учебная практика (радиомонтажная)** | **72** |  | | | | | | - |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности)** | **72** |  | | | | | | **72** |
| **Всего:** | | **399** | **170** | **56** | - | **85** | - | **72** | **72** |

# **3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля(ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | **Объем часов** | | | | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | | **3** | | | | **4** |
| **Раздел 1 ПМ 01.**  **Выполнение процессов сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков.** |  | | | | **128** | | | |  |
| **МДК.01.01. Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков.** |  | | | | **128** | | | |  |
| **Введение** | **Содержание, цели и задачи изучаемого профессионального модуля** | | | | **2** | | | |  |
| **Тема 1.1. Технология навесного монтажа радиоаппаратуры** |  | **Содержание** | | | **48** | | | |  |
| 1 | **Базовые элементы навесного монтажа.**  Печатные платы. Виды печатных плат. Материалы для печатных плат. Монтажные провода. Параметры проводов, расчёт оптимального сечения. Основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов. Изоляционные материалы. | | | 22 | | | | 2 |
| 2 | **Подготовка базовых элементов к монтажу.**  Подготовка проводов и кабелей к монтажу. Подготовка радиоэлементов к монтажу. | | | 6 | | | | 2 |
| 3 | **Виды электрического монтажа.**  Монтаж отдельным проводом; жгутовой монтаж, ,монтаж методом накрутки, стежковый монтаж. Изготовление и укладка жгутов. Конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу. | | | 6 | | | | 2 |
| 4 | **Пайка. Материалы для выполнения процесса пайки.**  Пайка. Технологический процесс пайки. Материалы для пайки: припои, флюсы, отмывочные жидкости. Охлаждающие жидкости и спреи. Бессвинцовые технологии. | | | 4  6 | | | | 2 |
| 5 | **Оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа.**  Виды паяльников. Виды паяльных станций. Паяльные станции инфракрасного нагрева. Конвекционные паяльные станции. Инструмент и оборудование для демонтажа радиоэлементов. | | | 6 | | | | 2 |
| 6 | **Групповые методы пайки.**  Пайка «волной» припоя, погружением, избирательная пайка. Оборудование для групповых методов пайки. Основные виды технологических документов в соответствии с ЕСТД | | | 4 | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | **18** | | | |  |
| 1 | Оформление маршрутной карты на монтажную операцию | | | 2 | | | |
| 2 | Выбор марки монтажного провода и расчет его сечения | | | 2 | | | |
| 3 | Определение параметров радиоэлементов по маркировке | | | 2 | | | |
| 4 | Разработка шаблона для изготовления жгута | | | 2 | | | |
| 5 | Разработка технологического процесса изготовления жгута | | | 4 | | | |
| 6 | Выбор материалов для выполнения процесса пайки радиоэлементов | | | 2 | | | |
| 7 | Выбор инструмента и оборудования для выполнения навесного монтажа | | | 2 | | | |
| 8 | Оформление маршрутной карты на операцию пайки волны припоя | | | 2 | | | |
| **Тема 1.2. Технология поверхностного монтажа** | **Содержание** | | | | **16** | | | |  |
| 1 | **Базовые элементы поверхностного монтажа.**  Параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа. Типы корпусов. Обозначение радиоэлементов. | | | 8 | | | | 3 |
| 2 | **Материалы для поверхностного монтажа.**  Паяльные пасты. Состав паяльных паст. Клеи. Трафареты. Технология изготовления трафаретов. | | | 4 | | | | 2 |
| 3 | **Технология поверхностного монтажа.**  Нанесение паяльной пасты. Установка компонентов поверхностного монтажа. Оплавление паяльной пасты. Пайка волной припоя. | | | 2 | | | | 2 |
| 4 | **Технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа.**  Паяльное оборудование для поверхностного монтажа. Конструкция, виды и типы печей оплавления. Технологическое оборудование для пайки волной.  Характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа. Оборудование для демонтажа, область применение, основные характеристики. | | | .2 | | | | 2 |
|  | **Практические занятия** | | | **8** | | | |  |
| 1 | Определение параметров SMD конденсаторов и резисторов | | | 2 | | | |
| 2 | Определение параметров SMD транзисторов и диодов | | | 2 | | | |
| 3 | Оформление маршрутной карты на операцию “пайка оплавлением” | | | 2 | | | |
| 4 | Выбор оборудования для выполнения процесса пайки оплавлением | | | 2 | | | |
| **Тема 1.3 Контроль качества монтажа радиоаппаратуры** | **Содержание** | | | | **4** | | | |
