


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем


О.Л. Семёнова
«04» апреля 2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ
(МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И
ПРИБОРОВ 3 РАЗРЯДА)**

Наименование специальности

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка
Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 15.05.2014 г. № 541.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|-------------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 9 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 10 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 28 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 29 |
| 6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ | 33 |
| 7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) | 37 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3 разряда)

1.1 Область применения программы ПМ.04

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

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:

- выполнение технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией;
- настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники (РЭТ);
- проведение стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники

уметь:

- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- осуществлять сборку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов;
- контролировать сопротивление изоляции и проводников;
- осуществлять проверку сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств;
- осуществлять демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) с заменой и установкой деталей и узлов;
- выполнять демонтаж печатных плат;
- читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
- проводить необходимые измерения;
- определять и устранять причины отказа устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- осуществлять настройку и регулировку устройств и блоков радиоэлектронной техники согласно техническим условиям
- осуществлять проверку характеристик и настроек приборов и устройств различных видов радиоэлектронной техники;
- проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;
- подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники.

знать:

- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);

- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа, алгоритм организации технологического процесса монтажа и применяемое технологическое оборудование;
- технические требования к параметрам электрорадиоэлементов способы их контроля и проверки;
- технические условия на сборку монтаж и демонтаж различных видов радиоэлектронной техники;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- правила и технология выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов;
- правила демонтажа электрорадиоэлементов;
- приемы демонтажа
- назначение, устройств, принцип действия различных видов радиоэлектронной техники;
- методы и средства измерения;
- назначение, устройства, принцип действия средств измерения;
- методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и блоков радиоэлектронной техники;
- технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронной техники;
- методы настройки, регулировки различных видов радиоэлектронной техники;
- технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
- методы и средства их проверки;
- виды испытаний, их классификацию;
- методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

1.2. Цели и задачи учебной практики:

1. Формирование у обучающихся практических умений (приобретение практического опыта) в рамках освоения профессиональных модулей ППССЗ по основным видам профессиональной деятельности;

2. Выполнение работ по рабочей профессии, обучение трудовым приемам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, характерных для профессий 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники» и необходимых для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

Требования к результатам освоения учебной практики.

В результате прохождения учебной практики по видам профессиональной деятельности обучающийся должен уметь:

| | |
|-------|---|
| ПМ.04 | <p>Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.</p> <p>В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: иметь практический опыт:</p> <p>Электрической и механической регулировки приемопередающих, телевизионных и звукозаписывающих радиоустройств, радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры ЭВМ, гироскопических и гидроакустических приборов и узлов средней сложности во всех видах производства;</p> <p>Регулировки, испытания и электрической проверки средней сложности и сложных контрольно-измерительных приборов, радио-и электроизмерительной аппаратуры;</p> |
|-------|---|

| | |
|--|--|
| | <p>Полной проверки работоспособности, настройки, испытания и тренировки регулируемой аппаратуры и устройств в соответствии с ТУ и специальными инструкциями;</p> <p>Выявления механических и электрических неточностей регулируемой аппаратуры и приборов и устранение их;</p> <p>Регулировки различных источников питания приборов средней сложности с подгонкой и заменой деталей и узлов;</p> <p>Составления схем соединений регулируемых приборов, аппаратуры и систем с проверкой электрических параметров и режимов работы, уметь: выполнять электрическую регулировку;</p> <p>регулировку и проверку амперметра, вольтметра, тестера; регулировку блоков аппаратуры дальней связи; проверку, градуировку, определение погрешности и составление графика на генераторах стандартных сигналов блоков волномеров; электрическую регулировку, проведение климатических испытаний блоков вычислительной техники (накопители информации, стабилизаторы, генераторы);</p> <p>настройку блоков унифицированных и узлов телевизоров цветного изображения;</p> <p>проверку и регулировку КСВ согласно ТУ -волноводов, волноводных и коаксиальных ответвителей;</p> <p>регулировку генераторов кварцевых стационарных, импульсных, стандартных сигналов, осциллографов;</p> <p>проверку частотной характеристики записи и уровня помех- головок магнитных;</p> <p>сборку схем включения индикаторов с питающим устройством, регулировку, климатические испытания - индикаторов; регулировку - источников питания стабилизированных; регулировку на функционирование в составе устройства узлов постоянной и оперативной памяти;</p> <p>регулировку и настройку (в мелкосерийном и индивидуальном производстве) - магнитофонов;</p> <p>регулировку модулей с применением микросхем;</p> <p>регулировку, юстировку, проверку характеристик, проведение испытаний оптико-электронных приборов средней сложности;</p> <p>электрическую проверку, регулировку передатчиков с кварцевыми стабилизаторами, коротковолновыми двухдиапазонными;</p> <p>проверку на функционирование плат печатных;</p> <p>определение причин отказа, ремонт и регулировку плат электронных часов;</p> <p>регулировку узлов приборов счетно-решающих;</p> <p>регулировку приемников многокаскадных с автоматической настройкой;</p> <p>механическую и электрическую регулировку, проверку пультов радиоизмерительных нестандартных сложных; электрическую регулировку радиоузлов трансляционных; регулировку реле сложных настройку усилителя систем следящих;</p> <p>предварительную и окончательную регулировку телевизоров цветных;</p> <p>электрическую регулировку согласно ТУ - ТЭЗов логических и специальных на многослойных печатных платах; проверку усилителей магнитных;</p> <p>настройку устройств аналого-цифровых на интегральных схемах; измерение характеристик затухания и входного сопротивления, подбор радиоэлементов, настройку по частоте, механическую и электрическую проверку фильтров 3-х, 4-х и 5-звенных аппаратур дальней связи, монтаж сложных аппаратуры стационарной и стабилизированных источников питания на полупроводниках;</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>полный монтаж по принципиальной схеме блоков-коммутаторов; монтаж по принципиальной схеме блоков питания (универсальных); монтаж по монтажной схеме блоков питания, управления ЭВМ, логических ЭВМ, накопителей ЭВМ.</p> <p>монтаж блоков преобразования, усиления, управления;</p> <p>полный электромонтаж с вязкой жгутов блоков радиостанций и радиолокационных станций;</p> <p>монтаж по монтажной схеме блоков телерадиостудийной аппаратуры сложной;</p> <p>поиск и устранение неисправностей блоков ТЭЗов, устройств ЭВМ и АТС;</p> <p>очистка от флюсов и загрязнений на специальном технологическом оборудовании блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры различного назначения;</p> <p>монтаж в опытном производстве блоков цветного телевизора (цветности, питания, радиоканалов, коллектора, сведения); монтаж генераторов измерительных;</p> <p>монтаж гетероидов на полупроводниках, микросхемах и микромодулях;</p> <p>монтаж головок высокочастотных, клистронной камеры к высокочастотной головке, коммутаторов, соединительной коробки к имитатору;</p> <p>монтаж под микроскопом головок магнитных;</p> <p>крепление мастиками, компаундами, клеями, заливка соединителей, герметизация жгутов, кабелей аппаратуры различного назначения; герметизация, бескорпусная заливка, крепление с помощью клеев, расплавов, мастик кабелей, жгутов ленточных проводов; монтаж по таблице проводов и монтажной схеме узлов памяти ЭВМ; монтаж по принципиальной схеме панелей коммутационных, пультов;</p> <p>монтаж по монтажной схеме панелей ТЭЗов;</p> <p>монтаж по монтажной схеме передатчиков многодиапазонных и многокаскадных;</p> <p>монтаж методом накрутки плат горизонтальных, соединения для квазиэлектронных АТС;</p> <p>монтаж плат дешифраторов печатающих устройств ЭВМ; монтаж плат печатного монтажа с микросхемами сложными; установка и приклейка плат печатных;</p> <p>полный монтаж плат печатных многослойных на микросхемах с планарными выводами;</p> <p>монтаж плоских кабелей с числом жил до 40 и точностью по шагу до $\pm 0,1$ мм, монтируемые методом врезания и прокалывания; монтаж приборов для проверки многократного поля телефонных междугородных станций; монтаж и прозвонка по электрической схеме пультов настройки конечного усилителя осциллографа универсального; межпанельный монтаж радиоаппаратуры сверхвысоких частот; монтаж контактной систем реле типа РЭС, РПС - ы;</p> <p>монтаж, установка, проверка действия и устранение повреждения со сменой отдельных частей синхрогенераторы, ретрансляторы, стойки телевизионной аппаратуры;</p> <p>монтаж блоков средней сложности спецаппаратуры;</p> <p>монтаж стойки промежуточных и окончательных аппаратуры средств связи;</p> <p>пропитка и сушка трансформаторов, дросселей, катушек;</p> <p>монтаж узлов аппаратуры многоканального телефонирования;</p> <p>монтаж по монтажной схеме установок телевизионных передающих;</p> <p>монтаж устройств вызывных и сигнально-вызывных;</p> <p>монтаж устройств выключающих минимальных и максимальных;</p> |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <p>монтаж по принципиальной схеме устройств запоминающих, модуля памяти; монтаж методом прошивки проводов ферритовых колец на ГОТМ; пайка деталей на установках машинной пайки часов электронных; изготовление шаблонов сложных для монтажа и вязки схемного кабеля плат АТС.</p> <p>монтаж по принципиальной схеме эквивалентов нагрузок большой сложности; изготовление сложных шаблонов по принципиальной схеме Электрокардиографов.</p> |
|--|---|

