ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ

«КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ № 54»

ИМЕНИ П.М. ВОСТРУХИНА

**рабочая ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03. Проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники**

**Специальность 210414 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)**

(программа углубленной подготовки)

**Москва**

**2016**

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Предметной цикловой комиссией  Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_20\_\_ г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.Н. Кириленко  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по ОУП  ГБПОУ «КС № 54»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Г. Бозрова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

Составители: Кириленко Ю.Н.. , преподаватель ГБПОУ города Москвы «Колледж связи №54»;

Богомолов В.С.. , преподаватель ГБПОУ города Москвы «Колледж связи №54»;

Ручко В.М. , преподаватель ГБПОУ города Москвы « Колледж связи №54»

Рецензенты:

**СОДЕРЖАНИЕ**

Стр.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля……. 2. Результаты освоения профессионального модуля ……………… 3. Структура и содержание профессионального модуля………… 4. Условия реализации программы профессионального модуля… 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля…………………………………………………… ……….. |  |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03. Проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО *210414 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники*(по отраслям**)** углубленной подготовкив части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техникии соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

* 3.1.Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники
* 3.2.Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.
* 3.3.Производить ремонт радиоэлектронного оборудования

Рабочая программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

**иметь практический опыт:**

* диагностики и ремонта аналоговой и цифровой радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации;

**уметь:**

* производить контроль параметров различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации;
* применять программные средства при проведении диагностики радиоэлектронной техники;
* составлять алгоритмы диагностики для различных видов радиоэлектронной техники;
* проверять функционирование диагностируемой радиоэлектронной техники;
* замерять и контролировать характеристики и параметры диагностируемой радиоэлектронной техники;
* **знать:**
* назначение, устройство принцип действия средств измерения;
* правила эксплуатации и назначение различных видов радиоэлектронной техники;
* алгоритм функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники;

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 1182 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 966 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 644 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 322 час;

Производственной практики по профилю специальности– 216 часов.

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование результата обучения |
| ПК 3.1 | Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники. |
| ПК3. 2 | Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники. |
| ПК 3.3 | Производить ремонт радиоэлектронного оборудования |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях |
| ОК 4 | Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7 | Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности |
| ОК 10 | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей) |

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

**ПМ.03.проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники**

**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 3.1-3.3** | **Раздел 1. Проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники**. | **312** | **208** | 94 |  | **104** |  |  |  |
| **ПК 3.1-3.3** | **Раздел.2.Основы ремонта различных видов радиоэлектронной техники** | **363** | **242** | 90 | 30 | **121** | 30 |  |  |
| **ПК 3.1-3.3** | **Раздел 3.Применение микроконтроллеров в управлении радиоэлектронной аппаратурой** | **153** | **102** | 50 |  | **51** |  |  |  |
|  | **Производственная практика, (по профилю специальности)**, часов | 216 |  | | | | | | 216 |
| **Всего:** | | **1044** | **552** | **234** | 30 | **276** |  |  | **216** |

