ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ № 54

**рабочая ПРОГРАММа**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03**

Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.

Профессия 210401.02 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Москва

2013

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Предметной цикловой комиссией  Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_2013г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.Г.Лобанова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013г. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  ГОУ СПО КС № 54  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.Т. Бозрова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г. |

Разработчик: Ручко Виктор Михайлович

*Ф.И.О., должность*

Рецензент:

*Ф.И.О., должность*

Рабочая программапрофессионального модуля **ПМ.03.Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения среднего профессионального образования по специальности: Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

(базовая подготовка).

Организация-разработчик:

ГБОУ СПО Колледж связи №54

Разработчик: Ручко В.М. – преподаватель ГБОУ СПО Колледж связи №54 г.Москвы

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОрт ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр.  4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 8 |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | 10 |
| **4 условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 17 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 20 |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр.  5 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 7 |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | 8 |
| **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 12 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 13 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03.Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.**

**1.1. Область применения примерной программы**

Программа профессионального модуля (далее - программа) – является часть основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии НПО

**210401.02 « Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

монтаж, сборка, регулировка элементов, узлов, блоков и устройств радиоэлектронной аппаратуры и приборов, их контроль, испытание и проверка качества работы и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.

ПК 3.2. Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.

ПК 3.3. Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов.

ПК 3.4. Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.

ПК 3.5. Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования.

ПК 3.6. Проводить электрическую и механическую регулировку радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности.

Программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области радиоприборостроения при наличии среднего (полного) общего образования.

**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:**

проверки сборки и монтажа узлов, блоков и элементов радиоэлектронной аппаратуры;

механической регулировки средней сложности и сложных приборов, механизмов и аппаратуры средств связи, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств;

**уметь:**

выявлять и устранять механические неполадки в работе аппаратуры, приборов и комплектующих;

проводить контроль, испытание и проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов;

проводить контроль изоляции сопротивления и изоляции проводников;

находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов;

выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля;

проводить внешний осмотр монтажа;

проверять качество паек, правильность установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов;

проверять правильность электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов;

осуществлять контроль параметров электрических и радиотехнических цепей;

проверять характеристики и настраивать электроизмерительные приборы и устройства;

проводить контроль качества монтажа печатных плат;

проводить испытания и тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств с применением соответствующего оборудования;

выполнять механическую регулировку средней сложности и сложных приборов, механизмов и аппаратуры средств связи, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств;

контролировать параметры электрических и радиотехнических цепей;

выполнять капитальный ремонт радиоэлектронной аппаратуры;

осуществлять приемку и сдачу обслуживаемой аппаратуры с учетом всех требований согласно схемам, чертежам и техническим условиям;

**знать:**

классификацию и виды дефектов в работе обслуживаемой аппаратуры;

диагностику неисправностей и последовательность их устранения в электрических схемах радиоэлектронной аппаратуры;

способы и приемы обнаружения механических неполадок в работе радиоэлектронной аппаратуры и приборов, причины их возникновения и приемы устранения;

способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;

способы определения надежности радиоэлектронной аппаратуры и приборов, технические требования к параметрам электрорадиоэлементов и полупроводниковых приборов, способы их контроля и проверки;

виды контроля и испытаний радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

способы проверки монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения;

применяемые электроизмерительные приборы и оборудование;

правила включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть;

все виды возможных неисправностей и помех в настраиваемой аппаратуре, степень неисправности и правила определения ремонтопригодности обслуживаемой аппаратуры и ее узлов;

порядок устранения неисправностей;

способы замены отдельных элементов и узлов, методы проверки механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

виды технологической и технической документации на контроль аппаратуры, приборов, приемы работы с ней;

правила выполнения промежуточного контроля, методы проверки качества монтажа на соответствие технологическим требованиям;

порядок проведения внешнего осмотра, требования к пайке и монтажу навесных элементов аппаратуры и приборов, раскладке и вязке жгутов;

приемы и последовательность проверки электрических соединений;

