Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

****

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»**

для студентов специальности:

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Красноярск, 2023

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО старший методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Клачкова«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023г. | УТВЕРЖДАЮЗаместитель директора по учебной работе\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Полютова«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии преподавателей

профессионального цикла технического профиля

Протокол от «24» марта 2023г № 7

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.С. Богданова

АВТОР: Методический совет КГБПОУ ККРИТ

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023г

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»**

***1.1.  Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля***

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование общих компетенций |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. |
| ОК 11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ВД 2 | Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств |
| ПК 2.1 | Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности |
| ПК 2.2 | Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов |
| ПК 2.3 | Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт: | * проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;
* осуществления диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;
* выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;
* проведения анализа результатов проведения технического обслуживания;
* выполнения ремонта электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации
 |
| Уметь: | * производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;
* выявлять причины неисправности и ее устранения;
* анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять необходимость корректировки;
* определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;
* устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
 |
| Знать: | * правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;
* алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
* применение программных средств в профессиональной деятельности;
* назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
* методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля.
 |

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 360 ч

в том числе в форме практической подготовки – 290 ч

Из них на освоение МДК – 180 часов,

в том числе самостоятельная работа – Х ч

на практики – 180 часа, в том числе учебная - 72 ч

 производственная - 108 ч

Промежуточная аттестация –

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля |  | Объем профессионального модуля, ак. час. |
| Суммарный объем нагрузки, час. | В т.ч. в форме практ. подготовки | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | Самостоя-тельная работа*[[1]](#footnote-1)* |
| Обучение по МДК | Практики |  |
| Всего | В том числе | Консуль-тации[[2]](#footnote-2)  |
| Другие виды учебных занятий | Лаборат. и практ. занятий | Курсовых работ (проектов)[[3]](#footnote-3) | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* | *12* |
| ПК 2.1-2.2ОК.01 – 07, ОК 09-10 | **Раздел 1.** Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств. | **133** | 48 | **114** | 48 | 48 | 16 |  | **216** | 2 | 10 |
| ПК 2.3ОК.01 – 07, ОК 09-10 | **Раздел 2.** Выполнение технического обслуживания, ремонта электронных приборов и устройств и оценки качества электронных приборов и устройств. | **146** | 60 | **126** | 60 | 60 |  |  |  | 6 | 8 |
|  | Производственная практика (по профилю специальности), часов | **216** | 216 |  |  | **216** |  |  |
|  | Промежуточная аттестация | **21** | Х |  |  |  |  |  |
|  | **Всего:** | **507** | **108** | **140** | **108** | **108** | **16** |  | **216** | **8** | 18 |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)** | **Объем в часах** |
| 1 | 2 | 3 |
| **Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств** | **133** |
| **МДК. 02.01. Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств** | **114** |
| **Тема 1.1** Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике  | **Содержание** | **6** |
| 1.Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств. Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: единичный, унифицированный; рабочий, перспективный; маршрутный, операционный, маршрутно-операционный. Общие понятия. | 2 |
| 2.Виды контроля: выборочный; непрерывный, периодический и летучий. Основные понятия. |
| 3.Правила разработки процессов контроля.Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно-технические документы на технический контроль | 2 |
| 4.Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Задачи диагностирования. Понятие объекта диагностирования (ОД).Виды технических состояний объекта диагностирования. Общая стратегия диагностирования.Диагностическое обеспечение. Объекты диагностирования в технической диагностике электронных устройств. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическое занятие №1 «Проведение анализа показателей объекта диагностирования и их оценки» | 2 |
| **Тема 1.2.** Средства и системы диагностирования | **Содержание** | **8** |
| 1.Виды средств диагностирования и их основные функции. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров | 2 |
| 2.Системы диагностирования. Структура систем диагностирования. Элементы систем диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования. Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования |
| 3. Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования. Визуальный и рентгеновский контроль.  | 2 |
| 4.Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля. Общие понятия |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Практическое занятие №2 «Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и устройств» | 4 |
| Практическое занятие №3 «Выполнение сравнительного анализа функциональных схем тестового и функционального анализа» |
| Практическое занятие №4 «Заполнение сравнительной таблицы методов внутрисхемного диагностирования электронных приборов и устройств» |
| Практическое занятие №5 «Проведение исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования» |
| **Тема 1.3.** Оценка работоспособности электронных приборов и устройств  | **Содержание** | **12** |
| 1. Общие понятия и определения**.** Понятие отказа. Виды отказов. Понятие неисправности, дефектов и неполадок в работе электронных приборов и устройств | 2 |
| 2.Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов |
| 3.Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторное занятие №6 «Проверка исправности резисторов, конденсаторов» | 4 |
| Лабораторное занятие №7 «Проверка исправности катушек индуктивности и трансформаторов» |
| Лабораторное занятие №8 «Проверки исправности полупроводниковых диодов» |
| Лабораторное занятие №9 «Проведение оценки работоспособности биполярной транзисторов по характерным признакам исправной работы» |
