



Рассмотрено на заседании ПЦК
мастеров п/о и преподавателей ПЦ
Председатель ПЦК
 Батура Е.Б. /
« 12 » 09 2022г.



Согласовано:
Заместитель директора по УПР
 / Максимова Л.В.
« 12 » 09 2022 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления

по специальности

27.02.04 Автоматические системы управления

Программа подготовки
базовая

Форма обучения
заочная

Краснокаменск, 2020

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **27.02.04 Автоматические системы управления**, укрупненной группы специальностей 27.00.00 Управление в технических системах

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Краснокаменский горно-промышленный техникум»

Разработчик:

Предунова В.Г. преподаватель ГАПОУ КГПТ

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 22 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 23 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03. Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления

МДК.03.01. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления

МДК.03.02. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **27.02.04 Автоматические системы управления**, относящейся к укрупненной группе специальностей 27.00.00 Управление в технических системах в части освоения основного вида деятельности (ВД): **Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Диагностировать электронное оборудование и системы автоматического управления.

ПК 3.2. Производить ремонт электронного оборудования и систем автоматического управления.

ПК 3.3. Обеспечивать тестовую проверку, профилактический осмотр, регулировку, техническое обслуживание и небольшой ремонт компьютерных и периферийных устройств.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

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:

технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления;

уметь:

выполнять профилактические работы;

производить планово-предупредительный ремонт (далее - ППР);

определять и устранять причины отказа электронного оборудования и систем автоматического управления;

знать:

порядок и периодичность ППР;

методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования и систем автоматического управления

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **985** часов,

в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **805** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **94** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **711** часов;

учебной и производственной практики – **180** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|---------|--|
| ПК 3.1 | Диагностировать электронное оборудование и системы автоматического управления |
| ПК 3.2. | Производить ремонт электронного оборудования и систем автоматического управления |
| ПК 3.3. | Обеспечивать тестовую проверку, профилактический осмотр, регулировку, техническое обслуживание и небольшой ремонт компьютерных и периферийных устройств. |
| 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 нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Рать на себя ответственности за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |

3. Структура и содержание профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | |
|-----------------------------------|--|---|---|--|---|-------------------------------------|---|----------------|---|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельная работа обучающегося | | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 3.1-3.3 | Раздел 1. Основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления | 473 | 48 | 16 | 10 | 425 | 45 | | |
| ПК 3.1-3.3 | Раздел 2. Основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ | 332 | 46 | 18 | | 286 | | | |
| ПК 3.1-3.3 | Учебная и производственная практика (по профилю специальности), часов | 180 | | | | | | 72 | 108 |
| | Всего: | 985 | 94 | 34 | 10 | 711 | 45 | 72 | 108 |