виды, назначение и правила применения измерительных приборов, способы измерения сопротивления, емкости, индуктивности, величины тока и напряжения;

приемы контроля параметров полупроводниковых приборов, используемые контрольно-измерительные средства;

основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств, методы и средства их проверки, правила настройки;

технические требования на печатный монтаж, способы контроля монтажа печатных плат;

правила работы с картами и диаграммами сопротивлений и напряжений;

виды испытаний, классификация их по характеру внешних воздействий;

методы включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную аппаратуру;

методы и технологию проведения испытаний радиоэлектронной аппаратуры и устройств;

последовательность и способы выполнения механической регулировки радиоэлектронной аппаратуры, средства и приспособления для механической регулировки;

требования к качеству выполняемых работ, технические условия на приемку узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;

основные сведения о допусках на принимаемые изделия

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

всего – 502 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 214 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 148 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 66часов;

учебной и производственной практики – 216 УП +72 ПП часов.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

**Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.**

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ОК1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| ОК5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК7 | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |
|  | **Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.** |
| ПК1 | Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств. |
| ПК2 | Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат. |
| ПК3 | Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов. |
| ПК4 | Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям. |
| ПК5 | Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования. |
| ПК6 | Проводить электрическую и механическую регулировку радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности. |

**3. СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кодыпрофессиональныхкомпетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-2)\*** | **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*** |
| **ПК 10-15** | **Раздел 1.**Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. | **86** | **60** | 30 | **26** | **108** |  |
| **ПК 3.6.** | **Раздел 2.** Электрическая  и механическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры, приборов и устройств разной сложности | **138** | **96** | 54 | **42** | **108** |  |
|  | **Производственная практика**, часов | *72* |  | | | | *72* |
|  | ***Всего:*** | ***512*** | ***148*** | *84* | ***66*** | ***216*** | ***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)** *(если предусмотрены)* | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1.**1Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. |  | 86 |  |
| **МДК.03.01.**  **Теоретические основы контроля работоспособности радиоэлектронной аппаратуры** |  | 86 |
| **Тема 1.1** Колебательные системы | **Содержание** | 9 |
| Колебательный контур. Понятие о свободных колебаниях.  Период и частота колебаний.  Параметры контура: волновое (характеристическое) сопротивление, затухание и добротность.  Последовательный контур.  Вынужденные колебания.  Резонанс напряжений. Условия резонанса и настройка в резонанс.  Сопротивление контура при резонансе и расстройке.  Резонансные кривые последовательного контура и их зависимость от параметров контура.  Примеры использования последовательных контуров.  Параллельный колебательный контур.  Резонанс токов. Условия резонанса и настройка в резонанс.  Сопротивление контура при резонансе и расстройке.  Резонансные кривые | 3 | 2 |
| **Лабораторные работы:**  *1*.Параметры контура: волновое (характеристическое) сопротивление, затухание и добротность.  2.Условия резонанса и настройка в резонанс.  3.Параллельный колебательный контур.  Условия резонанса и настройка в резонанс. | 6 |  |
| **Тема 1.2** Усилители гармонических колебаний. | **Содержание** | 4 |