| 1 | | Контроль качества паяных соединений. Приборы визуального и технического контроля. | | 2 | | | |  |
| 2 | | Электрический контроль качества монтажа. Методы выполнения тестовых операций. Оборудование и инструмент для электрического контроля. | | 2 | | | |  |
| **Тема 1.4. Технология сборки радиотехнических систем, устройств и блоков.** | **Содержание** | | | | **20** | | | |  |
| 1 | | **Организация технологии сборки на радиотехническом производстве.**  Понятие о сборке. Основные принципы организации технологического процесса сборки: параллельность, прямоточность , непрерывность, пропорциональность и ритмичность. | | 2 | | | | 3 |
| 2 | | **Конструкторская документация для выполнения**  **технологического процесса сборки.**  Основные виды конструкторских документов в соответствии с ЕСКД. | | 2 | | | | 3 |
| 3 | | **Базовые элементы сборочных операций.**  Виды изделий: деталь, сборочная единица, комплект, комплект. модули и субмодули | | 2 | | | | 3 |
| 4 | | **Организационные формы сборки.**  Схема сборки «веерного» типа и с «базовой» деталью. Принцип концентрации и дифференциации процесса сборки. Подвижная сборка. Организация рабочего места при конвейерной сборке. Организация работы сборочного участка. Требования к индивидуальным сборочным местам. | | 4 | | | | 3 |
| 5 | | **Виды соединений и способы их выполнения.**  Неразъемные соединения: склепывание, развальцовка. Инструмент и оборудование для выполнения неразъемных соединений.  Разъемные соединения: требования к выполнению разъемных соединений. Способы контровки. Инструмент для выполнения разъемных соединений. | | 8 | | | | 2 |
| 6 | | **Технология сборочных работ.**  Типовые технологически процессы сборки радиотехнических систем, устройств и блоков. | | 2 | | | | 2 |
| **Практические задания** | | | | **12** | | | |
| 1 | | Оформление операционной карты на сборочную операцию. | | 2 | | | |
| 2 | | Оформление карты эскизов на сборочную операцию. | | 2 | | | |
| 3 | | Разработка схемы сборочного состава веерного типа узла радиоаппаратуры | | 4 | | | |
| 4 | | **Р**азработка схемы сборки с базовой деталью узла радиоаппрататуры | | 4 | | | |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ**  **ИЗ них:**  Оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Изучение правил выполнения чертежей и технологической документации в соответствии с ЕСКД и ЕСТД  Освоение стандартов по подготовке проводов и радиоэлементов к монтажу.  Определение номиналов элементов поверхностного монтажа по их внешнему виду.  Использование руководств заводов изготовителей для подборки и правилам монтажа радиоэлементов.  Оборудование инфракрасной, лазерной технологии для пайки корпусов BGA, LDI  Составление алгоритма поиска неисправностей радиоаппаратуры  Изучение опыта работы сборочного производства одного из ведущих производителей аппаратуры  Изучение программ компьютерного моделирования сборочных и наладочных операций  Подготовка докладов по изучаемым темам  Подготовка презентаций по изучаемым темам | | | | | **64** | | | |  |
| **Учебная практика (радиомонтажная практика)**  **Виды работ:**  - выбор припоев и флюсов для проведения паяльных работ;  - приобретение первичных навыков полготовки материалов к пайке;  - отработка навыков пайки медных проводов;  - подготовка радиокомпонентов к пайке;  - подготовка проводов к монтажу;  - вязка проводов в жгуты;  - чтение технической документации ( схемы электрические принципиальные и монтажные схемы);  - подбор элементов для монтажа согласно спецификации;  - подготовка материалов печатных плат к монтажу;  - выполнение операций навесного монтажа;  - выполнение операций поверхностного монтажа;  - проверка качества пайки;  - сборочные операции ;  - измерение параметров и характеристик радиоэлектронных изделий. | | | | | **72** | | | |  |
| **Раздел 2 ПМ.01 Автоматизация радиотехнического производства** |  | | | | **42** | | | |  |
| **МДК 01.02**  **Технология автоматизации радиотехнического производства** |  | | | |  | | | |  |
| **Введение** | **Содержание, цели и задачи, изучаемого раздела профессионального модуля** | | | | **2** | | | |  |
| **Тема 2.1 Оборудование для выполнения разъемных и неразъемных соединений** | **Содержание** | | | | **2** | | | |  |
|  | | | Склепывание и развальцовка. Механизированный ручной инструмент, прессы, автоматы для установки заклепок. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы.  Одношпиндельные и многошпиньдельные резьбозавертывающие установки. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы. |  | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | **4** | | | |  |