# **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 работ (проект)** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| 1 | 2 | | | 3 | 4 |
| **Раздел 1.**   **Проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники**. |  | | | **312** |  |
| **МДК 03.01.**  Теоретические основы диагностики обнаружения отказов и дефектов различных видов радиоэлектронной техники |  | | | **208** |  |
|  | Введение. Основные понятия и задачи диагностики радиотехнических устройств и систем. Задачи поиска неисправностей. | | | 2 | 1 |
| **Тема 1.1**. Техническое диагностирование. Объект технического диагностирования | **Содержание** | | | **10** | 3 |
| 1 | Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Понятие объекта диагностирования (ОД) | |  |
| 2 | Показателями объектов диагностирования (ОД) и их оценка | |
| 3 | Радиоэлектронное устройство как объект диагностирования. Особенности диагностирования радиоэлектронных устройств . | |
| 4 | Параметры радиоэлектронной техники как объекта диагностирования.  Выбор диагностических признаков. Структурное и поэлементное диагностирование. | |
| 5 | Обобщенная структурная схема объекта диагностирования (ОД) и требования к диагностическим свойствам ее элементов. Классификация ОД.  Показатели эффективности диагностика радиоэлектронной техники | |
| **Тема 1.2.**  Диагностические модели.  Методы диагностики отказов и обнаружения дефектов различных видов радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | 12 |  |
| 1 | Диагностические модели. Основные понятия об обобщенной модели объектов диагностирования. Аналитическая модель, этапы формирования. Графоаналитическая модель объекта диагностирования | | 2 | 3 |
| 2 | Диаграммы прохождения сигнала и ее свойства.  Таблицы функционирования и неисправностей. | | 2 |
| 3 | Методы диагностики отказов и обнаружения дефектов. Классификация методов диагностики.  Пассивные и активные методы диагностики  Системы тестового и функционального диагностирования.  Понятие динамических и статических тестов. Основные принципы проведения статических и динамических тестов | | 4 |
| 4 | Методы решения задач диагностирования на основе таблиц функционирования неисправностей. Таблицы функционирования и неисправностей | | 2 |
| 5 | Построение тестов. Основные понятия (контролирующий, диагностический, тупиковый тест). Методы построения тестов. | | 2 |
| **Тема 1.3.** Основные методы построения алгоритмов поиска неисправностей  и их характеристика | **Содержание** | | | **8** |  |
| 1 | Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры.  Способ последовательного функционального анализа.  Последовательность диагностики функциональных элементов радиоэлектронной техники при поэлементном диагностировании. | |  | 3 |
| 2 | Методы построения алгоритма поиска неисправности:“ Время-вероятность”, “Ветвей и границ”. Инженерный способ. | |
| 3 | Функциональной модели и схемы алгоритма поиска неисправностей. Достоинства и недостатки метода.  Метод диагностики на основе «белого шума | |
| 4 | Методы построения алгоритма поиска неисправности путем половинного разбиения. | |
| **Тема 1.4.** Диагностика  аналоговой радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | **6** |  |
| 1 | Средства диагностирования аналоговой радиоэлектронной техники  Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования | |  | 3 |
| 2 | Средства мануального диагностирования.  Средства полуавтоматического диагностирования. Средства автоматического диагностирования. Комплексные испытательные установки | |
| 3 | Средства определения работоспособности по совокупности параметров  Средства определения работоспособности аналоговой радиоэлектронной техники по динамическим характеристикам.  Средства диагностики функционирования сложной радиоэлектронной техники | |
| **Тема 1.5.** Теоретические основы диагностики обнаружения отказов и дефектов импульсной и цифровой техники | **Содержание** | | | **18** |  |
| 1 | Особенности сигналов импульсных устройств  Сигналы, применяемые в импульсных устройствах радиоэлектронной техники. Видеоимпульсы и радиоимпульсы. Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала. | | **2** | 3 |
| 2 | Средства диагностики импульсных устройств**.**  Использование ПЭВМ для генерирования и исследования импульсных сигналов | | **2** |
| 3 | Элементная база устройств импульсной и цифровой техники.  Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств.  Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники | | **2** |
| 4 | Формирователи и генераторы импульсов.  Назначение формирователей импульсов и их применение в узлах и блоках радиоэлектронной техники.  Применение контрольно-измерительной аппаратуры для анализа их работы. | | **4** |
| 5 | Особенности диагностики цифровых устройств**.** Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем. | | **4** |
| 6 | Особенности диагностики микропроцессорных систем. Понятие «листинга состояния» | | **4** |
| **Лабораторные работы** | | | **24** |  |
| 1 | Проведение диагностики работоспособности схем интеграторов и дифференциаторов на микросхемах операционных усилителей с помощью | | 2 |
| 2 | Проведение диагностики работоспособности мультивибратора | | 2 |
| 3 | Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем: шифратора и дешифратора | | 2 |
| 4 | Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: счетчиков импульсов | | 2 |
| 5 | Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: регистров | | 2 |
| 6 | Выполнение проверки функционирования диагностируемых устройств загрузки, выгрузки диска DVD - проигрывателя | | 4 |  |
| 7 | Проведение диагностики работоспособности блока обработки видео - и аудиосигналов DVD - проигрывателя | | 2 |
| 8 | Проведение диагностики работоспособности схемы декодирования и сервоуправления DVD - проигрывателя | | 2 |