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего 345 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 111 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 74 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 37 часов;

учебная практика – 72 часа;

производственная практика – 162 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающим видом профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|--------|--|
| ПК 4.1 | Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных электрорадиоэлементов, материалов к монтажу |
| ПК 4.2 | Монтаж плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| ПК 4.3 | Проверка произведенного монтажа плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование, информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

3.1 Структура профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3 разряда)

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | |
|-----------------------------------|---|-------------|---|--------|---|---|--|-------------------------|--|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часов | Учебная практика, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
| | | | Всего, часов | Лекции | В т.ч. лабораторные и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 |
| ОК 1-ОК 9, ПК 4.1 – ПК 4.3 | МДК 04.01. Микропроцессорная техника | 111 | 74 | 68 | 6 | - | 37 | - | - |
| | Учебная практика | 72 | | | | | | 72 | |
| | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 162 | | | | | | | 162 |
| | Всего: | 345 | 74 | 68 | 6 | - | 37 | 72 | 162 |

3.2 Содержание обучение по ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

| 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 |
| МДК 04.01. Микропроцессорная техника | | | 111 | |
| Раздел 1. Процессоры общего назначения | | | 25 | |
| Тема 1.1. Основные виды процессоров и микропроцессоров | <div>Содержание</div> <div>1. Процессоры и микропроцессоры. Определение, структура, назначение, классификация процессоров.</div> <div>2. Определение, структура, назначение, классификация процессоров.</div> | | 4 | |
| Тема 1.2. Построение арифметико-логических устройств | <div>Содержание</div> <div>1. Арифметико-логические устройства. Определение АЛУ. Классификация. Основные структуры АЛУ.</div> <div>2. Построение АЛУ на МИХ. Последовательность решения задач.</div> <div>3. Программное и микропрограммное управление.</div> <div>4. Структура команд. Операционная система. Подпрограммы.</div> | | 4 | 1 |
| Тема 1.3. Типы устройств управления выполнения операций | <div>Содержание</div> <div>1. Программное управление. Структурная схема.</div> <div>2. Взаимодействие устройств ЭВМ.</div> <div>Практические занятия</div> <div>1. Система команд микропроцессора. Составить простейшую программу для микропроцессора.</div> <div>2. Программа работы системы воздухообмена в гальваническом цехе.</div> | | 4 | 1 |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1. | | | 4 | |
| — Составить конспект по теме «Основные области применения микропроцессоров» | | | 9 | |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Подготовить опорную схему по теме «Применение микропроцессоров и микроконтроллеров» – Подготовить опорную схему по теме «Основные узлы микропроцессора» | | | |
| Раздел 2. Общая характеристика микропроцессоров | | 23 | |
| Тема 2.1. История возникновения и архитектура микропроцессора | Содержание | 4 | |
| | 1. Классификация по организации МП, определение по назначению. | | 1 |
| | 2. Поколения МП. История создания МП. | | 1 |
| | 3. Архитектура микропроцессора. Определение структуры. Аппаратная и программная реализация. | | 2 |
| | 4. Процесс обработки и управление МП. Структура обрабатывающей части МП | | 2 |
| Тема 2.2. Организация управления микропроцессора | Содержание | 4 | |
| | 1. Организация управления процессом обработки информации. | | 2 |
| | 2. Микропрограммная и жесткая организация управления МП. Структура МП с обрабатывающей и управляющей частями. | | 2 |
| Тема 2.3. Магистраль, связывающие блоки микропроцессоров | Содержание | 4 | |
| | 1. Шинная организация МП. Одношинная, двухшинная, трёхшинная и их сравнительная характеристика. | | 1 |
| | 2. Связь микропроцессора с внешней средой. Гарвардская и Принстонская архитектуры. | | 1 |
| Тема 2.4 Принципы работы микропроцессора | Содержание | 4 | |
| | 1. Обобщенная структура МП. Микропроцессорные комплекты и их классификация. | | 1 |
| | 2. Назначение СИД, регистра признаков, индексного регистра, блока прерываний. | | 1 |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2. | | 7 | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Подготовить опорную схему по теме «Структура базового микропроцессора» – Подготовить схему по теме «Шины, связывающие блоки микропроцессора» – Составить конспект на тему «Основные этапы развития микропроцессоров» | | | |