| Лабораторное занятие №10 «Проведение оценки работоспособности полевых транзисторов по характерным признакам исправной работы» |
| Лабораторное занятие №11 «Проведение оценки работоспособности тиристоров по характерным признакам исправной работы» |
| Лабораторное занятие №12 «Проведение оценки работоспособности светодиодов по характерным признакам исправной работы» |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическое занятие №13 «Изучение классификации причин отказов усилителя звуковой частоты и способов их устранения»  | 4 |
| Практическое занятие №14 «Изучение классификация причин отказов и автогенератора импульсов и способов их устранения»  |
| Практическое занятие №15 «Изучение классификации причин отказов цифрового индикатора и способов их устранения»  |
| **Тема 1.4.** Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностейэлектронных приборов и устройств | **Содержание** | **4** |
| 1. Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании | 2 |
| 2. Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики. Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время-вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения. Инженерный способ. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическое занятие №16 «Исследование и анализ метода построения алгоритма поиска неисправности «ветвей и границ» | 2 |
| Практическое занятие №17 «Построения алгоритма поиска неисправности в трехкаскадном УНЧ усилителе» |
| **Тема 1.5.** Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях(аналоговой электронике) | **Содержание** | **8** |
| 1.Средства диагностирования неисправностей в аналоговых цепях. Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования | 2 |
| 2. Средства определения работоспособности аналоговой электроники по динамическим характеристикам |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Лабораторное занятие №18 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей линейного стабилизатора напряжения» | 2 |
| Лабораторное занятие №19 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей мостового выпрямителя» |
| Лабораторное занятие №20 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств – усилителя звуковой частоты» | 2 |
| Лабораторное занятие №21 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей LC – генератора» | 2 |
| Лабораторное занятие №22 «Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств- RC-генератора**»** |
| **Тема 1.6.** Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств   | **Содержание** | **18** |
| 1. Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала. | 2 |
| 2.Элементная база устройств импульсной и цифровой техники. Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств. Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники |
|  3. Диагностика цифровых устройств**.** Особенности цифровой электроники с точки зрения ее контроля и диагностирования. JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структурыСредства диагностики. Основные неисправности цифровых схем |
| 4.Особенности диагностики микропроцессорных систем. Средства встраиваемого самоконтроля. Уровни контроля и их назначение. Методы «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа .Назначение и условия применения средств отладки микропроцессоров. Понятие «листинга состояния» | 2 |
| 4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем.Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств |
| 5.Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию**.** Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств.Анализ результатов технического обслуживания.  |
| 6.Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформления технической документации по ремонту электронных приборов и устройств |
| **Тематика лабораторных работ** | **6** |
| 1.Проведение цифрового внутрисхемного диагностирования электронного устройства | 2 |
| 2.Проведение диагностики работоспособности мультивибратора |
| 3. Проведение функционального теста по поиску неисправностей мультиплексора  | 2 |
| 4. Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем: шифратора и дешифратора  |
| 5.Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: регистров | 2 |
| 6. Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: счетчиков импульсов |
| **Тематика практических занятий** | **4** |
| 1.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера | 2 |
| 2.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера |
| 3.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера |
| 4.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов | 2 |
| 5.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа |
| **Тематика лабораторных работ** | **4** |
| 1.Выполнение ремонта и настройка усилителя звуковых частот | 2 |
| 2. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах |
| 3.Ремонт блока питания лазерного принтера | 2 |
| 4. Выполнение ремонта панелей ЖКИ по заданным признакам неисправности |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 1:**1.Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям:* Автоматизация средств диагностирования и контроля электронных приборов и устройств
* JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры
 | **6** |
| **Учебная практика раздела №1****Виды работ** 1. Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом специалиста по обслуживанию ЭПУ.2. Работа с технической документаций. Анализ электрических схем ЭПУ.3. Выбор и настройка измерительных приборов и оборудования для проведения настройки и регулировки ЭПУ.4. Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов. 5. Проведение наладки и регулировки в соответствии с технической документацией на ЭПУ.6. Составление отчетной документации по результатам наладки и регулировки ЭПУ.7. Составление графика технического обслуживания ЭПУ.8. Проведение технического обслуживания ЭПУ. Анализ состояния ЭПУ на предмет поиска неисправностей.9. Проведение ремонта элементов и частей ЭПУ.10. Составление отчетной документации по результатам технического обслуживания и ремонта ЭПУ. | **216** |
| **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)****Примерная тематика курсовых проектов (работ)**1. Проведение диагностики инфракрасного барьера2. Проведение диагностики предварительного двухканального стереоусилителя3. Проведение диагностики охранного устройства4.Проведение диагностики электронного устройства «сигнализатора открытой двери холодильника» | **16** |
| **Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)** 1.Планирование выполнения курсового проекта.2. Сбор информации, ее изучение, обработка, анализ и обобщение. Поиск литературы и других источников, их предварительное изучение.3. Написание введение, изучение источников, анализ выбранной темы и исходных данных.4.Разработка структурной схемы электронного по схеме электрической принципиальной электронного устройства (далее-ЭУ).5.Описание принципа работы и схемы электрической принципиальной ЭУ.5.Выполнение технологической части проекта: 5.1.Организация рабочего места* выбор контрольно-измерительных приборов
* разработка пошаговой инструкции по проведению диагностики и настройки электронного устройства