| 9 | Выполнение проверки функционирования диагностируемого DVD - проигрывателя | | 2 |
| 10 | Проведение диагностики работоспособности оптической системы видеокамеры | | 2 |
| 11 | Составление алгоритма обнаружения отказов и дефектов системы декодирования цветовой информации видеокамеры | | 2 |
| **Тема 1.6**. Теоретические основы диагностики обнаружения отказов и дефектов в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры | **Содержание** | | | **16** |  |
| 1 | Общие сведения об источниках вторичного электропитания (ИВЭ)  Основные функциональные и элементы источников питания | |  | 3 |
| 2 | Выпрямители и сглаживающие фильтры  Схемы выпрямителей переменного тока. Сглаживающие фильтры. Расчет выпрямителей и сглаживающих фильтров. | |
| 3 | Стабилизаторы напряжения и тока  Классификация стабилизаторов, основные параметры и характеристики.  Тиристорные стабилизаторы. | |
| 4 | Источники питания с бестрансформаторным входом  Основные структурные схемы, входные цепи и функциональные узлы источников питания с бестрансформаторным входом | |
| 5 | Гальванические и нетрадиционные источники питания радиоаппаратуры  Общие сведения о гальванических и нетрадиционных источников питания | |
| 6 | Устройства бесперебойного питания (УБП) Общие описания архитектуры. Основные параметры . Классификация УБП. Модульные и интеллектуальные УБП. Управление электропитанием. Режимы энергопотребления. | |
| 7 | Диагностика и контроль основных параметров источников питания | |
| **Лабораторные работы** | | | **24** |  |
| 12 | Проведение диагностики функционирования источника питания аналогового типа | |
| 13 | Проведение диагностики функционирования маломощных выпрямителей и фильтров | |
| 14 | Проведение диагностики функционирования стабилизатора с обратной связью и управляемого стабилизатора | |
| 15 | Проведение диагностики цепей электрического источника питания и в стабилизаторе напряжения | |
| 16 | Проведение диагностики функционирования импульсного источника питания | |
| 17 | Выявление неисправностей в импульсных источниках питания РЭА | |
| **Тема 1.7.** Теоретические основы диагностики обнаружения отказов и дефектов звуковоспроизводящей аппаратуры | **Содержание** | | | **22-** |  |
| 1 | | Общие принципы построения аудиотехники. Назначение, функции, принцип действия аудиотехники, электрические схемы. Технические характеристики аудиотехники и ее каскадов |  | 3 |
| 2 | | Принцип построения и особенности аудиотехники различных типов построения. Принцип магнитной записи на различных носителей |
| 3 | | Принципы построения и особенности систем управления и индикации бытовой аудиотехники |
| 4 | | Физические процессы, происходящие в каскадах аудиотехники  Диагностика функционирования низкочастотных трактов |
| 5 | | Физические процессы, происходящие в каскадах звуковоспроизводящей аппаратуры |
| 6 | | Физические процессы, происходящие в каскадах оптических проигрывателей |
| 7 | | Проверка функционирования, регулировка, контроль основных параметров низкочастотных трактов |
| 8 | | Проверка функционирования, регулировка, контроль основных параметров магнитофонов |
| 9 | | Проверка функционирования, регулировка, контроль основных параметров аудио-проигрывателей компакт-дисков |
| 10 | | Проверка функционирования, регулировка, контроль основных параметров систем управления и индикации бытовой аудиотехники |
| 11 | | Диагностика функционирования специализированной аудиотехники |
| **Лабораторные работы** | | | **18** |  |
| 18 | | Выполнение диагностики работы усилителя низкой частоты (УНЧ) | 2 |
| 19 | | Определение отношения сигнал/шум на выходе усилителя воспроизведения магнитофона | 2 |
| 20 | | Техническое диагностирование АМ радиоприемника | 4 |
| 21 | | Проведение диагностики резонансного усилителя | 2 |
| 22 | | Проведение диагностики смесителя | 4 |
| 23 | | Проверка и поиск неисправностей в ЧМ радиоприемной аппаратуре | 4 |
| **Тема 1.8.** Теоретические основы диагностики обнаружения отказов и дефектов телевизионной аппаратуры и видеотехники | **Содержание** | | | 16 |  |
| 1 | | Теоретические основы телевидения. Назначение, функции, принцип действия телевизионного приемника. Технические характеристики телевизионного приемника и его отдельных каскадов |  | 3 |
| 2 | | Принципы построения и особенности схем телевизионных приемников различных типов и назначений. Телевизионные приемники черно-белого изображения. Телевизионные приемники цветного изображения.  Алгоритмы проверки функционирования. |
| 3 | | Стереофонические телевизионные приемники. Цифровые телевизионные приемники. Телевизионные устройства различного назначения |
| 4 | | Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров телевизионных приемников черно-белого и цветного изображения |
| 5 | | Теоретические основы записи и воспроизведения видеосигналов. Назначение, функции, принцип действия видеоустройств Технические параметры видеотехники, ее отдельных каскадов |
| 6 | | Алгоритмы проверки функционирования видеомагнитофона, проигрывателя видеодисков регулировки. |
| 7 | | Принцип построения и особенности схем видеокамер.  Алгоритм проверки функционирования видеокамеры. |
| 8 | | Принципы построения и особенности схем специальной видеотехники (приборов ночного видения, систем охранного видеонаблюдения, тепловизоров и др.)  Алгоритм проверки функционирования специальной видеотехники. |
| **Лабораторные работы** | | | 28 |  |
| 24 | | Проведение диагностики работы усилителей рабочей и промежуточной частоты. |
| 25 | | Проведение диагностики работы преобразователя частоты |
| 26 | | Проведение диагностики работы амплитудного детектора |
| 27 | | Проведение диагностики работы видеоусилителя |