| | | | |
|---|-------------------|--|----------|
| Раздел 3. Типы микропроцессоров и встраиваемые микропроцессорные системы | | 33 | |
| Тема 3.1 Разновидность микропроцессоров | Содержание | | 6 |
| | 1. | Однокристалльный МП с программным управлением. Структурная схема. Принцип работы. | 2 |
| | 2. | Секционный микропроцессор. Структурная схема СМП, структурная схема БМУ, секция обрабатывающей части. | 2 |
| | 3. | Однокристалльная ЭВМ-микроконтроллер. Структурные схемы, работа, топология. | 1 |
| Тема 3.2 Набор команд микропроцессора, передача данных | Содержание | | 6 |
| | 1. | Классификация команд, языки программирования. Адресное пространство. Формирование физического адреса. | 1 |
| | 2. | Виды адресации: прямая, непосредственная, индексная, относительная, косвенная, страничная и другие. | 1 |
| | 3. | Организация связи МП с внешними устройствами. Программно-управляемая передача. | 1 |
| | 4. | Передача данных с использованием режима прерываний. Канал прямого доступа в память. Назначение и работа. | 1 |
| Тема 3.3. Организация интерфейса | Содержание | | 6 |
| | 1. | Области применения МП. Связь МП с запоминающими устройствами RAM, ROM, PPRом, EPROM, EEPROM, Flash. | 1 |
| | 2. | Определение. Интерфейс МП, Интерфейс ввода-вывода, интерфейс памяти, интерфейс связи с объектом. Порты. | 1 |
| | 3. | Подключение внешних устройств. Примеры использования параллельного порта. Последовательные порты. | 1 |
| Тема 3.4 Микропроцессорные комплекты МК КР580 | Содержание | | 6 |
| | 1. | МК КР580 Центральный процессорный элемент КР580 ВМ80А. | 1 |
| | 2. | Универсальный приёмопередатчик КР580 ВИ51. Трёхканальный таймер КР580 ВИ53. | 1 |