| -Полоса пропускания и ее зависимость от параметров контура. -Понятие о видах контуров.  Связанные контуры, виды связи. Резонансные кривые и полоса пропускания связанных контуров.  Настройка связанных контуров.  Понятие о колебательных системах с распределенными параметрами ( двухпроводные и коаксиальные контуры, объемные резонаторы). | 2 | 2 |
|  | **Лабораторная работа:**  **4.** Исследование связанных контуров | 2 |  |
| **Тема 1.3** Антенны и распространение радиоволн. | Длина волны, период и частота электромагнитных колебаний.  Классификация радиоволн и частот.  Антенны. Типы антенн. Понятие об открытом колебательном контуре.  Излучение и прием электромагнитных колебаний.  Понятие о направленности излучения. Свойство обратимости антенн.  Сведения о фидерных и волноводных устройствах. Распространение радиоволн.  Строение атмосферы. Свойства радиоволн.  Свойства радиоволн: рассеивание, отражение, преломление. дифракция, рефракция. интерференция радиоволн.  Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. | 2 | 1 |
| **Тема 1.4** Усилители радиочастотных колебаний  Тема 1.5 Усилители звуковой частоты (УЗЧ).  Тема 1.6 Источники питания.  Тема 1.7 Автогенераторы гармонических колебаний.  Тема 1.8 Элементы импульсной и вычислительной техники.  Тема 1.9 Радиопередающие устройства.  Тема 1.10 Радиоприемные устройства.  Тема 1.11 Электронные устройства. | **Содержание** | 2 |  |
| Усилители радиочастотных колебаний (УРЧ). Назначение и область применения УРЧ. Примеры схем с электронной лампой и с транзистором.  Построение цепей питания. Усилители радиочастот, работающие в линейном режиме. Область применения.  Без искаженное усиление - основное требование к усилителю. Типовые схемы усилителей.  Режим работы усилителя (динамическая характеристика, фазовые соотношения, выбор рабочей точки и амплитуды входного сигнала).  Коэффициент усиления по напряжению. Нелинейные искажения.  Основные характеристики усилителя (амплитудная и амплитудно-частотная, избирательность и полоса пропускания).  Работа усилителя в диапазоне частот.  Неперестраиваемые резонансные усилители. Особенности схем и основные характеристики.  Усилители радиочастоты, работающие в нелинейном режиме. Область применения. Графическая иллюстрация режимов работы усилителей.  Динамическая характеристика, отсечка анодного (коллекторного) тока. Составляющие тока. Основные требования к усилителю. Понятие об умножителях частоты.  Назначение и область применения. Типовые схемы УЗЧ и их сравнительная оценка  Режимы работы усилителя. Требования к величине нелинейных искажений. Выходная мощность. Двухтактная схема усилителя. Основные характеристики УЗЧ: амплитудная и амплитудно-частотная. Коррекция частотной характеристики. Понятие об отрицательной обратной связи в усилителях.  Сведения об усилителях функционального назначения: операционных усилителях, усилителях постоянного тока,  Катодный (эмиттерный) повторитель. Назначение. Типовая схема. Линейные интегральные микросхемы усилителей радио и звуковой частоты.  **Лабораторно-практические работы:**  *- Двухтактная схема усилителя*  *- Линейные интегральные микросхемы усилителей радио и звуковой частоты.*  *- измерение линейных и нелинейных искажений*  Требования к источникам питания радиоаппаратуры различного назначения. Классификация.  Выпрямители. Принцип действия. Типы вентилей. Управляемые и неуправляемые вентили.  Схемы выпрямления: одно- и двухполупериодная, мостовая схемы. Понятие о схеме удвоения напряжения и многофазные схемах выпрямления. Нагрузочная характеристика выпрямителя.  Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение и классификация. Основные характеристики стабилизированного выпрямителя. Маломощные источники питания в интегральном исполнении.  **Лабораторно-практические работы:**  *- Схемы выпрямления: одно- и двухполупериодная, мостовая схемы.*  *-измерение входного и выходного напряжения*  Автогенераторы гармонических колебаний. Назначение. Физические основы работы Положительная обратная связь. Коэффициент обратной связи.  Фазовые соотношения между напряжениями на электродах генераторного прибора. Условия самовозбуждения генератора. Обобщенная трехточечная схема. Схемы с автотрансформаторной и емкостной обратной связью  Требования к стабильности частоты. Параметрическая стабилизация частоты. Требования к колебательной системе автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Пьезоэффект. Кварцевый резонатор как колебательная система с высокими добротностью и эталонными свойствами.  Эквивалентная схема кварцевого контура. схемы кварцевых генераторов. Понятие об автогенераторах, где использованы генераторные приборы с "падающей" вольт-амперной характеристикой, (отрицательным сопротивлением).  