| 28 | | Проведение диагностики работы жидкокристаллического дисплея LCD и светодиодных матриц. |
| 29 | | Поиск неисправностей в аппаратуре с LED, LCD, OLED |
| 30 | | Техническое диагностирование DC/AC преобразователей в видео и телеаппаратуре |
| **Самостоятельная работа обучающихся: по Разделу 1.**  1.Выполнение построения функциональной модели объекта диагностирования  2.Составление алгоритма поиска неисправностей методом половинного разбиения цифрового делителя частоты методом  3.Составление алгоритма поиска неисправностей методом последовательного анализа канала звукового сопровождения телевизора  4.Проведение сравнительного анализа методов диагностики РЭС  5.Систематизация материала по основным типам УБП с проведением сравнительного анализа основных типов УБП  6.Вычисление разрешающей способности диагностирования  7.Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы по темам раздела  8.Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным работам.  9.Работа с электронными ресурсами. Подготовка презентаций по темам:.  9.1.Сравнительный анализ по методам построения алгоритмов поиска неисправностей  9.2. Автоматизация процесса диагностирования технических систем. Перспективы развития методов и алгоритмов диагностики  9.3.Анализ современных программных средств, применяемых при диагностике радиоэлектронной техники | | | 104 |
|  | Всего по Разделу 1 | | | 312 |  |
| **Раздел 2.** Основы ремонта различных видов радиоэлектронной техники |  | | | 363 |  |
| **МДК03.02.** Теоретические основы ремонта различных видов РЭТ |  | | | 242 |  |
| **Тема 2.1.** Типовые технологические процессы ремонта и испытания радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | 12 |  |
| 1 | Вопросы организации обслуживания и ремонта радиотелевизионной аппаратуры  Типовые технологические процессы ремонта радиоэлектронной техники | |  | 3 |
| 2 | Виды и сертификация услуг по ремонту и техническому обслуживанию аппаратуры | |
| 3 | Оборудование и оснащение рабочих мест: инструменты и принадлежности.  Техника безопасности при выполнении ремонтно-регулировочных работ. | |
| **Тема 2.2.** Технология ремонта радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | **18** |  |
| 1 | Структура предприятий по ремонту радиоэлектронной техники и перспективы их развития | |  | 3 |
| 2 | Нормотивно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании радиоэлектронной техники | |
| 3 | Основы организации ремонта радиоэлектронной техники | |
| 4 | Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест | |
| 5 | Технология ремонта радиоэлектронной техники | |
| 6 | Виды неисправностей и способы их обнаружения | |
| 7 | Технология монтажа, разборки, сборки и смазки радиоэлектронной аппаратуры | |
| 8 | Дефектовка деталей, узлов, блоков, комплектующих изделий радиоэлектронной техники. Замена неисправных элементов. | |
| 9 | Проверка и испытание радиоэлектронной техники после ремонта | |
| **Тема 2.3.** Элементная база и типовые узлы радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | **4** |  |
| 1 | Высокочастотные катушки индуктивности, дроссели, отклоняющие системы. Колебательные контуры, фильтры, коммутационные изделия, полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы | |  | 3 |
| 2 | Низкочастотные трансформаторы, дроссели. Резисторы , конденсаторы , гальванические элементы, аккумуляторы и батареи.  Электродвигатели.  Приемные и передающие антенны. | |
| **Тема 2.4.** Надежность радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | 4 |  |
| 1 | Состояния радиоэлектронной техники: исправное, работоспособное, предельное | |  | 3 |
| 2 | Наработка на отказ. Условия эксплуатации | |
| **Тема 2.5.** Технология ремонта блока питания радиоэлектронной техники | **Содержание** | | | **22** |  |
| 1 | Характеристика неисправности источников питания | | 2 | 3 |
| 2 | Выбор измерительного оборудования для проверки источников питания.  Принцип действия средств измерения. | | 2 |
| 3 | Характерные неисправности БП. Анализ неисправностей и проверка параметров блоков питания. | | 2 |
| 5 | Технология испытания блоков питания | | 2 |
| 6 | Замена неисправных элементов в блоках питания | | 2 |
| 7 | Обнаружение неисправностей в источниках питания стационарной радиоэлектронной технике. | | 4 |
| 8 | Обнаружение неисправностей и ремонт блоков питания вычислительных машин | | 4 |
| 9 | Обнаружение неисправностей и ремонт блока питания музыкального центра | | 4 |
| **Тема 2.6.**  Технологияремонта усилительной и звуковоспроизводящей аппаратуры | **Содержание** | | | **12** |  |
| 1 | Эксплуатационная документация.  Проверка звуковоспроизводящей аппаратуры и ее приемка в эксплуатацию | | 4 | 3 |
| 2 | Приборы для проверки и настройки звуковоспроизводящей аппаратуры Последовательность проведения проверки. | | 4 |
| 3 | Технология ремонта усилителя звуковой частоты.  Технология ремонта блока коммутации сигналов.  Технология ремонта блока управления. | | 4 |
| **Тема 2.7.** Технология ремонта телевизионной техники и видеоаппаратуры | **Содержание** | | | **12** |  |
| 1 | Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании телевизионной техники и видеоаппаратуры | | 4 | 3 |
| 2 | Приборы для проверки и настройки телевизоров и видеоаппаратуры | | 4 |
| 3 | Проверка параметров и режимов блоков и элементов телевизионной и видеоаппаратуры. Проверка радиотелевизионной аппаратуры после ремонта. Испытательные сигналы и таблицы. | | 4 |
| **Тема 2.8.** Технология ремонта радиоприемной техники | **Содержание** | | | 26 |  |
| 1 | Ремонт и регулировка абонентских громкоговорителей и приемников проводного вещания. | | 2 | 3 |
| 2 | Технические требования к параметрам отремонтированных абонентских громкоговорителей и приемников проводного вещания и методы их измерения | | 4 |