| | | | | |
|--|-----------------------------|---|-----------|---|
| | 3. | Четырехканальный программируемый контроллер прямого доступа в память KP580 BM57. | | 1 |
| | 4. | Программируемый контроллер прерываний KP580 BM59. | | 1 |
| | 5. | Однокристалльный процессор с программным управлением KM1810 BM86. | | 1 |
| | 6. | Однокристалльный микро-ЭВМ (микроконтроллер) KM1816. | | 1 |
| | Практическое занятие | | 2 | |
| | 1. | Составить программу для микропроцессора KP580BM80A. | | |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 3. – Подготовить конспект по теме «Типы неисправностей микропроцессорных систем» – Подготовить опорную схему по теме «Классификация запоминающих устройств» – Посмотреть фильм «Большой скачок» – Составить конспект по теме «Система команд микропроцессора» | | | 7 | |
| Раздел 4. Высокопроизводительные компьютеры | | | 19 | |
| Тема 4.1 Типы архитектур и виды обработки информации | Содержание | | 6 | |
| | 1. | Типы архитектуры МП: PISK, CISK. VLIW. | | 1 |
| | 2. | Виды микропроцессорных архитектур. Архитектура МК MS-51: МК 80 51 АН/ Ядро MCS-51. | | 1 |
| | 2. | Суперконвейерная обработка информации. Суперскалярная обработка. | | 1 |
| | 3. | Архитектурные решения фирмы INTEL. | | 1 |
| Тема 4.2 Семейство микроконтроллеров | Содержание | | 6 | 1 |
| | 1. | Микропроцессорное семейство i960 – 32-бьтные встраиваемые процессоры и периферийные устройства. Блок-схема. МП i80XR. Блок-схема. | | 1 |
| | 2. | Семейство МК HC08 фирмы «Motorola». Архитектура МК MC68 HC9086P32. Процессорное ядро семейства HC08. | | 1 |
| | 3. | RISK-Контроллеры семейства PIC 16C54/ процессорное ядро PIC18 | | 1 |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 4. – Подготовить конспект по теме «Узлы микропроцессорной системы» – Подготовить опорную схему по теме «Программирование контроллера» | | | 7 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| – Подготовить опорную схему по теме «Работа контроллера прямого доступа в память» | | | |
| Раздел 5. Программное ядро микроконтроллера | | 11 | |
| Тема 5.1 Понятие о программировании микропроцессора | Содержание | | 4 |
| | 1. | Программирование для МП КР580. Система команд МП КР580. | 2 |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 5. | | 7 | |
| – Подготовить опорную схему по теме «Система команд микроконтроллера» – Составить схему «Организация памяти и доступа к ней» – Составить таблицу основных характеристик микропроцессорных комплектов | | | |
| Производственная практика (по профилю специальности) | | 162 | |
| Раздел 1. Проведение работ по специальности «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» | | | |
| Тема 1.1. Характеристика работ 2-й разряд | Характеристика работ. Монтаж простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат секций фильтров и панелей радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры дальней и проводной связи по простым монтажным схемам и чертежам с полной заделкой проводов и соединений во всех видах производства. Производство монтажа методом накрутки. Испытание и проверка производственного монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с применением электроизмерительных приборов. Распайка простых демонтируемых приборов с заменой отдельных элементов. Монтаж отдельных узлов на микроэлементах. Разделка кабелей и проводов. Должен знать: устройство и принцип действия монтируемой аппаратуры наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов и электрорадиоэлементов; способы монтажа простых узлов, блоков, приборов радиоустройств, печатных плат, телефонных устройств и т.д.; способы | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>демонтажа электроэлементов в лакированном монтаже; особенности монтажа печатных схем правила включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть условные обозначения приборов, узлов, электрорадиоэлементов в монтажной схеме, вязку простых жгутов по монтажным схемам; назначение контрольно- измерительных приборов, инструмента и правила пользования ими электрические и механические свойства наиболее распространённых проводов кабелей изоляционных материалов.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аппаратура радиоизмерительная - пооперационный монтаж. 2. Аппаратура бытовая - пооперационный монтаж на конвейере. 3. Аппараты телефонные автоматические - монтаж узлов (в условия; крупносерийного производства). 4. Блоки цветного телевизора (цветности, радиоканала, развёртки, питания сведения) пооперационный монтаж на конвейере. 5. Блоки реле - монтаж и сборка. 6. Выпрямители для проекционного телевизора - монтаж. 7. Выравниватели аппаратуры дальней связи - монтаж. 8. Головки магнитные - пайка проводов (серийное производство). 9. Извещатели пожарные - полный монтаж с прозвонкой (в условиях серийной производства). 10. Кабели антенны переговорных устройств - прокладка и крепление на конвейере. 11. Кабели - монтаж экранированных цепей высокой частоты, обшивка. 11. Кабели многожильные - распайка. 12. Катушки электромагнитные - полный электромонтаж. 13. Контуры промежуточной и высокой частоты приёмопередатчика - монтаж. 14. Магнитофоны - пооперационный монтаж усилителя записи или воспроизведения (в условиях серийного производства). 15. Механизмы простой электромонтажной схемой - монтаж на конвейере. | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>16. Микросхемы, диодные матрицы, транзисторные матрицы, блоки резисторных - формовка проводов на приспособлении, лужение.</p> <p>17. Модули, микромодули, дроссели, фильтры промежуточной частоты - монтаж сборки, пайка.</p> <p>18. Платы печатные, платы ячеек ЭВМ - сборка и монтаж (в условиях серийной производства).</p> <p>19. Платы электронных часов - пайка контактов, электрических лампочек.</p> <p>20. Платы телевизора - распайка электрорадиоэлементов.</p> <p>21. Разъёмы штепсельные и соединения штекерные - монтаж с разделкой концов проводов на конвейере.</p> <p>22. Реле типа РПС - пайка выводных концов к контактными винтам и лужения ножей врубной колодки.</p> <p>23. Секции фильтров аппаратуры дальней связи - монтаж.</p> <p>24. Системы фокусирующие, отклоняющие - монтаж.</p> <p>25. Телевизоры и радиоприёмники - пооперационный монтаж на конвейере.</p> <p>26. Электропроигрыватели - пооперационный монтаж на конвейере.</p> | | |
| <p>Тема 1.2.</p> <p>Характеристика работ 3-й разряд</p> | <p>Характеристика работ: Монтаж узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи и ЭВМ средней сложности по монтажным схемам с полной заделкой и распайкой проводов и соединений. Демонтаж блоков, приборов, узлов. Монтаж радиостанций, прокладка силовых и высококачественных кабелей согласно схеме, подключение и прозвонка их. Изготовление по монтажным и принципиальным схемам шаблонов для вязки жгутов средней сложности. Составление монтажных схем и искусственных линий (временок). Проверка производственного монтажа по всем параметрам. Должен знать: устройство и принцип действия аппаратуры; способы монтажа радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры проводной связи средней сложности по монтажным схемам; правила подвода схем, установки деталей, приборов, последовательность включения их в общую схему; устройство, назначение контрольно-измерительных приборов, инструмента и правил пользования ими; правила прокладки проводов внутренней и наружной сети. Методы</p> | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>прозвонки печатных плат, блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры проводной связи и ЭВМ средней сложности.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аппаратура радиоэлектронная и проводной связи - межпанельный монтаж. 2. Аппараты промежуточные, входящие в приборы и системы - полный монтаж. 3. Блоки и платы цветного телевизора- пооперационный монтаж на конвейере. 4. Блоки и узлы специальной аппаратуры - монтаж. 5. Блоки с печатным и навесным монтажом - монтаж с пайкой микроблоков. 6. Блоки, платы, ТЭЗы на микросхемах - монтаж. 7. Блоки ЭВМ - электромонтаж по схеме средней сложности. 8. Генераторы и фильтры кварцевые - монтаж. 9. Выпрямители на полупроводниковых диодах - монтаж. 10. Линейки телевизионных трансляторов высококачественных средне сложности-монтаж по монтажным схемам. 11. Магнитолы малогабаритные, электрофоны 1-го класса —монтаж. 12. Микромодули и микроплаты для них - сборка, пайка и лужение пазов микроплат. 13. Осциллографы - межплатный и полный монтаж с проверкой схем. 14. Передатчики кварцевые, двухдиапазонные, стационарные - монтаж по монтажной схеме (в условиях мелкосерийного производства). 15. Переключатели (регуляторы) на 12 и 24-х положениях, 3-х и 4-платные - монтаж. 16. Платы печатные многослойные на микросхемах с планарными выводами - полный монтаж. 17. п. Платы ячеек ЭВМ, АТС средней сложности предохранительной аппаратуры дальней связи, усилителей аппаратуры дальней связи - монтаж. 18. Платы электронных часов - пайка резонаторов, конденсаторов на монтажно-сборочной установке. 19. Приборы типа соединительных ящиков - полный электромонтаж с вязкой жгута по месту. | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <p>20. Радиоаппаратура сверхвысоких частот - пооперационный монтаж.</p> <p>21. Реле типа РПС - распайка выводных концов катушек, монтаж подвесных пружин, установка якоря на цоколь и пайка.</p> <p>22. Стационарная аппаратура, спецаппаратура - монтаж блоков средней сложности.</p> <p>23. Схемы групповые - соединение приборов по схеме.</p> <p>24. Телевизоры, радиоприёмники - монтаж по монтажным схемам (в опытном производстве).</p> <p>25. Усилители записи или воспроизведения магнитофона - монтаж по монтажной схеме (в условиях мелкосерийного производства).</p> <p>26. Телевизоры цветные - устранение дефектов монтажа со сменой отдельны) электрорадиоэлементов.</p> <p>27. Усилители низкой частоты, фильтры диапазонные - монтаж по принципиальным схемам.</p> <p>28. Электрокардиографы - межплатный монтаж и полный монтаж с проверкой переключателя отведения.</p> | | |
| <p>Раздел 2. Проведение работ по специальности «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»</p> | <p>Электрическая и механическая регулировка и проверка простых сборочных единиц и элементов различных широковещательных радиоустройств, радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, радио и электроизмерительной аппаратуры и контрольно-измерительных приборов. Проверка и регулировка преобразователей электромеханических резонансных систем и фильтров со снятием характеристик. Подгонка резонаторов на различные виды колебаний. Проверка монтажа схем и сопротивлений изоляции с применением простых электроизмерительных приборов. Выявление и устранение дефектов сборки и соединений простых схем, а также причин нечеткой работы регулируемой аппаратуры с применением электроизмерительных приборов и инструментов. Климатические и другие испытания регулируемой аппаратуры и простых электроизмерительных приборов с применением соответствующего оборудования и приспособлений.</p> | | |
| Тема 1.1. | <p>Основные сведения об устройстве, принципе действия, назначении и взаимодействии регулируемых сборочных единиц и элементов</p> | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Характеристика работ 2-й разряд</p> | <p>радиоэлектронной аппаратуры, электронно- и измерительной аппаратуры и приборов, электромеханических и радиотехнических приборов и систем, аппаратуры проводной связи, аппаратов и регулировочных установок, применяемых при регулировке, методы и способы механической и электрической регулировки, электрической проверки и испытания простых сборочных единиц и элементов различной регулируемой аппаратуры, технические условия на регулирующую аппаратуру, основные виды неисправностей и способы их устранения, назначение и условия применения наиболее распространенных контрольно-измерительных приборов, аппаратуры и приспособлений, источники питания и правила пользования ими при регулировке и испытаниях, способы измерения и подсчета температурного коэффициента частоты и влияние его на работу фильтра, способы измерения и регулировки элементов электромеханических фильтров.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>27. Аппаратура дозиметрическая - регулировка.</p> <p>28. Аппараты телеграфные, электромеханические 2-го класса - регулировка подготовка к техническому и контрольному прогону.</p> <p>29. Блоки питания бытовой радиоаппаратуры - регулировка.</p> <p>30. Генераторы опорные - подбор электрорадиоэлементов по параметрам и настройка по частоте.</p> <p>31. Динамики - электрическая проверка.</p> <p>32. Диоды - подбор по асимметрии, а также по прямому и обратному току.</p> <p>33. Кассеты постоянной и оперативной памяти - проверка электрических и электромагнитных параметров.</p> <p>34. Контуры - настройка на заданную частоту с подбором электрорадиоэлементов по необходимым параметрам.</p> <p>35. Магазины сопротивлений - подгонка.</p> <p>36. Магниты постоянные - намагничивание и размагничивание по заданным параметрам.</p> <p>37. Переключатели пакетные - климатические и другие испытания.</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>38. Переключатели с подстроечными конденсаторами, преобразователи напряжение - регулировка.</p> <p>39. Платы с реле автоматических комплектов телефонных станций - регулировка.</p> <p>40. Реле телефонные (простые) - регулировка.</p> <p>41. Резонаторы для различных типов электромеханических фильтров - подгонка и измерение резонансной частоты.</p> <p>42. Стабилизаторы напряжения - проверка и электрическая регулировка.</p> <p>43. Телевизоры цветного и чёрно-белого изображения подбор электрорадиоэлементов параметрам и настройка по частоте фильтров промежуточной частоты, регулировка узлов</p> <p>44. Транзисторы - подбор по току, прямому и обратному.</p> <p>45. Усилители низкой частоты звука в телевизорах 2-го и 3-го классов - настройка.</p> <p>46. Устройства выпрямительные (простые) - электрическая проверка.</p> <p>47. Электрокардиографы - регулировка выпрямительных устройств.</p> <p>Ячейки контроля стабилизирующие - регулировка.</p> | | |
| | <p>Электрическая и механическая регулировка, проверка и испытание сборочных единиц и элементов простых и средней сложности электромеханических радиотехнических, электронно - вычислительных, гироскопических гидроакустических механизмов и приборов, контрольно-измерительных приборов радио-и электроизмерительной аппаратуры по техническим условиям и специальным инструкциям. Балансировка подвижной системы приборов Регулировка основных источников питания. Электрическая проверка сборочные единиц и различных элементов радиоэлектронной аппаратуры по электрическим схемам с применением контрольно-измерительной аппаратуры и приборов Климатические и другие испытания регулируемой аппаратуры с применением соответствующего оборудования. Определение причин нечеткой и правильной работы сборочных единиц и блоков, выявление и устранение механических и</p> | | |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>электрических дефектов с заменой негодных узлов и деталей. Испытание и тренировка регулируемой аппаратуры простой и средней сложности, сдача приёмщику. Настройка и регулировка блоков с малонасыщенным монтажом на соответствующие параметры согласно техническим условиям.</p> <p>Устройство, методы и способы механической и электрической регулировки, проверки, испытания и тренировки электромеханических и радиотехнических приборов и систем, аппаратуры ЭВМ и аппаратуры проводной связи, контрольно-измерительных приборов, электро- и радиоизмерительной аппаратуры средней сложности, способы стабилизации частоты радиоэлектронной аппаратуры и принцип работы стабилизирующих устройств; устройство и назначение контрольно-измерительных приборов, правила пользования ими и подключения их к регулируемой аппаратуре; диэлектрические свойства электроизоляционных материалов, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры; основные виды неисправностей регулируемой аппаратуры и способы их устранения.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аппаратура магнитной записи воспроизведения сигналов низкочастотной выхода радиоприёмных устройств - регулировка и настройка (в серийном производстве). 2. Аппаратура телеграфная электронно-механическая - регулировка электронно-механических узлов и блоков. Подготовка к технологическим и контрольным прогонам. 3. Аппараты телеграфные - наблюдение при технологическом прогоне. 4. Аппараты телефонные с номеронабирателями для АТС - регулировка. 5. Блоки волномера - составление, графика и определение потерь. 6. Блоки датчиков - механическая регулировка. 7. Блоки конденсаторов - настройка и электрическая регулировка. 8. Блоки логические устройств - регулировка по электрическим параметрам. 9. Блоки телевизоров: сведение, питание, коллектора, СВП - пооперационная регулировка. 10. Блоки усилителей формирования импульсов и простых генераторов. 11. Блоки измерения - проверка электрической прочности и сопротивление изоляции. | |
|--|---|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>12. Волноводы - проверка и регулировка по электрическим параметрам на КБВ и КСВ.</p> <p>13. Вольтметры цифровые универсальные - настройка.</p> <p>14. Гнёзда и ключи коммутатора - регулировка.</p> <p>15. Генераторы звуковые - пооперационная электрическая проверка и регулировка.</p> <p>16. Головки магнитные - проверка на специальных стендах частотной характеристики воспроизведения на индуктивность и сопротивление изоляции.</p> <p>17. Измерители радиопомех - пооперационная регулировка.</p> <p>18. Искатели шаговые разных систем - пооперационная регулировка.</p> <p>19. Контуры интегрирующие - настройка.</p> <p>20. Каскады звукового сопровождения в телевизорах - пооперационная регулировка.</p> <p>21. Кинескопы, радиолампы, транзисторы - проверка режимов.</p> <p>22. Магнитофоны - электрическая регулировка и настройка (в условиях серийного производства).</p> <p>23. Осциллографы типа С1-3, С1-4, С1-19, С1-20 - пооперационная регулировка.</p> <p>24. Платы, модули, кассеты - регулировка, настройка.</p> <p>25. Платы электронных часов - проверка электрических параметров.</p> <p>26. Пульты радиоизмерительные нестандартные - регулировка и проверка.</p> <p>27. Приборы электроизмерительные щитовые типа М-4200, Э-378 и др.</p> <p>28. Приёмники транзисторные - установление режимов по постоянному току и наладка усилителя</p> <p>29. низкой частоты.</p> <p>30. Радиоблоки - подключение, проверка режимов по постоянному току, снятие сопротивлений и напряжений.</p> <p>31. Радиоприёмники ширококвещательные - настройка и регулировка узлов и блоков, прозвонка жгутов</p> <p>32. Телевизоры - настройка развёртки, синхронизации, проверка частотных характеристик,</p> <p>33. прозвонка жгутов, блоков и окончательная регулировка в футляре.</p> | | |
|--|---|--|--|