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ. 03. Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов | СРС | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления | | 473 | | |
| МДК. 03.01. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления | | 48 | 425 | |
| Тема 1.1. Универсальные измерительные приборы | Содержание учебного материала | 6 | 4 | 2 |
| | 1 Назначение универсальных измерительных приборов (УИП): типы УИП; приборы аналогового и цифрового типа; электронные универсальные измерительные приборы (ЭУИП); особенности различия выбора цифровых и аналоговых приборов для выполнения определенного измерения; понятие абсолютной и относительной погрешности цифровых и аналоговых приборов; портативные авометры; | 2 | | |
| | 2 Схемы включения авометров при измерении сопротивления, постоянного напряжения и постоянного тока; назначение электронных аналоговых универсальных измерительных приборов (ЭАУИП); повторители на полевых транзисторах, дифференциальные усилители на транзисторах во входных каскадах современных ЭАУИП; сравнительный анализ ЭАУИП и авометров. | - | 10 | 2 |
| | 3 Назначение электронных цифровых универсальных измерительных приборов (ЦУИП): аналогово-цифровой преобразователь; как основной узел ЦУИП; основные схемы АЦП; проверка р-п – перехода транзистора эмиттер – база и база – коллектор; особенности испытания транзистора, включенного в схему; основные схемы проверки работоспособности тиристора; проверка работоспособности стабилитрона (диод Зенера); стандартные значения напряжения стабилизации, характерных для нормального режима работы стабилитрона; допустимая мощность рассеяния стабилитрона. | 2 | 4 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|----------|-----------|----------|
| | 4 | Испытание конденсаторов: определение наличия или отсутствия короткого замыкания в конденсаторе при помощи омметра; особенности испытания индуктивностей и трансформаторов при помощи УИП; определение соответствия индуктивности значению, указанному изготовителем; проверка трансформатора на соответствие техническим данным на переменном токе. | 2 | 4 | 2 |
| | 5 | Выносные пробники, применяемые в качестве измерения переменных токов: особенности проверки работоспособности схемы без размыкания цепей с использованием выносных пробников; высокочастотные и высоковольтные пробники. | - | 8 | 2 |
| | Практическое занятие 1 Испытания компонентов с использованием универсальных измерительных приборов (УИП). Особенности испытания диодов, определение анода и катода диода. Порядок проведения испытаний диодов. Схемы проверки работоспособности диодов. | | 2 | - | |
| | Практическое занятие 2 Проверка работоспособности стабилизатора напряжения. | | 2 | - | |
| Тема 1.2 Генераторы сигналов сложной формы | Содержание учебного материала | | 2 | 4 | 2 |
| | 1 | Принцип действия генераторов сложной формы: генераторы сигналов сложной формы; диапазоны частот генераторов; инвертирующий операционный усилитель; мультивибратор; схемы формирования сигналов прямоугольной и треугольной формы; типы структурных схем генераторов сигналов сложной формы; | | | |
| | 2 | генерирование сигналов относительно редко встречающихся специальных форм; регулировка симметрии; внешняя регулировка частоты; внешняя синхронизация; внешнее включение - выключение; амплитудная модуляция; технические данные генераторов сложной формы. | - | 10 | 2 |
| | 3 | Общие требования к спектральному анализу: требования координирующих организаций; измерительное оборудование; коэффициент антенны; зависимость коэффициента антенны от частоты для широкополосной антенны; квазицикловый детектор; узкополосные и широкополосные измерения. | - | 10 | 2 |
| Тема 1.3 Основные понятия логического и сигнатурного анализа | Содержание учебного материала | | 2 | 10 | 2 |
| | 1 | Основные понятия о логическом анализе цифровых данных: логические анализаторы; структурная схема логического анализатора; система запуска и система памяти; форма представления данных на экране дисплея; схема защелка логического анализатора; синхронный режим логического анализатора; группировка данных по категориям и по состояниям. | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|----------|----|--------|
| | 2 | Основные понятия сигнатурного анализа: смысл сигнатуры; использование сигнатуры; синхронизация; контроль входов сигнатурного анализатора; режим свободного прогона; использование режима свободного прогона для проверки нескольких регистров центрального процессора. | | 10 | 2 |
| | Практическое занятие 3 Исследование использования режима свободного прогона для проверки нескольких регистров центрального процессора. | | 1 | - | |
| | Практическое занятие 4 Определение конкретного участка, содержащего неисправность | | 1 | - | |
| Тема 1.4 Поиск неисправностей | Содержание учебного материала | | 1 | 4 | 2 |
| | 1 | Логическая техника обнаружения и устранения причины нарушения работоспособности электронных систем. Методика отыскания неисправностей: внешний осмотр; питающие напряжения и статический режим; методика «от конца к началу»; подача сигнала. | | | |
| | | Подходы к решению задач по поиску неисправностей: технические условия на оборудование. Последовательное «деление схемы»: размыкание цепи обратной связи; сравнение с известными правильными результатами; замена компонентов схем; новые методы поиска неисправностей и перспективы. | - | 20 | |
| | Практическое занятие 5 Исследование кривой интенсивности отказов. | | 1 | - | 3 3 |
| | Практическое занятие 6 Выбор контрольно-измерительной аппаратуры. Работа с инструкциями по эксплуатации и техническому обслуживанию. | | 1 | - | |
| Тема 1.5 Нестабильные, импульсные источники питания. | Содержание учебного материала | | - | 10 | 2 |
| | 1 | Нестабильные источники питания: источники питания с последовательной стабилизацией; источники питания с параллельной стабилизацией. | | | |
| | 2 | Основные сведения об импульсных источниках питания: однокоммутаторные преобразователи с развязкой по постоянному току; непрерывный и прерывистый режимы работы преобразователей; многокоммутаторные преобразователи; стабилизация импульсных преобразователей постоянного тока. | - | 10 | |
| | 3 | Неисправности импульсных источников питания: входной фильтр и расчет демпфирования | 1 | 4 | |