Автогенераторы синусоидальных колебаний на интегральных микросхемах. Особенности выполнения и регулировки.  Контрольная работа  **Лабораторно-практические работы:**  *Эквивалентная схема кварцевого контура*  *Особенности выполнения и регулировки.*  Импульсная техника. Краткая характеристика и область применения. Видеоимпульсы. Их основные параметры: форма и длительность импульса, период следований, скважность. Спектральный состав. Простейшие формирователи импульсов - ограничители, дифференцирующие цепи.  Электронные ключи. Назначение, типовые схемы. Передаточная характеристика. Работа транзисторов в ключевом режиме. Мультивибраторы. Триггеры. Блокинг-генераторы. Принцип работы. Временные диаграммы. Типовые схемы. Возможные режимы работы. Запуск. Синхронизация. Примеры применения.  Генераторы линейно-изменяющегося (пилообразного) напряжения и тока. Назначение, принцип работы типовых схем. Примеры применения. Вычислительная техника. Краткая характеристика и области применения.  Логические элементы. Назначение. Принципы построения и работы. Основные виды (потенциальная и импульсные), типы (резисторно-транзисторные, диодно-транзисторные, транзисторно-транзисторные) и схемы логических элементов. Применение интегральных микросхем в элементах (устройствах) импульсной и вычислительной техники.  Контрольная работа  **Лабораторно-практические работы:**  *Типовые схемы. Возможные режимы работы.*  Классификация радиопередающих устройств. Основные показатели радиопередающих устройств: диапазон рабочих частот, стабильность частоты, точность градуировки, выходная мощность, КПД, вид модуляции. Типовая функциональная схема радиопередающего устройства. Задающий генератор-возбудитель. Основные требования. Типовые схемы. Особенности конструктивного выполнения. Понятие о генераторе стабилизированной сетки частот.  Промежуточные усилители. Основные характеристики. Умножители частоты. Межкаскадные связи. Выходной каскад - усилитель мощности. Основные требования и типовые схемы. Влияние нагрузки на энергетические показатели. Связь с антенной. Настройка. Понятие о фильтрации гармоник. Управление колебаниями радиочастоты. Виды модуляции. Амплитудная модуляция (AM).  Определение. Область применения. Уравнение АМ-колебаний. Параметры модулированных колебаний. Спектральный состав. Схемы осуществления AM и их сравнительная оценка. Частотная модуляция (ЧМ). Определение. Область применения. Основные параметры модуляции: индекс модуляции, девиация частоты. Спектральный состав. Примеры способов и схем осуществления ЧМ. Импульсная модуляция (ИМ). Определение. Область применения. Параметры и спектр колебаний. Способы осуществления ИМ. Принцип работы импульсных модуляторов.  **Лабораторно-практические работы:**  *Схемы осуществления AM и их сравнительная оценка*  *Частотная модуляция (ЧМ)*  Основные показатели приемника: диапазон частот, число поддиапазонов, чувствительность, избирательность, точность градуировки. Классификация радиоприемных устройств. Супергетеродинный прием. Принцип и преимущества. Типовая функциональная схема супергетеродинного приемника. Преселектор: входная цепь и усилитель радиочастоты.  Назначение, основные схемы и их сравнительная характеристика. Избирательность и предельное усиление. Гетеродины. Основные требования. Примеры схем и их характеристика. Сопряжение контуров УРЧ и гетеродина.  Преобразователи частоты. Физические основы работы. Выбор промежуточной частоты. Классификация преобразователей. Типовые схемы . Усилители промежуточной частоты. Типовые схемы. Регулировка полосы пропускания. Детектор. Сущность процесса детектирования. Амплитудный детектор. Типовые схемы и характеристики.  Частотный детектор. Типовые схемы и характеристики. Особенности приема ЧМ-сигнала.  Усилитель звуковой частоты. Типовые схемы и характеристики. Выходные устройства. Система ручных и автоматических регулировок в приемнике. Паразитное самовозбуждение и его подавление. Помехи радиоприему. Меры борьбы с различными видами помех.  **Лабораторно-практические работы:**  *Помехи радиоприему*  *Выбор промежуточной частоты.*  Телевизионные устройства  Назначение и области применения телевидения.  Краткая историческая справка. Приоритет отечественных разработок. Физические основы телевидения. Принцип передачи и приема изображения. Структурная схема системы телевизионного вещания. Назначение элементов схемы.  