- | | |
|--|--|
| <p>34. Телевизоры, радиоприёмники, блоки спецаппаратуры - настройка, вибротряска и электротренировка под электрической.</p> <p>35. Телефоны динамические, стереофонические - электрическая регулировка</p> <p>36. Термостаты, терморегуляторы - настройка схем, регулирование температуры полная регулировка.</p> <p>37. ТЭЗы логические - проверка и регулировка.</p> <p>38. Узлы аппаратуры многоканального телефонирования - механическая и электрическая регулировка, измерение частотных и амплитудных характеристик усилителей, модуляторов и демодуляторов.</p> <p>39. Узлы памяти - полная проверка работоспособности с использованием контрольно-измерительных приборов.</p> <p>40. Усилители тока и напряжений - регулировка.</p> <p>41. Устройства запоминающие (простые) - проверка согласно ТУ, сдача приёмщику.</p> <p>42. Устройства антенные - проверка высокочастотных трактов.</p> <p>43. Устройства цифровые на интегральных схемах (простые) – проверка согласно ТУ, сдача приёмщику.</p> <p>44. Фильтры 1 и 2-звенных аппаратов дальней связи - измерение характеристик затухания.</p> <p>43.Элементы вычислительной техники (трансформаторы, логические ключи, ячейки модуля электрическая регулировка, снятие режимов по переменному току, проведение механических и климатических испытаний.</p> | |
|--|--|