| 3 | Приборы для проверки и настройки радиоприемной техники. | | 2 |
| 4 | Принцип действия радиоприемного устройства. Электрическая и структурная схема, назначение составных частей приемника . | | 4 |
| 5 | Ремонт радиовещательных приемников. Типичные неисправности радиоприемников и способы их устранения | | 4 |
| 6 | Ремонт низкочастотной части радиоприемного устройства. Схема и принцип работы преобразователя частоты | | 4 |
| 7 | Ремонт высокочастотной части радиоприемного устройства. Ремонт входных цепей радиоприемного устройства. Технические требования к параметрам отремонтированной радиоприемной технике. | | 4 |
| 8 | Технические требования к параметрам отремонтированной радиоприемной технике | | 2 |
| **Тема 2.9.** Технология ремонта и регулировка радиопередающей техники | **Содержание** | | | 6 |  |
| 1 | Классификация радиопередающей техники: малой , средней и большой мощности. Основные параметры и испытания радиопередающей техники | |  | 3 |
| 2 | Приборы для проверки и настройки радиопередающей техники. Меры безопасности при ремонте и регулировке радиопередающей техники. | |
| 3 | Технология ремонта усилителя промежуточной частоты передатчика. Технология ремонта выходного каскада радиопередающего устройства. Технические требования к параметрам отремонтированной передающей технике. | |
| **Тема 2.10.**Технология ремонта цифровых устройств и блоков | **Содержание** | | | **6** |  |
| 1 | Выбор измерительного оборудования для проверки и настройки цифровых устройств. Технология ремонта устройства загрузки и выгрузки диска DVD проигрывателя | |  | 3 |
| 2 | Технология ремонта канала обработки выходного сигнала оптического преобразователя DVD проигрывателя | |
| 3 | Технология ремонта блока декодирования и сервоуправления DVD проигрывателя | |
|  | **Лабораторные работы** | | | 90 |  |
| 1 | | Подготовка измерительных приборов для ремонта и регулировки радиоэлектронной техники |
| 2 | | Снятие характеристик усилителя звуковой частоты |
| 3 | | Исследование характеристик радиоприемного устройства |
| 4 | | Исследование входной цепи в радиоприемнике |
| 5 | | Исследование трактов промежуточной частоты в радиоприемнике |
| 6 | | Исследование преобразователя частоты в радиоприемнике |
| 7 | | Исследование системы автоматической регулировки усиления приемника |
| 8 | | Исследование амплитудного детектора |
| 9 | | Исследование частотных детекторов |
| 10 | | Исследование системы фазовой АПЧ и детектора ЧМ сигналов на ее основе |
| 11 | | Исследование нелинейных искажений в усилителях радиочастоты радиоприемников |
| 12 | | Исследование аналого-цифрового преобразователя радиосигналов |
| 13 | | Исследование амплитудной модуляции и детектирования амплитудно модулированных колебаний |
| 14 | | Ремонт нестабилизированных источников питания (ЛР) |
| 15 | | Ремонт стабилизированных источников питания |
| 16 | | Ремонт усилителя звуковой частоты |
| 17 | | Ремонт блока управления и платы коммутации усилителя звуковой частоты |
| 18 | | Ремонт импульсного модуля питания телевизора |
| 19 | | Ремонт блока радиоканала телевизора |
| 20 | | Ремонт канала цветности телевизора |
| 21 | | Ремонт и регулировка модуля строчной развертки телевизора |
| 22 | | Ремонт и регулировка модуля кадровой развертки телевизора |
| 23 | | Ремонт канала звукового сопровождения телевизора |
| 24 | | Комплексная проверка, ремонт и регулировка телевизора |
| 25 | | Организация рабочего места и оснащение его оборудованием для ремонта радиоэлектронной техники |
| 26 | | Подбор нормотивно-технической и технологической документации используемой при ремонте и техническом обслуживании радиоэлектронной техники. |
| **Самостоятельная работа обучающихся к Разделу 2:**  2.1Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).  2.2. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным работам.  2. 3 Подготовка рефератов по темам:  - Основы ремонта радиопередающей техники.  - Основы ремонта цифровой техники  - Основы ремонта радиоприемной техники.  - Сравнение плазменных панелей и жидкокристаллических телевизоров, особенности ремонта.  2.4 выполнение работы « расчет узлов и каскадов радиоприемных устройств».  2.5 работа с электронными ресурсами: поиск и оформление найденного материала по темам в виде конспекта (в виде презентации)   1. Ремонт звуковоспроизводящей радиоэлектронной техники. 2. Изучение принципа действия радиопередатчика по принципиальной схеме. Дать предложения по ее усовершенствованию. 3. Изучение принципа действия радиоприемника по принципиальной схеме Дать предложения по ее усовершенствованию. 4. Изучение работы телевизионного устройства по принципиальной схеме. Дать предложения по ее усовершенствованию.   Изучение инструкции по эксплуатации различной радиоэлектронной техники | | | 91 |
| Самостоятельная работа над курсовым проектом. | | | 30 |  |
| **Курсовой проект**  **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)** | | | 30 |  |
|  | **Тематика курсовых работ (проектов) по МДК.03.02 модуля:**   1. Технология ремонта радиоприемника АМ колебаний. 2. Технология ремонта радиоприемника ЧМ колебаний. 3. Технология ремонта регулятора мощности. 4. Технология ремонта и регулировка импульсного стабилизатора напряжения 5. Технология настройки усилителя видеосигнала 6. Технология ремонта и настройка устройства для отпугивания грызунов 7. Технология ремонта и регулировка термо фото реле 8. Ремонт и настройка стереофонического усилителя низкой частоты. 9. Технология ремонта предварительного усилителя низкой частоты. 10. Технология ремонта и настройка усилителя звуковых частот 11. Технология ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах 12. Технология ремонта генератора прямоугольных импульсов. 13. Технология ремонта стабилизированного источника постоянного напряжения 14. Технология ремонта и регулировка детектора приближения на инфракрасных лучах. 15. Технология ремонта и настройка устройства управления стоп-сигналами автомобиля. 16. Технология ремонта блока питания персонального компьютера 17. Технология ремонта регулятора мощности с малым уровнем помех 18. Технология ремонта и настройка сумеречного переключателя. 19. Технология ремонта и настройка ультрозвукового отпугивателя грызунов используемого в местах прокладки телекоммуникаций. 20. Технология ремонта и настройка двухканального микрофонного усилителя | | |  |  |