Передающие и приемные телевизионные трубки. Классификация. Сведения об их особенностях и основные характеристики. Радиолокационные устройства. Назначение и области применения радиолокации. Краткая историческая справка. Физические основы радиолокации.  Передающие устройства. Упрощенная функциональная схема. Приемные устройства. Особенности радиолокационных приемников. Антенны. Основные типы антенны РЛС и их параметры. Устройство вычислительной техники. Основные принципы построения ЭВМ. Поколения ЭВМ и их сравнительные характеристики. Микропроцессоры. Классификация ЭВМ. Основные понятия о логической функции. Способы задания логических функций с помощью таблиц истинности. Связь логических функций с электрическими схемами.  Регистры. Основные функции, выполняемые регистрами. Понятие о построении регистров приема и хранения информации. Дешифраторы. Функции, выполняемые дешифраторами. Понятие о построении дешифраторов.  Счетчики. Классификация счетчиков. Принцип построения. Запоминающие устройства. Классификация. Назначение. Адрес, ячейки, бит, байт.  Арифметические устройства. Общие сведения. Устройства управления. Общие сведения.  Устройства записи и воспроизведения звука.  Краткие сведения из акустики. Применение записи и воспроизведения звука. Понятие о моно- и стереофонии. Механическая запись и воспроизведение звука  Магнитная запись и воспроизведение звука. Принципы магнитной записи. Сравнительная оценка механической и магнитной записи и воспроизведения звука.  Магнитофоны. Классификация. Основные характеристики и требования к ним.  Система стандартов на аппаратуру записи и воспроизведения звука.  **Лабораторно-практические работы:**  *Устройства записи и воспроизведения звука*  *Механическая запись и воспроизведение звука* | 2  5  2  4  4  4  2  4  2  2  4  2  2  2  4 | 1 |
| **Тема 1.5. Усилители звуковой частоты** | **Содержание** | **7** |  |
| Типовые схемы УЗЧ и их сравнительная оценка.  Режим работы усилителя. Выходная мощность. Двухтактная схема усилителя.  Основные характеристики УЗЧ. Понятие об отрицательной обратной связи усилителях..  Операционные усилители, усилители постоянного тока..  Эмиттерный повторитель. Назначение . Типовая схема | 5 |  |
|  | **Лабораторная работа**  **5.**Двухтактная схема усилителя, измерение нелинейных искажений. | 2 |  |
| **Тема 1.6** Источники питания | **Содержание** | **8** |  |
| Выпрямители. Принцип действия. Типы вентилей.  Схемы выпрямления: одно-, двухполупериодная, мостовая.  Стабилизаторы напряжения и тока. Основные характеристики | 4 | 2 |
| **Лабораторные работы:**  **6.** Схемы выпрямления: одно, двухполупериодная, мостовая.  **7.** Измерение входного и выходного напряжения выпрямителей | 4 |  |
| **Тема 1.7.**Автогенераторы гармонических колебаний | **Содержание** | **6** |
| Автогенераторы гармонических колебаний. Положительная обратная связь.  Условия самовозбуждения генераторов. Схемы .  Параметрическая стабилизация частоты  Автогенераторы на интегральных микросхемах | 4 | 2 |
| **Лабораторная работа:**  **8.** Эквивалентная схема кварцевого генератора, коэффициент обратной связи. | 2 |  |
| **Тема 1.8.** Элементы импульсной и вычислительной техники | **Содержание** | **6** |
| Импульсная техника. Область применения, основные параметры.  Электронные ключи. Мультивибраторы, принцип работы. Типовые схемы  Генераторы линейно изменяющегося напряжения и тока.  Логические элементы. Назначение. Схемы логических элементов. | 4 | 2 |
| **Лабораторная работа:**  9.Типовые схемы на логических элементах. | 2 |  |
| **Тема 1.9.** Радиопередающие устройства | **Содержание** | **6** |
|  | Классификация радиопередающих устройств, функциональная схема.  Виды модуляций. Амплитудная модуляция, частотная модуляция | 2 | 2 |
|  | **Лабораторная работа**  **10 .**Изучение амплитудной модуляции  **11.** Изучение частотной модуляции | 4 |  |
| **Тема 1.10**. Радиоприемные устройства | **Содержание** | **4** |  |
| Классификация, функциональная схема, физические основы работы  Помехи радиоприему, меры борьбы с различными видами помех | 2 | 2  2 |
| **Лабораторная работа**  **12.** Помехи радиоприему, выбор промежуточной частоты | 2 |  |
| **Тема 1.11.** Электронные устройства | **Содержание** | **6** |
|  | Телевизионные устройства. Физические основы телевидения.  Магнитная запись и воспроизведение звука | 2 |  |
|  | **Лабораторная работа**  **13.** Устройства записи и воспроизведения звука  **14.** Механическая запись и воспроизведение звука | 4 |  |