3.3 Содержание учебной практики

| Код ПК | Код и наименования профессиональных модулей | Количество часов по ПМ | Виды работ | Наименования тем производственной практики | Количество часов по темам |
|--|--|------------------------|-----------------------|--|---------------------------|
| ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 1 – ОК 9 | ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих | 72 | Компьютерная практика | Тема 1. Введение. Организация практики, подготовительный этап | 2 |
| | | | | Тема 2. Основы разработки конструкторской документации | 4 |
| | | | | Тема 3. Знакомство с программой Компас-Электрик | 2 |
| | | | | Тема 4. Приемы работы с объектами схем | 4 |
| | | | | Тема 5. Схемотехническое моделирование и проектирование электронных устройств. | 58 |
| | | | | Тема 6. Подготовка и защита отчета | 2 |

3.4 Содержание учебной практики

| Код и наименование профессиональных модулей и тем производственной практики | Содержание | | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|---|-------------|------------------|
| Тема 1. Введение. Организация практики, подготовительный этап | Содержание | | 2 | 2 |
| | Введение. Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности. Получение задания по практике. | | 2 | |
| Тема 2. Основы разработки конструкторской документации. | Содержание | | 4 | 3 |
| | 1 | Изучение общих положений ЕСКД, правил выполнения электрических схем, изучение условно-графических обозначений в электрических схемах. | 2 | |
| | 2 | Получение навыков работы по составлению конструкторской документации. | 2 | |
| Тема 3. Знакомство с программой Компас-Электрик | Содержание | | 2 | 3 |
| | 1 | Настройка рабочей области. Состав программных модулей. База данных комплектующих изделий. Менеджер проектов. Объекты проекта. Восстановление проектов | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|-----------|----------|
| Тема 4 Приемы работы с объектами схем | Содержание | | 4 | 3 |
| | 1 | Вставка УГО. Линии электрических связей. Основные приемы составления электрических схем. | 2 | |
| | 2 | Составление схемы соединений. Разработка электрических схем расположений. Правила составления перечня элементов | 2 | |
| Тема 5. Схемотехническое моделирование и проектирование электронных устройств. | Содержание | | 58 | 3 |
| | 1 | Подбор комплектующих компонентов для разработанной электрической принципиальной схемы, пополнение базы данных комплектующих элементов необходимыми дополнительными элементами средствами САПР Компас-Электрик | 15 | |
| | 2 | Проектирование технологической оснастки для размещения выбранных комплектующих компонентов | 15 | |
| | 3 | Проектирование электрической принципиальной схемы электрического (электромеханического) устройства в соответствии с индивидуальным техническим заданием средствами САПР Компас-Электрик | 24 | |
| | 4 | Подготовка технической документации по проектируемому изделию. | 4 | 3 |
| Тема 6. Подготовка и защита отчета | Содержание | | 2 | 2 |
| | Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала | | 2 | |

3.5 Содержание производственной практики (по профилю специальности)

| Код ПК | Код и наименования профессиональных модулей | Количество часов по ПМ | Виды работ | Наименования тем производственной практики | Количество часов по темам |
|----------------------|---|------------------------|---|--|---------------------------|
| ОК 1-9 ПК 1.1-3.3 | ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих | 162 | Раздел 5. Практика на получение рабочей профессии Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов Раздел 6. Практика на получение рабочей профессии Монтажник | Тема 1. Техника безопасности при выполнении работ на рабочем месте | 2 |
| | | | | Тема 2. Печатный монтаж | 10 |
| | | | | Тема 3. Режимы пайки ЭРЭ при объемном и печатном монтаже | 24 |
| | | | | Тема 4. Технологическая документация на сборку | 24 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|----|
| | | | радиоэлектронной аппаратуры и приборов | Тема 5. Назначение технического контроля на предприятиях | 12 |
|--|--|--|--|--|----|

3.6 Содержание производственной практики на получение рабочей профессии

| Код и наименование профессиональных модулей и тем производственной практики | Содержание | Объём часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| Выполнение работ на получение рабочей профессии | | 162 | |
| Тема 1. Техника безопасности при выполнении работ | Инструктаж по техники безопасности при выполнении работ на рабочем месте. | 2 | 2 |
| Тема 2. Печатный монтаж | Печатный монтаж и его применение. Правила формировки и установки электронных элементов при печатном монтаже. Режимы пайки электронных элементов при печатном монтаже. | 10 | 3 |
| Тема 3. Режимы пайки ЭРЭ при объемном и печатном монтаже | Правила установки ЭРЭ в различных видах монтажа. Установка, крепление миниатюрных радиоэлементов на печатные платы, установка микросхем в корпусах различной конструкции. Крепление микросхем к основаниям печатных плат и радиаторам, виды защиты электрического монтажа. Режимы пайки дискретных элементов при печатном и навесном монтаже. Режимы пайки полупроводниковых приборов и микросхем при печатном, микромодульном, модульном монтаже. | 24 | 3 |
| Тема 4. Технологическая документация на сборку | Производство сборки блока радиоэлектронного устройства по заданной технической документации. Техническая документация на сборку (сборочный чертеж, маршрутные карты технологического процесса сборки, операционные карты сборки). | 24 | 3 |
| Тема 5. Назначение технологического контроля на предприятиях. | Использование документации на монтаж радиоэлектронной аппаратуры. Назначение и виды технического контроля. Документация на контроль монтажа. | 12 | 3 |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие договоров с предприятиями различной формы собственности на проведение практики на освоение рабочей профессии.