| **Раздел 3.**Применение микроконтроллеров в управлении радиоэлектронной аппаратурой |  | | | 153 |  |
| **МДК.03.03**.Микроконтроллеры в управлении радиоэлектронной аппаратуры |  | | | 102 |  |
| Введение | Роль и место знаний по дисциплине в сфере профессиональной деятельности. | | | 2 | 1 |
| **Тема 3.1.**Элементы и узлы микроконтроллеров | **Содержание** | | | 2 |  |
| 1 | | Логические элементы. Триггеры. Шифраторы и дешифраторы |  | 3 |
| **Лабораторные работы** | | |  |
| 1 | Исследование работы дешифраторов, мультиплексоров и демультиплексоров | | 6 |
| Тема 3.2. Классификация и состав микроконтроллеров | **Содержание** | | | **16** |  |
| 1 | | Классификация и архитектура микроконтроллеров. Структура и состав микроконтроллеров |  | 3 |
| 2 | | Виды памяти в микроконтроллерах |
| 3 | | Регистры общего и специального назначения |
| 4 | | Тактирование системы, программный счетчик |
| 5 | | Организация работы таймеров |
| 6 | | Порты ввода - вывода, параллельный ввод-вывод данных, синхронный последовательный обмен |
| 7 | | Аналоговый ввод-вывод, ведомые устройства, программирование устройств.  Интерфейсы отладки |
| **Лабораторные работы** | | | **38** |  |
| 2 | | .Исследование архитектуры микроконтроллера | 4 |
| 3 | | Исследование управляющих программ | 2 |
| 4 | | Исследование команды передачи данных | 2 |
| 5 | | Исследование корпусов микросхем микроконтроллеров технологии PHT, SMT, BGA установки и демонтажа на печатные платы | 2 |
| 6 | | Исследование портов ввода –вывода микроконтроллера | 4 |
| 7 | | Выполнение арифметических и логических операций микроконтроллером 8051 | 4 |
| 8 | | Выполнение операций передачи управления | 4 |
| 9 | | Исследование внешнего прерывания операции передачи данных | 4 |
| 10 | | Исследование таймеров и счетчиков событий | 4 |
| 11 | | .Изучение принципа работы порта последовательной передачи данных | 4 |
| 12 | | Исследование и поиск неисправности в устройствах МК управления | 4 |
| **Тема 3. 3.** Программное обеспечение | **Содержание** | | | 20 |  |
| 1 | | Язык Ассемблера |  | 3 |
| 2 | | Интерпритаторы, языки высокого уровня |
| 3 | | Нечеткая логика |
| 4 | | Разработка программного обеспечения |
| 5 | | Резидентный монитор и отладчик |
| 6 | | Операционные системы реального времени |
| 7 | | Таймеры и способы их программирования |
| 8 | | Программирование портов |
| 9 | | Системы команд  Различные способы адресации команд |
| 10 | |
| 11 | | Различные типы организации взаимодействия в вычислительной системе |
| **Лабораторные работы** | | | 4 |  |
| 13 | | Исследование таймеров микроконтроллеров и способов их програмирования |  |
| 14 | | Программирование портов ввода - вывода |
| **Тема 3.4**. Основные типы интерфейсов микроконтроллеров | **Содержание** | | | 6 |  |
| 1 | | Подавление звона контактов |  | 3 |
| 2 | | Подключение светодиодов. Семисегментный светодиодный индикатор |
| 3 | | Ввод с матричной клавиатуры.Использования клавиатуры и дисплея |
| **Лабораторные работы** | | | 2 |  |
| 15 | | Исследование управлением семисегментным светодиодным индикатором |  |
| **Тема 3.5.** Системы микроконтроллерного управления | **Содержание** | | | 6 |  |
| 1 | | Управление жидкокристаллическим индикатором |  | 3 |
| 2 | | Управление двигателем, реле. |
| 3 | | Управление шаговым двигателем.  Управление сервоприводом |
| 4 | |
| **Самостоятельная работа обучающихся по Разделу3:** | | | 51 |  |
| Работа с учебной и справочной литературой  Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов  Определение по принципиальной схеме устройства назначение мультиплексоров.  Изучение операции чтения и записи, выполнение выбора микросхем памяти  Ознакомление с работой таймеров в различных типах микроконтроллеров.  Проведение инициализацию таймеров различных микроконтроллеров.  Проведение инициализации портов различных микроконтроллеров. Выполнение программирования порта для управления реле времени..  Изучение организации простейшей компьютерной системы, интерфейса, системных шин  Проведение анализа способов управления монитором по принципиальной схеме.  Разработка простейшего устройства на микроконтроллере | | |  |
|  | Итого по Разделу 3 | | | 153 |
| **Производственная практика по профилю специальности:**  Вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности  Ознакомление с историей предприятия, его структурой, организаций и содержанием работ.  Производственные экскурсии  Работа на производстве на штатных рабочих местах.  Проведение технического обслуживания, ремонта и испытаний различных видов радиоэлектронной техники  Проведение диагностики радиоэлектронной техники с применением программных средств; Выполнение проверки функционирования диагностируемой радиоэлектронной техники;  Составление алгоритмов диагностики для различных видов аналоговой и цифровой радиоэлектронной техники  Производить ремонт аналоговых и цфровых устройств и блоков  Изучение организации и содержания работы в метрологическом отделе, в отделе технического контроля  Систематизация и обобщение материалов, оформление отчета.  Подведение итогов практики по специальности. Зачет. | | | | 216 |  |
| **Итого по модулю ПМ.03.** | | | | 1044 |  |