| | | | | | | |
|---|--|---|----------|----|---|----|
| | Практическое занятие 7 Исследование влияния наведенных по цепи питания помех на различного рода аппаратуру. Исследование влияния колебаний напряжения импульсного источника питания на чувствительные к питающему напряжению цифровые устройства (интегральные схемы) | | 2 | - | | |
| Тема 1.6 Несистематические ошибки | Содержание учебного материала | | 1 | 4 | 2 | |
| | 1 | Несистематические ошибки: ненадежные соединения; вибрации. Источники ошибок: общественные системы передачи информации. Источники ошибок: радиолинии; проводные каналы. | | | | |
| | 2 | Выявление дефектов: определение характера повреждения. Влияние окружающей обстановки на эксплуатационные характеристики роботов. | - | 10 | | |
| Тема 1.7 Линейные цепи воздействия и простые контуры регулирования | Содержание учебного материала | | 1 | 4 | 2 | |
| | 1 | Выделение функциональных блоков: печатная плата приемника системы. | | | | |
| | 2 | Изучение структурной схемы захвата робота. Линейные цепи воздействия. | | | | |
| | 3 | Простые контуры регулирования; размыкание контура. | - | 10 | | |
| Тема 1.8 Виды неисправностей персональных компьютеров. | Содержание учебного материала | | 4 | 4 | 2 | |
| | 1 | Виды отказов. Устойчивые отказы. «Смягченные отказы». Ошибки в программном обеспечении. | 2 | | | |
| | 2 | Взаимодействие программного обеспечения и аппаратных средств при наличии отказа. Отказ при перезапуске. Приборы для поиска неисправностей в компьютерах. | - | | | 10 |
| | 3 | Фиксация данных. Логический анализатор. Диагностический самоконтроль: тестовый прогон; испытание ОЗУ и ПЗУ. Проверка разъемов, плат простыми способами | - | | | 10 |
| | 4 | Особенности невозможности повторного запуска системы. Синхронизация. Линия сброса. Линия готовности или ожидания. Линии остановки или фиксации. Линии прерывания. Повторный запуск системы. | - | | | 10 |
| | 5 | Типы дисплеев: обслуживание; изучение структурной схемы управляющего устройства экранного дисплея телевизионного типа; | 2 | | | 4 |
| | 6 | Основные понятия о полупроводниковых, жидкокристаллических и газоразрядных знакосинтезирующих способах передачи изображения; изучение схем управления светодиодными индикаторами. | - | 10 | | |