4.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. А.В. Микушин, А.М. Сажнев, В.И. Сединин Цифровые устройства и микропроцессоры. – СПб: БВХ – Петербург, 2010. – 832 с. (учебная литература для вузов)
2. А.Д. Чередов, А.Н. Мальчуков Организация ЭВМ и систем: учебное пособие / А.Д. Чередов, А.Н. Мальчуков; Томский политехнический университет. – 4-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 236 с.
3. В.Я. Хартов – Микропроцессорные системы – Москва, Academia, 2014, – 2-е изд. – 368 с. (учебная литература для вузов, бакалавр)

Дополнительная литература:

1. Булатов, В.Н. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие / В. Н. Булатов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 268 с.
2. Пухальский, Г. И. Проектирование микропроцессорных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов Г. И. Пухальский. - СПб. : Политехника, 2001. - 544 с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 541-542. - ISBN 5-7325-0557-1.
3. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Текст] : курс лекций / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2003. - 440 с. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 431-432. - ISBN 5-9556-0004-3.
4. Яценков, В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP [Текст] : практ. рук. / В. С. Яценков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 280 с. : ил. - (Современная электроника). - Загл. обл.: Схемы, примеры программ, описания, ресурсы INTERNET - ISBN 5-93517-203-8.

Периодические журналы:

- 1 Радио : массовый ежемесячный научно-технический журнал .— М. : Радио, 2011
- 2 Радио : массовый ежемесячный научно-технический журнал .— М. : Радио, 2013

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение данного профессионального модуля должно предшествовать изучение профессиональных модулей «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники», «Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники»

Производственная практика проводится на предприятиях различных форм собственности согласно договорам с данными предприятиями.

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

| Результаты (освоенные ПК) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|--|
| <p>ПК 4.1 Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных электрорадиоэлементов, материалов к монтажу</p> <p>ПК 4.2 Монтаж плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов</p> <p>ПК 4.3 Проверка произведенного монтажа плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила формирования и установки электронных элементов при печатном монтаже. Режимы пайки электронных элементов при печатном монтаже. - Правила установки ЭРЭ в различных видах монтажа. - Назначение и виды технического контроля. Документация на контроль монтажа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать режимы пайки дискретных элементов при печатном и навесном монтаже. - Устанавливать режимы пайки полупроводниковых приборов и микросхем при печатном, микромодульном, модульном монтаже. - Оформлять техническую документацию на сборку (сборочный чертеж, маршрутные карты технологического процесса сборки, операционные карты сборки). <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пайки деталей - Использования документации на монтаж радиоэлектронной аппаратуры. - Производства сборки блока радиоэлектронного устройства по заданной технической документации | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Защиты практических занятий. -Контрольных работ по темам МДК. -Тестирования. -Эк по разделам. -Экспертной оценки результатов самостоятельной подготовки обучающихся -Дифференцированные зачеты по учебной и производственной практике, по каждому из разделов профессионального модуля. <p>-Экспертная оценка действия на практике, анализа (самоанализа) деятельности, решения конкретных ситуаций в период учебной практики.</p> <p>-Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p> |

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 умение

| Результаты (освоенные ОК) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|--|
| ОК 1 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 |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) за результат выполнений заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в</p> | <p>- Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области диагностики отказов РЭА, эксплуатации оборудования и инструмента для диагностики отказов РЭА;</p> <p>- Самостоятельная оценка эффективности и качества профессиональных задач</p> <p>- Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов и эксплуатации оборудования и инструмента для диагностики отказов РЭА;</p> <p>- Эффективный поиск необходимой информации;</p> <p>- Использование различных источников, включая электронные;</p> <p>- Применять компьютерные технологии при диагностике отказов РЭА;</p> <p>- Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;</p> <p>- Самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</p> <p>- Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</p> <p>- Анализ инноваций в области разработки технологических процессов и эксплуатации оборудования и</p> | <p>образовательной программы.</p> |
|--|--|-----------------------------------|

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| профессиональной деятельности. | инструмента для диагностики отказов РЭА; -Соблюдение техники безопасности; -Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области диагностики отказов РЭА, эксплуатации оборудования и инструмента для диагностики отказов РЭА; -Самостоятельная оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач. | |
|--------------------------------|---|--|

Критерии оценок

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений | |
|---|---|---------------------|
| | балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100% | 5 | отлично |
| 80 ÷ 89% | 4 | хорошо |
| 70 ÷ 79% | 3 | удовлетворительно |
| менее 70% | 2 | неудовлетворительно |

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки “отлично” заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка “отлично” выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки “хорошо” заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо” выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки “удовлетворительно” заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка “удовлетворительно” выставляется обучающимся, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка “неудовлетворительно” выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно” ставится обучающийся, которые не могут

продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании ИСПО без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используется информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК 04.01. Микропроцессорная техника

1. Дайте определение МП и его системам.
2. Опишите развитие и классификацию архитектур МП.
3. Опишите конвейерную технологию выполнения команд.
4. Охарактеризуйте характерные черты суперскалярной обработки команд.
5. Приведите классификацию архитектуры SISD с характеристиками классов.
6. Определите основные характерные черты CISC-архитектуры.
7. Охарактеризуйте основные характерные черты RISC-архитектуры.
8. Укажите основные характерные черты VLIW-архитектуры.
9. В чем суть MMX-технологии и потоковых SIMD-расширений?
10. Как осуществляется подключение внешних устройств и МП?
11. Опишите работу последовательных портов.
12. Опишите работу параллельных портов.
13. Объясните суть ассоциативного поиска операндов в памяти.
14. Охарактеризуйте классические структуры команд.
15. Как осуществляется непосредственная, прямая и косвенная адресация операндов?
16. Как реализуется индексная адресация?
17. Опишите RISC-микроконтроллеры семейства PIC16.
18. Опишите семейство микроконтроллеров MCS-51.
19. Определите назначение и структуру ЦПУ МП КР580 ВМ80А.
20. Опишите иерархическую структуру памяти компьютера.
21. Опишите виды интерфейсов МПС.
22. Перечислите характеристики интерфейсов.
23. Приведите классификацию интерфейсов.
24. Охарактеризуйте способы передачи данных в подсистеме ввода-вывода.
25. Организация MMX.
26. МП «Motorola».