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)

# **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие *лабораторий:*

* измерительной техники;
* радиотехники, схемотехнического моделирования радиоэлектронной техники

*мастерской:*

по наладке и регулировке радиоэлектронной техники.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. *Измерительной техники:*

* Генераторы низкой частоты – 6 шт;
* Генераторы высокой частоты – 6 шт;
* Импульсные генераторы - 6 шт;
* Мультиметры цифровые – 6 шт;
* Ампервольтомметры аналоговые (тестеры) – 6 шт;
* Осциллографы – 6 шт;
* Измерители мощности – 3 шт;
* Измерители АЧХ – 3 шт;
* Анализаторы спектра – 3 шт;
* Измерители нелинейных искажений – 3 шт;
* Испытательные установки и стенды, наборы радиоэлементов, узлов и блоков РЭТ, инструментов, приспособлений
* *Радиотехники, схемотехнического моделирования радиоэлектронной техники*

- Оборудование **DEGEM COURCE (EB 2000)**

- комплект учебного оборудования по радиотехнике и телекоммуникациям (производства National Instruments):

- учебная лабораторная станции NI ELVIS II;

- макетная плата для изучения основ радиотехники Emona DATEX со специализированными функциональными блоками связи и телекоммуникаций;

- персональный компьютер с ЖК-монитором;

- программное обеспечение с инструкциями для студентов и преподавателей по выполнению упражнений и подключению оборудования;

- учебно-методические материалы для студентов и преподавателей

- комплект учебного оборудования современных средств беспроводной связи (производства National Instruments):

- ВЧ-станция NI PXI RF;