5.2.Рассмотрение вопросов охраны труда и техники безопасности при проведении работ по монтажу ,диагностике, настройке и регулировке электронного устройства.6. Выполнение расчета надежности ЭУ.7.Выполнение графической части КП.8.Составление списка используемой литературы.9.Оформление КП.10.Подготовка презентации.11. Подготовка к предварительной защите КП. | 4 |
| **Раздел 2. Выполнение технического обслуживания, ремонта и оценки качества электронных приборов и устройств**  | **146** |
| **МДК.02.02. Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств**  | **126** |
| **Тема 2.1**.Общие принципы организации и проведения технического обслуживании, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств | **Содержание** | **26** |
| 1.Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание**,** операция, система, виды и методы технического обслуживания системы**.** Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании электронной техники и ее состав.  | 2 |
| 2.Правила эксплуатации электронных приборов и устройств. Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации | 2 |
| 3.Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Показатели систем технического обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ  | 2 |
| 4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств | 2 |
| 5.Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию**.** Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств.Анализ результатов технического обслуживания.  | 2 |
| 6.Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств.Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств | 2 |
| **Тематика практических занятий** | **6** |
| 1.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера | 6 |
| 2.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера |
| 3.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера |
| 4.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов |
| 5.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа |
| **Тематика лабораторных работ** | **8** |
| 1.Выполнение ремонта и настройка усилителя звуковых частот | 2 |
| 2. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах | 2 |
| 3. Ремонт блока питания лазерного принтера | 2 |
| 4. Выполнение ремонта панелей ЖКИ по заданным признакам неисправности | 2 |
| **Тема 2.2.** Система качества. Общие положения | **Содержание**  | **26** |
| 1.Нормативные акты и документы. Международные и российские нормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качества» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи. | 2 |
| 2.Методы контроля качества продукции и их классификация. Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля. | 2 |
|  3.Контроль качества на стадиях производства**.** Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса. | 2 |
| 4.Система управления качеством продукции**.** Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM. Основные задачи. Перспективы применения. | 2 |
| 5.Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации**.** Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях. | 2 |
| **Тематика практических занятий** | **16** |
| 1.Построение оперативных характеристик. Нахождение объема выборок. (Приемочный контроль по количественному признаку ГОСТ Р 50779.53-98) | 16 |
| 2.Определение вероятности приемки или отказа от приемки партии продукции  |
| 3.Составление карты статистического контроля качества продукции |
| 4.Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий |
| 5.Изучение статистических методов контроля качества, статистического распределения выборки |
| 6.Построение гистограмм и диаграмм рассеяния по результатам контроля качества электронных устройств |
| 7.Построение линейных графиков – контрольных карт, представляющих результаты контроля качества технологического процесса  |
| 8.Анализ контрольных карт и оценка по ним состояния объекта управления |
| 9.Изучениме и анализ математико-статических методов выборочного контроля при выполнении входного и выходного контроля  |
| 10. Изучение и анализ математико-статических методов выборочного контроля при выполнении одновыборочного метода |
| 11.Изучение статистических методов обеспечения качества регулирования технологических процессов |
| 12.Расчет вероятностной доли дефектной продукции как основной показателя, характеризующего состояние технологического процесса |
| 13.Чтение контрольных карт состояния объекта управления- технологический процесс изготовления микросхем операция совмещения фотошаблона и экспонирование |
| 14.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых диодов |
| 15.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии светодиодов |
| 16.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии фотодиодных матриц |
| 17.Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии печатных плат  | 2 |
| **Тема 2.3.** Оценка качества продукции.Показатели качества | **Содержание**  | **28** |
| **1.**Технологические показатели качества продукции**.** Основные и дополнительные показатели технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка. | 4 |
| **2**.Показатели качества продукции и услуг**.** Комплексные и технико - экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка. Надежность электронных устройств. Показатели надежности их характеристика. Связь показателей надежности с технической диагностикой. Надежность электронных систем и резервирование | 4 |
| 3.Организационно - правовые и экологические показатели качества продукции. Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики | 4 |
| 4.Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции | 4 |
| **Тематика практических занятий** | **12** |
| 1.Оформление документов: акта ввода в эксплуатацию электронного устройства, заявки на проведение сертификации отражающих ответственность и обязанности старшего техника в системе менеджмента качества | 2 |
| 2.Выполнение оценки качества разнородной продукции | 2 |
| 3.Выполнение оценка уровня качества комплексным методом |
| 4.Применение экспертного метода для оценки качества продукции  | 2 |
| 5.Использование дифференциального метода для оценка уровня качества продукции |
| 6.Определение показателей безотказной работы электронного устройства (тип устройства по заданию) | 2 |
| 7.Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства | 2 |
| 8.Анализ метода описания исходных данных, использумых для прогнозирования эксплуатационной надежности элементов  | 2 |
| **Тема 2.4.** Методы контроля качества продукции | **Содержание** | **24** |
| 1.Модель системы контроля и основные структуры системы контроля**.** Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля и задачи, решаемые на этих этапах. Классификация форм организации и методов технического контроля. Классификация видов и методов испытаний надежности изделий. Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью | 4 |
| 2.Место и объем контроля при управлении качеством.Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве. | 4 |
| 3.Типовые методы и средства контроля качества**.** Способы контроля качества материалов. Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия. Управление качеством на этапе сборки и испытаний. Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание. Инструменты контроля качества продукции | 4 |
| **Тематика практических занятий**  | **12** |
| 1.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов - диодов | 2 |
| 2.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат | 2 |
| 3.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве матричных фотоприемников  |
| 4.Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов по заданию преподавателя | 2 |
| 5.Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров интегральных схем по заданию преподавателя | 2 |
| 6.Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля) | 2 |
| 7.Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества | 2 |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2**1.Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям:* Анализ специальных технических средств обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств
* Экологические показатели продукции
* Неразрушающие методы контроля при выполнении монтажно-сборочных работ электронных устройств
 | **8** |
| **Производственная практика** **Виды работ по разделу 1:**1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств
2. Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств
3. Участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам)
4. Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах
5. Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.