| **Раздел 2.** Электрическая  и механическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры, приборов и устройств разной сложности |  | 138 |  |
| **МДК.03.02.**  **Технология регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов** |  | 138 44+52 +42 |
| **Тема 2.**1 Электрические измерения и электроизмерительные приборы | **Содержание** | 12 |
| Общие сведения об измерениях.  Виды погрешностей и способы их оценки.  Классификация электроизмерительных приборов.  Основные детали электроизмерительных приборов.  Приборы магнитоэлектрической системы. | 10 | 2 |
| **Лабораторная работа:**  *1.* Работа с электроизмерительными приборами: амперметром, вольтметром, мульти метром, омметром, ваттметром. |
| 2 |  |
| **Тема 2.2**.Радиоизмерения и радиоизмерительные приборы | **Содержание** | **12** |
| Приборы электродинамической системы.  Приборы ферродинамической системы.  Методы измерения физических величин.  Приборы выпрямительной и термоэлектрической систем. | 8 |  |
| **Лабораторная работа:**  *2.* Измерение физических величин: напряжение, сила тока, мощность, сопротивление | **4** |  |
| **Тема 2.3**. Технология контроля, регулировки и испытания радиоэлектронной аппаратуры | **Содержание** | 30 |
| Особенности радиоизмерений.  Электронные вольтметры.  Измерительные мосты.  Осциллографы.  Измерительные генераторы.  Цифровые измерительные приборы.  Частотомер | 10 | 2 |
| **Лабораторные работы:**  *3.* Изучение работы электронных вольтметров  4. Изучение работыэлектронного осциллографа  5. Изучение работы измерительных генераторов  6. Изучение работы измерительных мостов  7. Изучение работы цифровых измерительных приборов | 20 |  |
| **Тема 2.4**.Надёжность радиоэлектронной аппаратуры | **Содержание** | **42** |
| Контроль качества и надёжности монтажа.  Назначение регулировки и условия эксплуатации РЭА и приборов.  Регулировка источников питания  Регулировка усилителя звуковой частоты.  Регулировка автогенераторов.  Регулировка супергетеродинных радиоприёмников.  Регулировка колебательного контура  Организация процесса регулировки.  Испытания радиоэлектронной аппаратуры и приборов.  Условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов.  Надёжность и качество радиоэлектронной продукции.  Характеристика надежности.  Пути повышения надёжности.  Стандартизация и качество продукции. | 16 | 2 |
| **Лабораторные работы:**  **8.** Монтаж и регулировка источников питания  9. Монтаж и регулировка усилителя звуковой частоты  10. Монтаж и регулировка автогенератора  11. Монтаж и регулировка супергетеродинного радиоприемника  12. Монтаж и регулировка колебательных контуров | 26  6  6  6  4  4 |  |
| **Примерная тематика самостоятельной работы по ПМ.03.**   1. ***Технология монтажа усилителей низкой частоты.*** 2. ***Технология монтажа выпрямителей.*** 3. ***Технология монтажа УКВ приемников.*** 4. ***Технология монтажа стационарной аппаратуры.*** 5. ***Технология монтажа фильтров диапазонных.*** 6. ***Технология монтажа блоков питания.*** 7. ***Технология монтажа стабилизаторов напряжения.*** 8. ***Технология монтажа блоков преобразования.*** 9. ***Технология монтажа блоков управления.*** 10. ***Технология монтажа измерительных генераторов.*** 11. ***Технология монтажа зарядных устройств.*** 12. ***Технология монтажа программаторов.*** 13. ***Технология монтажа систем видеонаблюдения.*** 14. ***Технология монтажа коммутационных панелей.*** 15. ***Технология монтажа бытовой радиоаппаратуры.*** 16. ***Технология монтажа узлов аппаратуры телефонирования.*** 17. ***Технология монтажа усилителей мощности.*** 18. ***Технология монтажа таймеров на микроконтроллерах.*** 19. ***Технология монтажа охранных устройств.*** 20. ***Технология монтажа автогенераторов.*** 21. **Технология монтажа устройств импульсной и вычислительной техники.** | | 68 |
| **Учебная практика** | | 216 |
| **- регулировочные работы**  **- монтаж электромеханических узлов и приборов**  **- монтаж выпрямителей**  **- монтаж усилителей**  **- монтаж автогенераторов гармонических колебаний**  **- монтаж элементов устройств импульсной и вычислительной техники**  **- монтаж сборочных единиц, блоков и изделий.** | |  |
| **Производственная практика**  **- самостоятельное выполнение работ по монтажу элементов, узлов, блоков и устройств радиоэлектронной аппаратуры и приборов, их контроль, испытание и проверка качества работы.**  **- инновации и новые перспективные технологии при проведении монтажных работ.** | | *72* |
| **Всего** | | *512* |  |