Задание

Производственная практика по модулю ПМ 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Обучающийся группы РТ _____

ФИО _____

Время прохождения с «__» _____ 202__ г. по «__» _____ 202__ г.

База практики _____

Цель практики: Освоение профессии – «монтажник радиоэлектронной аппаратуры»

Продолжительность практики – 6,5 недель.

Задание на производственную практику:

1. Заполнение дневника практики. Ежедневное выполнение работ в соответствии с кодом по Общероссийскому классификатору профессии рабочих (ОК 016-94).
2. Печатный монтаж и его применения. Правила формирования и установки электронных элементов при печатном монтаже. Режимы пайки электронных элементов при печатном монтаже.
3. Правила установки электрорадиоэлементов в различных видах монтажа. Установка, крепление миниатюрных радиоэлементов на печатные платы, установка микросхем в

корпусах различной конструкции. Крепления микросхем к основаниям печатных плат и радиаторам, виды защиты электрического монтажа. Режимы пайки дискретных элементов при печатном и навесном монтаже. Режимы пайки полупроводниковых приборов и микросхем при печатном, микромодульном, модульном монтаже.

4. Производство сборки блока радиоэлектронного устройства по заданной технической документации. Техническая документация на сборку (сборочный чертеж, маршрутные карты технологического процесса сборки, операционные карты сборки).

5. Использование документации на монтаж радиоэлектронной аппаратуры. Назначение и виды технического контроля. Документация на контроль монтажа.

Отчет по практике должен содержать:

1. Титульный лист;
2. задание на практику;
3. дневник практики;
4. общие требования к пайке и монтажу РЭА;
5. сборочный чертеж изделия РЭА (формат А1);
6. технологический процесс сборки РЭА;
7. описание рабочего места монтажника;

Руководитель практики от ИСПО _____

Руководитель практики от предприятия _____

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ

обучающийся(аяся) на 3 курсе по специальности СПО

11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)»
код и наименование

успешно прошёл(ла) учебную практику по профессиональному модулю
ПМ. 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

в объёме 162 часа с « » 20 г. по « » 20 г.
в организации

наименование организации, юридический адрес

Виды и качество выполнения работ

| Виды и объём работ, выполняемых обучающимся во время практики. | Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. |
|---|--|
| Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов РЭА. | |
| Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники. | |
| Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой. | |
| Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы. | |
| Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения. | |
| Выполнять сборку неподвижных разъёмных соединений, неподвижных неразъёмных соединений, сборку механизмов вращательного движения, механизмов преобразования движения. | |
| Выполнять основные слесарные операции. | |
| Выполнять механическую обработку (точение, фрезерование, шлифование, сверление) деталей радиоэлектронной аппаратуры. | |

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики (результаты освоения общих (ОК 1 – ОК 9) и профессиональных (ПК 4.1 – ПК 4.3) компетенций освоен / не освоен)

7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого – медико - педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № _____ от «___» _____ 2025 г.

_____ / Осипова А.В.

«___» _____ 2025 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ПМ.03 ПРОВЕДЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА РАЗЛИЧНЫХ
ВИДОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям),
утвержденную 23.06.2022 г. на 2025-2026 учебный год
(дата утверждения)**

| № п/п | Раздел | Содержание дополнений/изменений | | Основание для внесения дополнения /изменения |
|----------|---|---|--|--|
| | | Было | Стало | |
| 1 | 4.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов дополнительной литературы Основные источники | 1. А.В. Микушин, А.М. Сажнев, В.И. Сединин Цифровые устройства и микропроцессоры. – СПб: БВХ – Петербург, 2010. – 832 с. (учебная литература для вузов) 2. А.Д. Чередов, А.Н. Мальчуков Организация ЭВМ и систем: учебное пособие / А.Д. Чередов, А.Н. Мальчуков; Томский политехнический университет. – 4-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 236 с. 3. В.Я. Хартов – Микропроцессорные системы – Москва, Academia, 2014, – 2-е изд. – 368 с. (учебная литература для вузов, бакалавр) | 1. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 832 с. 2. Чередов, А.Д. Организация ЭВМ и систем: учебное пособие / А.Д. Чередов, А.Н. Мальчуков; Томский политехнический университет. – 4-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 236 с. 3. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов по направлению «Бакалавриат» / В.Я. Хартов. – 2-е изд. – Москва : Academia, 2014. – 368 с.. 4. Пузырёв, И. П. Микроконтроллеры : учебное пособие / И. П. Пузырёв, А. И. Одинец, К. В. Семенов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8149-3533-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343826 5. Одинец, А. И. Цифровые устройства и микроконтроллеры: практикум : учебное пособие / А. И. Одинец, Д. М. Четтер. — Омск : ОмГТУ, 2023. — 86 с. — ISBN 978-5-8149-3734-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421589 | Актуализация основных источников |
| 2 | 4.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых | 1. Булатов, В.Н. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие / В. Н. Булатов. - | 1. Булатов, В.Н. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие / В. Н. Булатов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 268 с. | Актуализация дополнительных источников |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p>учебных изданий, Интернет-ресурсов дополнительной литературы Дополнительные источники:</p> | <p>Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 268 с. 2. Пухальский, Г. И. Проектирование микропроцессорных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов Г. И. Пухальский. - СПб. : Политехника, 2001. - 544 с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 541-542. - ISBN 5-7325-0557-1. 3. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Текст] : курс лекций / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2003. - 440 с. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 431-432. - ISBN 5-9556-0004-3. 4. Яценков, В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP [Текст] : практ. рук. / В. С. Яценков.- 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 280 с. : ил. - (Современная электроника). - Загл. обл.: Схемы, примеры программ, описания, ресурсы INTERNET - ISBN 5-93517-203-8.</p> | <p>2. Пухальский, Г. И. Проектирование микропроцессорных систем : учеб. пособие для вузов Г. И. Пухальский. – Санкт-Петербург : Политехника, 2001. - 544 с. 3. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники : курс лекций / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - Москва : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2003. - 440 с. 4. Яценков, В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP : практ. рук. / В. С. Яценков.- 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 280 с. 5. Бондарь, О. Г. Микроконтроллеры в приборах и аппаратах : учебное пособие / О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-2149-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/501080</p> | |
|--|---|---|---|--|