**Виды работ по разделу 2:**1. Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств
2. Проведение технического обслуживания и ремонта средств вычислительной техники
3. Ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии - участие в выборке продукции и в проведении оценки ее качества
4. Проведение расчетов результатов контроля качества
5. Оформление результатов контроля качества
 | **108** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | **Х** |
| **Всего по ПМ 02.** | **360** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный оборудованием:

* компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
* локальная сеть с выходом в Интернет;
* комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
* программное обеспечение;
* образцы изделий для выполнения лабораторных работ.

Технические средства измерений:

* плоскопараллельные концевые меры длины;
* эталоны;
* калибры;
* шаблоны;
* штангенинструменты и микрометрические инструменты;
* индикаторные приборы и устройства;
* цифровые приборы;
* приборы для измерения шероховатости поверхностей.

Лаборатории «Электронной техники», «Цифровой и микропроцессорной техники», «Измерительной техники», оснащенные в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.16.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по специальности11.02.16.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10399-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495298>
2. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10398-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495300

**3.2.2 Основные электронные издания**

1. Беляков, Г. И.  Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/448635
2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>.
3. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для спо / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6886-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153654> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для спо / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-6801-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152633>.
5. Хамадулин, Э. Ф.  Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10396-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456592>

**3.2.3 Дополнительные источники**

1. Логинов М.Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Логинов, Т.А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

# 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса в том числе и для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью

Теоретическую часть учебной дисциплины и практические занятия планируется проводить в учебных аудиториях, лабораториях и учебных мастерских, участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

Корректировка содержания общеобразовательной дисциплины для **обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ** проводиться в соответствиисразработанными Методическими рекомендациями для преподавателей по работе с обучающимися-инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья <https://disk.yandex.ru/i/l5hSPg7_FH3-VQ>.