# **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов - черчения; электротехники; электроматериаловедения;

радиоэлектроники; экономики организации; автоматизации производства;

безопасности жизнедеятельности; мастерских слесарных работ;

электромонтажная.; лабораторий электроматериаловедения;

электротехники с основами радиоэлектроники.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;

- комплект бланков технологической документации;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия

Технические средства обучения: компьютер, проектор, экран,

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской: паяльные станции , инструмент радиомонтажника, расходный материал.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: различные измерительные приборы, специализированные стенды

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники:**

1.Л.Н.Гуляева.Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры

2. Л.Н. Гуляева, Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры, Москва: издательский центр Академия, 2007

3..Л.В.Журавлева .Электроматериаловедение. Москва: издательский центр «Академия», 2004

4..Л.В.Журавлева. Радиоэлектроника, Москва: издательский центр Академия, 2005

5.В.Н.Пантелеев, В.М.Прошин «Основы автоматизации производства», Москва: издательский центр «Академия», 2008.

6..Б.С.Покровский, В.А.Скакун «Слесарное дело», Москва: издательский центр «Академия», 2006

7.В.М.Прошин.Рабочая тетрадь к лабораторно-практическим работам по электротехнике, Москва: издательский центр Академия, 2009.

8.В.М.Прошин.Лабораторно-практические работы по электротехнике, Москва: издательский центр Академия, 2009.

9.Г.В.Ярочкина.Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка, Москва: издательский центр Академия, 2004

**Дополнительные источники:**

**1.**.В.М.Грамматикати .Преподавание специальной технологии при подготовке монтажников радиоаппаратуры и приборов, контролеров радиоаппаратуры, Москва: «Высшая школа» 1986

2.М.Джонс .Электроника – практический курс (перевод с английского),М.: , издательство Техносфера, 2006

3.А.М.Медведев .Печатные платы. Конструкции и материалы, Москва: издательство Техносфера, 2005

4.А.М.Медведев . Сборка и монтаж электронных устройств, Москва: издательство Техносфера, 2007

5.Л.Н. Московкин, Н.Н.Сорокина .Слесарно-сборочные работы в производстве радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Москва: Высшая школа, 1987

6.Г.В.Ярочкина .Электроматериаловедение. Рабочая тетрадь, Москва: издательский центр Академия, 2008

**Интернет\_ресурсы:**

1. Назначение и типы электроизмерительных приборов // Электротехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electrono.ru/elektroizmeritelnye> pribory-i- metody izmerenij/

2.naznach – i-enieitipyelektroizmeritelnyxpriborov.