- ЖК-монитор для работы с ВЧ-станцией;

- программное обеспечение с инструкциями для студентов и преподавателей по выполнению упражнений и подключению оборудования;

- учебно-методические материалы для студентов и преподавателей;

- комплект учебного оборудования лаборатории оптоволоконной связи (производства National Instruments):

- учебная лаборатория станции NI ELVIS II;

- макетная плата EMONA FOTEx с набором функциональных блоков;

- персональный компьютер с ЖК-монитором;

- программное обеспечение с инструкциями для студентов и преподавателей по выполнению упражнений и подключению оборудования;

- учебно-методические материалы для студентов и преподавателей

- автоматизированные рабочие места обучающихся;

- автоматизированное рабочее место преподавателя;

- специализированная мебель;

- видеопроектор;

- принтер;

- сканер;

- интерактивная доска;

- программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

*Оборудование мастерской по наладке и регулировке радиоэлектронной техники:*

- комплект контрольно-измерительного оборудования и приспособлений;

- набор инструмента радиомонтажника-регулировщика;

- комплект радиоэлементов и образцы радиотехнических цепей;

- образцы радиоприемных и радиопередающих устройств;

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности)

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

*Основные источники:*

1. **Учебники**

1. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум, учеб. пособие. - М.: Академия, 2016

1.Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Издательский центр «Академия», 2003.

2.Каганов В.И. Радиопередающие устройства. Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2002.

3.Классен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. – М.: Постмаркет, 2000.

4.Клевлеев В.М., Кузнецова И.А., Попов Ю.П. Метрология, стандартизация и сертификация (Серия «Профессиональное образование») – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003

5.НефедовВ.И. Электрорадиоизмерения. Учебник. М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2005.

1. *Справочники*

1.Государственные стандарты. /Комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии. В 4-х т. – М.: 2002

2.Власов А.Д., Мурин Б.П. Единицы физических величин в науке и технике. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

*Дополнительные источники:*

**Учебники и учебные пособия:**

1. Московкин Л.Н., Сорокина Н.Н. Слесарно-сборочные работы в производстве радиоаппаратуры и приборов. – М.: Высшая школа, 1987.
2. Нестернко И.И. Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов. – М.: СОЛОН, 1997.
3. Нефедов В.И., Хахин В.И., Федорова Е.В. и др. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. – М.: Высшая школа, 2001.
4. Павлов М.С., Демешко Г.В. Организация рабочих местсборщиков и монтажников радиоаппаратуры. – М.: Высшая школа, 1973.
5. Ярочкина Г.Я.. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка. Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПофОбрИздат, 2002

**Интернет – ресурсы:**

http://www.chat.ru/~ vidak—Телемастер

http ://www.promelec.ru/ —Промэлектроника

www.rlocman.com.ru/indexs.htm—РадиоЛоцман—Схемы

**Отечественные журналы:**

# «Радио»

# «Современная электроника»

# «Электроника: Наука, Технология, Бизнес»

# «Инструмент. Технология. Оборудование»

«Информационные технологии»

« Печатный монтаж»

«Технологии в электронной промышленности»

«Библиотека электронных компонентов»

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

Обязательным условием успешного освоения профессионального модуля «Выполнение настройки, регулировки и проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники» является обязательное прохождение двух видов учебной практики: «Электрорадиоизмерительной» и «Компьютерной»

# **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 ПМ.03.Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники и специальности: «Радиотехника», «Радиоинженер по эксплуатации радиоэлектронных средств», «Радиоэлектроника».

# **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*** |
| Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники. | - правильный выбор методов и средств обслуживания аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники;  - | *Текущий контроль в форме:*  *- защиты лабораторных и практических занятий;*  *- контрольных работ по темам МДК.*  *Зачеты по учебной практике и производственной практикепо каждому из разделов профессионального модуля.*  *Комплексный экзамен по профессиональному модулю.* |
| Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники. | -точность использования алгоритмов диагностирования аналоговых и цифровых схем;  -качество анализа электрических схем электронных приборов и устройств, исходя из их назначения; |
| Производить ремонт радиоэлектронного оборудования | - умение провести анализ причин неисправностей радиоэлектронной техники;  -умение производить ремонт радиоэлектронного оборудования; |

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 настройки, регулировки и проведения испытаний изделий радиоэлектронной техники * оценка эффективности и качества выполнения; |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | * решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области   настройки, регулировки и проведения испытаний изделий радиоэлектронной техники; |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | * эффективный поиск необходимой информации; * использование различных источников, включая электронные источники информации; |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | * работа на автоматизированных измерительных комплексах * составление электрических схем; * оформление результатов настройки, регулировки и проведения испытаний изделий радиоэлектронной техники; |
| 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 (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 настройки, регулировки и проведения испытаний изделий радиоэлектронной техники; |

1. [↑](#footnote-ref-1)