Образование обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а именно освоения данной дисциплины может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и по индивидуальному учебному плану, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае каждый преподаватель предусматривает специальные условия для реализации его особых образовательных потребностей. Вариант реализации адаптированной образовательной программы для конкретного обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья определяется в соответствии с рекомендациями, данными по результатам медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии, а также специальными условиями, созданными в колледже. При обучении инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья уделяется внимание **индивидуальной работе**, направленной на установление контакта между преподавателем и обучающимися. Индивидуальное обучение позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Также обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ может **осуществляться и с применением дистанционных технологий**. Дистанционное обучение позволяет обеспечивать возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности. Важно проводить учебные мероприятия, способствующие сплочению группы, направленные на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения. Эффективной формой работы является проведение **онлайн-занятий** (вебинары), которые используются для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы. Учебные материалы, предназначенные для обучающихся-инвалидов и обучающихся с ОВЗ размещены на сайте колледжа в СДО Moodle по каждой дисциплине, а также, на Академия Медиа 3.5, Google Classroom. При этом подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально с использованием специальных программ и технических средств, перечисленных в рабочих программах дисциплин. При проведении учебных занятий преподаватели используют мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся:

- для лиц с нарушениями зрения:  в печатной форме увеличенным шрифтом;  в форме электронного документа;  в форме аудиофайла;  в печатной форме на языке Брайля;

- для лиц с нарушениями слуха:  в печатной форме;  в форме электронного документа;  в форме видеофайла (при условии сопровождения титрами или сурдопереводом);

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: - в печатной форме;  в форме электронного документа;  в форме аудио- или видеофайла.

При реализации программ среднего профессионального образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий преподавателям рекомендуется своевременно отвечать на вопросы обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ и регулярно оценивать работу с использованием различных возможностей для взаимодействия друг с другом. Подбор и разработка учебных материалов производиться с учетом возможности предоставления материала в различных формах, обеспечивающих обучающимся с нарушениями слуха получение информации визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

**3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 настоящего ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

* 1. Обучение с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Изучение дисциплины ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств возможно с применением элементов электронного обучения и ДОТ. Электронный учебно-методический комплекс данной дисциплины разработан и размещен на платформах по ссылке:

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК.2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности  | * оптимальность выбора средств и систем диагностирования;
* эффективность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;
* грамотностьопределения последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств;
* верность прочтения и правильность анализа эксплуатационных документов.
 | тестирование,экзамен,экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,экспертное наблюдение выполнения практических работ,оценка решения ситуационных задач,оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов | * точность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью стандартного тестового оборудования;
* эффективность работы с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;
* эффективность работы с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;
* грамотность использования методики контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;
* точность соблюдения технологии устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств.
 | тестирование,экзамен,экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,экспертное наблюдение выполнения практических работ,оценка решения ситуационных задач,оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации | * эффективность применения инструментальных и программных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;
* эффективность работы с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств:
* эффективность проведения контроля различных параметров электронных приборов и устройств;
* грамотность применения технических средств для обслуживания электронных приборов и устройств;
* точность выполнения регламента по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования;
* точность соблюдения инструкций по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
* эффективность корректировки и замены неисправных или неправильно функционирующих схем и электронных компонентов;
* глубина анализа результатов проведения технического контроля;
* точность и грамотность оценивания качества продукции (электронных приборов и устройств).
 | тестирование,экзамен,экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,экспертное наблюдение выполнения практических работ,оценка решения ситуационных задач,оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | * обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;
* адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
 | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программыЭкспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикамЭкзамен |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | * использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
 |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. | * демонстрация ответственности за принятые решения;
* обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;
 |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | * взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;
* обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
 |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. | * грамотность устной и письменной речи,

ясность формулирования и изложения мыслей |
| ОК 06. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения | * соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,
 |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | * эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;
* знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций
 |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. | * эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;
 |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. | * эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.
 |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса. [↑](#footnote-ref-1)
2. Консультации вставляются в случае отсутствия в учебном плане недель на промежуточную аттестацию по модулю. [↑](#footnote-ref-2)
3. Данная колонка указывается только для специальностей СПО. [↑](#footnote-ref-3)