| | | | | | |
|---|---|--|----------|----|---|
| | 7 | Поиски неисправностей дисплеев на ЭЛТ, способы их устранения и обслуживание. | - | 10 | |
| | Практическое занятие 8 Проверка центрального процессора. Испытания интерфейсов. | | 2 | - | |
| Тема 1.9 Указания по эксплуатации автоматизированной системы | Содержание учебного материала | | 1 | 4 | 2 |
| | 1 | Эксплуатация автоматизированной системы и ее подсистем: средств измерений; дистанционного управления; технологических защит и блокировок; предупредительной и аварийной сигнализации; логического управления; автоматического регулирования; информационных технологических функций. | | | |
| | 2 | Требования к дежурному персоналу цеха ТАИ: местные инструкции для дежурного персонала цеха ТАИ и прочие документы при эксплуатации средств автоматизации на конкретном ТЭО | - | 10 | |
| Тема 1.10 Проверка технического состояния устройств АСУ ТП | Содержание учебного материала | | 1 | 4 | 2 |
| | 1 | Проверка технического состояния устройств АСУ ТП: проверка устройств тестами. Плановые и внеплановые проверки (по графику) опробования устройств | | | |
| | 2 | Проверка рабочего напряжения устройств подсистем АСУ ТП Проверка значения расхода среды: проверка значения расхода среды, подаваемой на первичные преобразователи приборов автоматического химического анализа; основные запреты при осмотре устройств АСУ ТП | - | 10 | |
| | 3 | Проверка температуры окружающего воздуха: влажность, вибрация и запыленность в местах установки приборов и аппаратуры | - | 10 | |
| | 4 | Проверка исправность светозвуковой сигнализации путем опробования: проверка состояния пожарной безопасности оборудования и устройств АСУ ТП | - | 10 | |
| | 5 | Внеплановые проверки и опробования устройств АСУ ТП | - | 4 | |
| Тема 1.11 Устранение неисправностей АСУ | Содержание учебного материала | | 1 | 4 | 2 |
| | 1 | Устранение неисправностей АСУ: неисправности, задержка в устранении которых может привести к аварийному режиму работы ТЭО (исчезновение напряжения питания на элементе устройства; отказ устройства в подсистеме СИ, используемого в ТЗ, контакт на землю в цепях защит и др.) | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|----|---|
| | 2 | Отказ средств ДУ, в том числе в схеме ДУ, регулирующим или запорным органом | - | 10 | |
| | 3 | Нарушение контактных соединений в разъемах устройств АСУ ТП: на рядах зажимов устройств; щитов управления; шкафов; сборок задвижек; соединительных коробок | - | 10 | |
| | 4 | Устранение неисправности в электрической схеме устройства: отказ, устранение которого производится заменой дефектного устройства резервным, в том числе дисплеев, принтеров, клавиатуры и других средств вычислительной техники. | 1 | 4 | |
| | Практическое занятие 9 Осмотр и проверка технического состояния устройств во время обходов обслуживания устройств АСУ ТП. Устранение неисправностей устройств АСУ ТП. | | 2 | - | |
| | Практическое занятие 10 Изучение инструкций по эксплуатации. | | 1 | - | |
| Практическое занятие 11 Исследование принципов установления обратной связи. Поиск неисправностей. | | 1 | - | | |
| Тема 1.12 Оценка качества работы сложной АСР на соответствие техническим требованиям | Содержание учебного материала | | - | 12 | 2 |
| | 1 | Испытательная программа для оценки качества работы сложной АСР на соответствие техническим требованиям | | | |
| | 2 | Фактическое состояние объекта управления при оценке качества работы регуляторов | - | 12 | |
| Тема 1.13 Основные понятия подготовки АСУ ТП к работе | Содержание учебного материала | | - | 12 | 2 |
| | 1 | Последовательность подготовки устройств АСУ ТП к вводу в работу: особенности подачи напряжения на устройства АСУ. | | | |
| | 2 | Включение всех ТЗиБ (с АРМ инженера АСУ ТП) с помощью устройств ремонтного ввода-вывода | - | 12 | |
| Тема 1.14 Основные случаи вывода ТЗ из работы | Содержание учебного материала | | - | 12 | 2 |
| | 1 | Основные случаи вывода ТЗ из работы: работа оборудования в переходных режимах, когда необходимость отключения ТЗ определена инструкцией по эксплуатации ТЭО очевидной неисправности ТЗ. | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|------------|-----------|---|
| | 2 | Основные условия для выключения из работы отдельных устройств подсистем СИ, ДУ, ТЗиБ и АР для проведения планового или внепланового ТО и ремонта неисправности регулирующего органа или ИМ | - | 12 | |
| Тема 1. 15. Обслуживание подсистем и устройств АСУ ТП в аварийных режимах | Содержание учебного материала | | - | 4 | 2 |
| | 1 | Обслуживание подсистем и устройств АСУ ТП в аварийных режимах: аварийной ситуации, связанные с частичным отказом средств вычислительной техники (зависанием, сбоем программы и др.), | | | |
| | | Дежурный персонал цеха ТАИ (АСУ ТП) Меры безопасности, допуск персонала к работе | - | 10 | |
| Курсовой проект | Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления | | 10 | 45 | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов к практическим работам и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения электрических схем, правил устройства электроустановок. Освоение программ для составления принципиальных электрических схем SPLAN-7) Работа над курсовым проектом Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Изучение условных графических обозначений на принципиальных схемах электрических и электронных систем. Определение тока утечки электрического и неэлектрического конденсаторов. Освоение методики проверки электронных элементов с помощью мультиметра (авометра). Изучение инструкций по эксплуатации электронных универсальных и цифровых измерительных приборов. Изучение инструкций по эксплуатации генераторов испытательных сигналов. Х-У- измерения, измерения фазы. Двухлучевые измерения. Изучение принципа действия осциллографа, обобщенная структурная схема осциллографа. Усилитель вертикального отклонения, усилитель горизонтального отклонения, генератор развертки. Органы управления разверткой. Усовершенствованные осциллографы. Ждущая развертка. Двухлучевой осциллограф (структурная схема). Цифровой запоминающий осциллограф. Изучение инструкций по эксплуатации цифровых осциллографов. Изучение особенностей схем выпрямителей переменного тока. | | | 425 | | |

| | | | | |
|---|--|------------|------------|---|
| <p>Стабилизаторы на интегральных схемах. Схемы включения и основные параметры. Изучение способов построения электронных устройств на цифровых интегральных микросхемах. Генераторы, счетчики, регистры, дешифраторы. Освоение программ для разработки печатных плат. Программируемые микропроцессорные контроллеры. Структура, функции и методы программирования. Высокопроизводительные дисплеи. Цифровые системы связи. Частотные и фазовые манипуляции. Изучение методов и приборов контроля технологических параметров в химико-технологических процессах. Обходы оборудования и осмотры устройств подсистем АСУ ТП Основные работы, проводимые персоналом при ТО АСУ ТП. Проверка подсистем СИ и ИТФ Плановая проверка средств ДУ.</p> | | | | |
| Всего по разделу | | 473 | | |
| Раздел 2. Основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ | | 46 | 286 | |
| МДК 03.02 Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с ЧПУ | | 332 | | |
| Тема 2.1 Резисторы, конденсаторы и индуктивные элементы | Содержание учебного материала | 1 | - | 2 |
| | 1 Номенклатура и параметры резисторов | | | |
| | 2 Номенклатура и параметры конденсаторов | - | 10 | |
| | 3 Индуктивные элементы: номенклатура и параметры | - | 10 | |
| Тема 2.2 Полупроводниковые диоды | Содержание учебного материала | 1 | - | 2 |
| | 1 Полупроводниковые диоды: назначение, параметры и номенклатура; диодные сборки и диодные модули | | | |
| | 2 Варикапы. Туннельные и обращенные диоды | - | 10 | |
| | 3 Тиристоры и динисторы: изучение основных принципов работы и особенностей ВАХ выпрямительных диодов и диодных мостов. | - | 10 | |
| | 4 Универсальные и импульсные диоды Диодные и транзисторные оптороны | - | 10 | |
| Практическое занятие 1 Изучение основных принципов работы и особенностей ВАХ светоизлучающих диодов и шкальных индикаторов | | 2 | | |