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

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При работе над курсовой работой (проектом) 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 «Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов» и специальности «210401.02 « Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав:дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин

# Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкойв 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 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.  ПК 1.3. Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к.  ПК 1.4. Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготовлять средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.  ПК 1.5. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.  ПК 2.1. Выполнять сборку неподвижных разъемных соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых), неподвижных неразъемных соединений (клепку, развальцовку, соединения с гарантированным натягом), сборку механизмов вращательного движения, механизмов передачи вращательного движения, механизмов преобразования движения.  ПК 2.2. Выполнять основные слесарные операции.  ПК 2.3. Выполнять механическую обработку (точение, фрезерование, шлифование, сверление) деталей радиоэлектронной аппаратуры.  ПК 2.4. Выполнять термическую обработку сложных деталей.  ПК 3.1. Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.  ПК 3.2. Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.  ПК 3.3. Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов.  ПК 3.4. Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.  ПК 3.5. Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования.  ПК 3.6. Проводить электрическую и механическую регулировку радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности. | Сборка и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники в соответствии с требованиями технической документации.  Монтаж и укладка силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой в соответствии с требованиями технической документации.  Обработка и крепление жгутов средней и сложной конфигурации, изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам, вязание средних и сложных монтажных схем в соответствии с требованиями технической документации.  Комплектация изделия в соответствии с требованиями конструкторской документации.  Сборка неподвижных разъемных соединений, неподвижных неразъемных соединений, сборка механизмов вращательного движения, механизмов передачи вращательного движения, механизмов преобразования движения в соответствии с требованиями технической документации и последующим контролем за качеством сборки.  Гибка, правка, резка, опиливание, сверление, зенкование и зенкерование отверстий, нарезание внутренней и наружней резбы в соответствии с требованиями технической документации. Контроль качества и устранение дефектов при выполнении слесарных работ.  Точение, фрезерование, сверление деталей радиоэлектронной аппаратуры в соответствии с требованиями технической документации последующим контролем качества.  Термическая обработка сложных деталей и рабочего инструмента, проверка качества выполнения закалки и отпуска в соответствии с требованиями технической документации.  Соответствие правильности электрических соединений по принципиальным схемам, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств требованиям технической документации.  Устранение дефектных резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей при проведении проверки их работоспособности. Установка навесных элементов, раскладка и вязка жгутов, проверка качества монтажа печатных плат на соответствии требованиям технической документации.  Устранение неисправностей со сменой отдельных элементов и узлов при выполнении промежуточного контроля качества электромонтажа и механического монтажа.  Проверка функционирования блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.  Обнаружение неисправностей  радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков при испытаниях и тренировках в соответствии с их классификацией по характеру внешних воздействий.  Доведение параметров  радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности до значений соответствующих требований технической документации или образцам, принятым за эталон. | *Текущий контроль в форме:*  *- защиты лабораторных и практических занятий;*  *- контрольных работ по темам МДК, тестирование.*  *Зачеты по учебной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.*  *Комплексный экзамен по профессиональному модулю. Зачет по*  *производственной практике.*  *Защита курсового проекта.* |
|  | |

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, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | * выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов технологии монтажа; * оценка эффективности и качества выполнения; |
| Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | * Анализ ситуаций , постоянный контроль собственной деятельности. * Ответственность за результаты своей работы |
| Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | * эффективный поиск необходимой информации; * использование различных источников, включая электронные |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |  |
| Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. | * взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения |
| Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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 технологии монтажа; |
| *Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности* | * *соблюдение техники безопасности* |

1. [↑](#footnote-ref-2)