**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.  | 46 | 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 ЕСТДОсвоение 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, LDIСоставление алгоритма поиска неисправностей радиоаппаратурыИзучение опыта работы сборочного производства одного из ведущих производителей аппаратурыИзучение программ компьютерного моделирования сборочных и наладочных операцийПодготовка 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)