| | | | | | |
|--|---|---|----------|----|---|
| Тема 2.3 Транзисторы | Содержание учебного материала | | 2 | - | 2 |
| | 1 | Транзисторы: назначение, параметры и номенклатура Полевые транзисторы | | | |
| | 2 | Транзисторные сборки: комбинированные приборы силовой транзисторной электроники с полевым управлением. | - | 10 | |
| | Практическое занятие 2 Изучение основных принципов работы и особенностей ВАХ биполярных транзисторов. | | 2 | | |
| Тема 2.4. Усилители | Содержание учебного материала | | 2 | - | 2 |
| | 1 | Усилители: назначение, параметры и классификация; основные соотношения для усилителей с одноканальной обратной связью; расчет каскадов предварительного усиления. | | | |
| | 2 | Принципы построения и расчет многокаскадных транзисторных усилителей | - | 10 | |
| | 3 | Построение транзисторных усилителей на основе аналоговых и цифровых интегральных микросхем Операционные усилители. | - | 10 | |
| | 4 | Архитектура базовых операционных усилителей: основные схемы включения; расчет и стабилизация усилителей мощности | - | 10 | |
| | Практическое занятие 3 Стабилизация режима работы каскадов предварительного усиления. | | 2 | | |
| Тема 2.5 Автогенераторы периодических колебаний | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Принципы построения автогенераторов гармонических колебаний и анализ их работы: RC- автогенераторы гармонических колебаний. Кварцевый резонатор. | | | |
| | 2 | Явление захвата частоты и синхронизация работы автогенераторов на его основе | - | 10 | |
| | 3 | Цифровые интегральные схемы и микропроцессоры в автогенераторах периодических колебаний: изучение параметрических колебаний в цепях с переменными реактивными элементами. | - | 10 | |
| Тема 2.6 Устройства нелинейного преобразования сигналов | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Устройства нелинейного преобразования сигналов: спектральное представление регулярных электрических сигналов. | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|----------|----|---|
| | 2 | Линейные и нелинейные преобразования сигналов. Триггеры Шмитта и компараторы в нелинейных преобразованиях сигналов | - | 10 | |
| Тема 2.7 Вторичные источники питания | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Вторичные источники питания: назначение; параметрические стабилизаторы напряжения; статические преобразователи напряжения | | | |
| | 2 | Компенсационные стабилизаторы напряжения с непрерывным регулированием: компенсационные стабилизаторы напряжения с импульсным регулированием; исследование практических схем вторичных источников питания на основе мощных полевых транзисторов | - | 10 | |
| Тема 2.8 Микропроцессоры и однокристалльные микроЭВМ | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Микропроцессоры: краткая историческая справка и общие сведения Архитектура построения и принципы функционирования однокристалльной микроЭВМ КМ1816 ВЕ48 | | | |
| | 2 | Система команд и программирование микроЭВМ КМ1816 ВЕ48: понятие организации интерфейса микропроцессоров с внешними устройствами | - | 10 | |
| | Практическое занятие 4 Исследование принципов организации интерфейса микропроцессоров с внешними устройствами | | 1 | | |
| Тема 2.9 Устройства цифровой обработки аналоговых сигналов | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Понятие цифровой обработки аналоговых сигналов: схема передачи сообщений на основе цифровой обработки; особенности цифрового представления аналоговых сигналов | | | |
| | 2 | Цифровые и аналого-цифровые преобразователи: принцип работы, параметры, номенклатура. | - | 10 | |
| | 3 | Электрические фильтры: линейные стационарные цифровые фильтры; понятие z-преобразования; основные характеристики z-фильтров. | - | 10 | |
| | 4 | Номенклатура микропроцессов для технического обеспечения цифровой обработки сигналов | - | 10 | |
| | Практическое занятие 5 Исследование спектрального представления дискретных сигналов | | 1 | | |
| Тема 2.10 Вопросы | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |

| | | | | | |
|--|---|--|----------|----|---|
| надежности | 1 | Проблемы надежности электронной аппаратуры автоматики Основные понятия и характеристики надежности аппаратуры до первого отказа. | | | |
| | 2 | Характеристики надежности восстанавливаемой аппаратуры Оценка надежности электронных элементов и устройств автоматики: резервирование как способ повышения надежности электронной аппаратуры автоматики | - | 10 | |
| | Практическое занятие 6 Исследование моделей отказа для периодов приработки и старения Изучение методов испытания аппаратуры на надежность | | 1 | | |
| Тема 2.11 Обеспечение функциональной безопасности станков с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Нормативная база обеспечения функциональной безопасности станков с ЧПУ | | | |
| | 2 | Общая характеристика функциональной безопасности Методы и средства повышения функциональной безопасности устройств телеуправления | - | 10 | |
| | Практическое занятие 7 Исследование методов обеспечения функциональной безопасности микропроцессорных устройств управления Исследование методов обеспечения функциональной безопасности исполнительных элементов | | 1 | | |
| Тема 2.12 Наладка и настройка электронной части станков с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Общие понятия о наладке и настройке электронной части станков с ЧПУ: управление станками с ЧПУ | | | |
| | 2 | Изучение управляющей программы: проверка программносителя | - | 10 | |
| | 3 | Настройка инструментов на размер вне станка | - | 10 | |
| | Практическое занятие 8 Подбор контрольно-измерительных инструментов и приборов Проверка и оценка управляющей программы. Корректирование управляющей программы | | 1 | | |
| Тема 2.13 Основные | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |

| | | | | | |
|---|--|---|----------|----|---|
| правила технической эксплуатации электронной части станков с ЧПУ | 1 | Основные правила технической эксплуатации электронной части станков с ЧПУ: техническое обслуживание и ремонт электронной части станков с ЧПУ | | | |
| | 2 | Первоначальный пуск станка | - | 10 | |
| | Практическое занятие 9 Подготовка электронной части станков с ЧПУ к эксплуатации | | 1 | | |
| Тема 2.14 Повышение надежности электронной части станков с ЧПУ при эксплуатации станков | Содержание учебного материала | | 1 | 10 | 2 |
| | 1 | Пути сокращения отказов электронной части станков с ЧПУ Организация ремонтных служб заводов | | | |
| | Практическое занятие 10 Повышение надежности электронной части станков с ЧПУ и её показатели | | 1 | | |
| Тема 2.15 Точность обработки на станках с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Погрешность обработки на станках с ЧПУ: влияние электронной части станков с ЧПУ на её величину Точность работы электронной части станков с ЧПУ | | | |
| | 2 | Ошибки интерполятора и режима интерполяции: погрешности аппроксимации | - | 16 | |
| | 3 | Погрешности настройки станка на размер: тепловые деформации и деформации от внутренних напряжений. | - | | |
| | 4 | Погрешности обработки, вызванные неточностью настройки инструмента на размер | - | | |
| | 5 | Погрешности обработки, возникающие в связи с жесткостью технологической системы: кривые распределения | - | | |
| | Практическое занятие 11 Исследование основных методов устранения погрешностей обработки, вызванных неточностью инструмента и его износом Исследование практического применения метода точечных диаграмм | | 1 | | |
| Тема 2.16 Особенности конструкции электронной части станков с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 1 | - | 2 |
| | 1 | Влияние конструкции электронной части станков с ЧПУ на сокращение основного времени Влияние конструкции 111 на сокращение на обслуживание рабочих мест | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|------------|----|---|
| | | Направления совершенствования конструкции электронной части станков с ЧПУ | - | 10 | |
| | Практическое занятие 12 Исследование влияния конструкции электронной части станков с ЧПУ на сокращение вспомогательного времени | | 1 | | |
| | Практическое занятие 13 Исследование влияния конструкции электронной части станков с ЧПУ на сокращение подготовительно-заключительного времени | | 1 | | |
| Тема 2.17 Наладка, эксплуатация и регулировка электронной части токарных станков | Содержание учебного материала | | 2 | 10 | 2 |
| | 1 | Конструкционные особенности электронной части токарных станков с ЧПУ | | | |
| Тема 2.18 Наладка, эксплуатация и регулировка электронной части расточных и сверлильных станков | Содержание учебного материала | | 2 | 10 | 2 |
| | 1 | Конструкционные особенности электронной части расточных и сверлильных станков с ЧПУ | | | |
| | Практическое занятие 14 Регулировка расточного и сверлильного станка. | | 1 | | |
| Тема 2.19 Наладка, эксплуатация и регулировка электронной части многооперационных станков | Содержание учебного материала | | 1 | 10 | 2 |
| | 1 | Технологические возможности и компоновка электронной части многооперационных станков Управление устройствами смены инструментов | | | |
| | Практическое занятие 15 Регулировка многооперационного станка | | 1 | | |
| Тема 2.20 Наладка, эксплуатация и регулировка электронной части шлифовальных станков | Содержание учебного материала | | 2 | 10 | 2 |
| | 1 | Конструкционные особенности электронной части шлифовальных станков с ЧПУ | | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформ- | | | 286 | | |