|  | | | |
| 1 | | | Выбор оборудования для выполнения процесса склепывания и развальцовки | 2 | | | |
| 2 | | | Выбор оборудования для выполнения разъемного соединения | 2 | | | |
| **Тема 2.2. Оборудования для объемного монтажа радиоаппаратуры** | **Содержание** | | | | | | **4** | |  |
| 1 | | | Автоматы для мерной резки и зачистки изоляции монтажных проводов. Основные характеристики , конструктивные особенности , принцип работы.  Автоматы для резки и маркировки хлорвиниловых трубок. Основные характеристики , конструктивные особенности , принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| 2 | | | Автоматы для изготовления жгутов. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | **4** | |  |
| 1 | | | Настройка и регулировка режима работы автомата для мерной резки и зачистки изоляции монтажных проводов. | | | 2 | | 2 |
| 2 | | | Настройка и регулировка режима работы автомата для резки и маркировки хлорвиниловых трубок. | | | 2 | | 2 |
| **Тема 2.3. Оборудование для подготовки радиоэлементов к монтажу** | **Содержание** | | | | | | **4** | |  |
| 1 | | | Установки для подготовки радиоэлементов с осевыми выводами. Основные характеристики , конструктивные особенности , принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| 2 | | | Установки для подготовки радиоэлементов с аксиальными выводами .  Основные характеристики , конструктивные особенности , принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | **4** | |  |
| 1 | | | Выбор оборудования для подготовки радиоэлементы с осевыми выводами. | | | 2 | |  |
| 2 | | | Выбор оборудования для подготовки радиоэлементы с аксиальными выводами | | | 2 | |
| **Тема 2.4. Оборудование для установки навесных элементов на печатные платы.** | **Содержание** | | | | | | **4** | |
| 1 | | | Одномагазинные укладочные головки. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| 2 | | | Многомагазинные укладочные головки. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| **Практическое занятие** | | | | | | **2** | |  |
| 1 | | | Выбор оборудования для выполнения процесса сборки печатной платы. | | |  | |  |
| **Тема 2.5. Оборудование для поверхностного монтажа печатных плат.** | **Содержание** | | | | | | **6** | |  |
| 1 | | | Установщики чип компонентов. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы. | | | 2 | | 2 |
| 2 | | | Оборудование для пайки волной припоя, оплавления паяльной пасты. Основные характеристики, конструктивные особенности, принцип работы. | | | 4 | | 2 |
| **Практические** **занятия** | | | | | | **4** | |  |
| 1 | | | Выбор оборудования для выполнения поверхностного монтажа печатной платы. | | | 2 | |  |
| 2 | | | Выбор и настройка оборудования для выполнения процесса пайки поверхностного монтажа. | | | 2 | |
| **Тема 2.6. Комплексная автоматизация и гибкие производственные системы.** | **Содержание** | | | | | | **2** | |  |
| 1 | | | ГПС для единичного многономенклатурного производства. ГПС для серийного производства. Роботы в производстве радиоаппаратуры. Классификация робототехнических систем. | | |  | | 1 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ**  **Из них:**  Оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение конструкции, характеристик, принципа работы автоматизированного оборудования.  Изучение характеристик, принципа работы оборудования для выполнения болтовых соединений ,соединений винт-гайка.  Изучение характеристик, принципа работы автоматов комплексной подготовки проводов.  Изучение характеристик, принципа работы автоматов подготовки ЭРЭ к монтажу.  Изучение характеристик, принципа работы автоматов установки ЭРЭ на печатные платы.  Изучение ГПС и ГАЛ сборки и пайки ИС | | | | | | | **21** | |  |
| **Производственная практика (по профилю специальности)**  **Виды работ:**  - проведение входного контроля радиокомпонентов  - проведение подготовки радиокомпонентов к монтажу  - проведение установки и монтажа радиокомпонентов на печатные платы  - проведение сборки узлов радиоэлектронной аппаратуры  - выбор оборудования для выполнения определенных технологических операций, необходимых для сборки и монтажа  радиоаппаратуры  - настройка оборудования для выполнения определенных технологических операций, необходимых для сборки и монтажа  радиоаппаратуры | | | | | | **72** | | |  |
|  | | | | | | | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

1. [↑](#footnote-ref-1)