| | | | |
|---|----|--|--|
| <p>ление отчетов к практическим работам и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения электрических схем, правил устройства электроустановок. Работа над курсовым проектом Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Основной состав блока терминала. Некоторые типы специальных усилительных каскадов. Регенераторные импульсные устройства для получения периодических колебаний Общие сведения о номенклатуре и некоторых типах современных микропроцессоров и микроЭВМ Специфические вопросы достижения точности. Изучение основных принципов работы и особенностей ВАХ стабилизаторов и стабилитронов. Прямой преобразователь. Обратный преобразователь. Преобразователь Чука с развязкой по постоянному току. Отказы коммутаторов. Причины отказов, способы устранения. Исследование влияния колебаний напряжения импульсного источника питания на чувствительные к питающему напряжению цифровые устройства (интегральные схемы) Поиски неисправностей в стереофонических системах Поиск неисправностей в модуле. ЧМ-тюнеры. Изучение структурной схемы ЧМ-тюнера. Антенная система. Испытание СВЧ – радиосистем. Электрооптические линии связи Схемы включения транзисторов и их упрощенный анализ Изучение основных принципов работы и особенностей ВАХ преобразователей частоты и фазовых детекторов.</p> | | | |
| <p>Учебная практика</p> | 72 | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение чертежей, плана расположения средств автоматизации. 2. Разработка плана расположения оборудования и трассы проводок в соответствии с функциональной схемой. 3. Разработка плана расположения щитов и подключение к ним кабеля. 4. Определение вероятности безотказной работы вторичного прибора. 5. Определение вероятности безотказной работы систем при увеличении числа равнонадежных элементов. 6. Заполнение паспорта средств автоматизации. 7. Оформление протокола проверки манометра класса точности 1,5. 8. Изучение схем измерения температуры с логометром при трехпроводных соединительных линиях. 9. Работа со схемой соединения для проверки датчиков давления. 10. Ремонт и регулировка электрических исполнительных механизмов. | | | |

| | | | |
|---|------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 11. Проверка средств измерения (преобразователя температуры, технических манометров, преобразователей избыточного давления, вторичных приборов). 12. Заполнение агрегатного журнала станка с ЧПУ после проведения ТО. 13. Составление графика планового технического обслуживания токарного станка с ЧПУ. 14. Ознакомление с работой диагностических устройств ЧПУ. 15. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ методом исключения, методом сравнения, последовательным методом. 16. Предосторожности при поиске неисправностей. Изучение стандартной схемы усилителя. 17. Изучение особенностей планово-предупредительного ремонта (ППР) конкретного электронного оборудования или системы автоматического управления 18. Замена компонентов схем. 19. Новые методы поиска неисправностей и перспективы. 20. Исследование принципа логического разделения системы. 21. Исследование схем введения сигнала. 22. Исследование методики выявления дефекта при движении от выхода к входу. 23. Исследование влияния наведенных по цепи питания помех на различного рода аппаратуру. | | | |
| <p>Производственная практика</p> | 108 | | |
| <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Техническое обслуживание промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. 2. Техническое обслуживание лентопротяжного механизма самопишущего прибора 3. Техническое обслуживание электрических исполнительных механизмов. 4. Техническое обслуживание дифманометров. 5. Поверка и калибровка измерительных преобразователей давления. 6. Техническое обслуживание электронных блоков агрегатных станков. 7. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ. 8. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. 9. Выполнение операции среднего ремонта приобслуживания СИ и СА. 10. Диагностика электронного оборудования и систем автоматического управления. 11. Ремонт электронного оборудования и систем автоматического управления. <p>Векторное представление частотно-модулированного сигнала.</p> | | | |
| Всего по ПМ. 03 | 985 | | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие мастерской «Электромонтажная»; лаборатории «Электронная техника»

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Положение о производственной практике студентов, курсантов образовательных учреждений среднего профессионального образования (приложение к приказу Минобрнауки России от 21-07-99 №199)
2. Положение об итоговой аттестации Государственной аттестации выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования (утв. Постановлением Госкомитета Российской Федерации по высшему образованию от 27-12-95)
3. Рекомендации по организации итоговой Государственной профессионального образования (письмо Минобрнауки России от 10-07-98 М12-52-111 ин/12-28)
4. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. (утв. Постановлением Минтруда России от 21-08-98 №37)

Основные источники:

1. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник. – М.: Академия, 2018.
2. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи. Элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Учебник. – М.: Академия, 2018.
3. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования. Учебник. – М.: Академия, 2017.
4. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. Электронное учебное пособие. – М.: Академия, 2017.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Организация технического обслуживания ремонта систем автоматического управления» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков по ремон-

ту и техническому обслуживанию электронного оборудования и систем автоматического управления.

Дисциплины, изучение которых должно предшествовать освоению данного профессионального модуля:

ОП. 02 Электротехника

ОП. 08 Электронная техника

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.03 Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления по специальности 220417 Автоматические системы управления.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

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

- электротехника;
- электронная техника;
- электрические измерения;
- теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления;
- теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронной части станков с ЧПУ;

Мастера: наличие 4–5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений, знания и практический опыт.

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--|--|---|
| 3.1 Диагностировать электронное оборудование и системы автоматического управления | <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться нормативной и справочной литературой; - соблюдение правил техники безопасности при выполнении монтажных и ремонтных работ; | <ul style="list-style-type: none"> Проблемно- ситуационные задачи Представление плана Защита лабораторных занятий Разработка памяток |
| 3.2 Производить ремонт электронного оборудования и систем автоматического управления | <ul style="list-style-type: none"> порядок проведения монтажа промышленного оборудования; последовательность выполнения и средства контроля при пусконаладочных работах; пользоваться измерительным инструментом пользоваться нормативной и справочной литературой; методы контроля точности и шероховатости поверхностей; | <ul style="list-style-type: none"> Выполнение комплексных работ и сдача отчетов по проделанной работе Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> - защиты практических работ |
| 3.3 Обеспечивать тестовую проверку, профилактический осмотр, регулировку, техническое обслуживание и небольшой ремонт компьютерных и периферийных устройств. | <ul style="list-style-type: none"> классификацию технологического оборудования; устройство и назначение технологического оборудования; правила техники безопасности при выполнении монтажных и ремонтных работ организовать работы по испытанию промышленного оборудования после ремонта и монтажа; организовывать пусконаладочные работы промышленного оборудования; последовательность выполнения испытаний узлов и механизмов оборудования после ремонта и монтажа; выбирать способы упрочнения поверхностей | <ul style="list-style-type: none"> Собеседование и зачет Контрольная работа Выполнение комплексных работ и сдача отчетов по проделанной работе Разработка и составление инструкций - защиты лабораторных занятий |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>методы восстановления деталей</p> <p>методы ремонта деталей, механизмов и узлов промышленного оборудования;</p> <p>виды заготовок и способы их получения;</p> <p>классификацию и назначение технологической оснастки;</p> <p>классификацию и назначение режущего и измерительного инструментов;</p> <p>сложность ремонта оборудования;</p> | <p>- защиты практических работ</p> <p>Контрольная работа</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 умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|---|
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | - Эффективность выполнения заданий в рамках обучения по профессии | Наблюдение и оценка на теоретических и практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - Правильность выполнения самостоятельных, лабораторных, практических работ, заданий во время учебной и производственной практики. - Рациональность планирования и организации рабочего места при выполнении работ на учебной производственной практике | Решение ситуационных задач на теоретических и практических занятиях |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | - Осуществление самоанализа и коррекции результатов собственной деятельности - Определение ответственности за результаты своей профессиональной деятельности -Правильность осуществления процедур контроля -Результативность осуществления контроля | Решение ситуационных задач на теоретических и практических занятиях; наблюдение и оценка выполнения мероприятий профессиональной деятельности на практических занятиях и учебно-производственной практике |
| Осуществлять поиск и использование информации, не- | Выполнение работ по организации технического обслуживания и ре- | Анкетирование, опросы выпускников |

| | | |
|--|---|--|
| обходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | монта систем автоматического управления во время исполнения воинских обязанностей | |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | - Эффективность поиска необходимой информации; -Оптимальный выбор различных информационных источников, включая электронные для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного роста | Наблюдение и оценка выполнения мероприятий профессиональной деятельности на практических занятиях и учебно- производственной практике |
| Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | -Эффективность применения современных технологий для определения дефектов электрооборудования | Наблюдение и оценка выполнения мероприятий профессиональной деятельности на практических занятиях и учебно- производственной практике |
| Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | - Эффективность взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения. -Соблюдение принципов профессиональной этики | Наблюдение и оценка выполнения мероприятий профессиональной деятельности на практических занятиях и учебно- производственной практике |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | – Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля | Оценка самостоятельной работы. Наблюдение и оценка выполнения мероприятий профессиональной деятельности на теоретических и практических занятиях, производственной практике |
| Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | – Анализ инноваций в области раз – Работки технологических процессов изготовления деталей машин; | Оценка правильности анализа работы студентов |