МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

 «МЕДНОГОРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

 Г. МЕДНОГОРСКА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

 (ГАПОУ МИК)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

2022 г.

Программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности:

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования(по отраслям).

Год начала подготовки: 2022г.

Организация – разработчик: ГАПОУ «Медногорский индустриальный колледж».

Разработчик: Манчик Н.М., преподаватель специальных дисциплин.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 |  |
| 1. **ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
 |  |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.**
 |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

 Профессиональный модуль « Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Профессиональный модуль « Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4.

* + 1. **Перечень общих компетенций**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 4 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 8 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 9 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках  |
| ОК 11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере  |

* + 1. **Перечень профессиональных компетенций**

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности профессиональных компетенций |
| ВД 3 | Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования |
| ПК 1.1 | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК 1.2 | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования |
| ПК 1.3 | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования  |
| ПК 1.4 | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования |

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы профессионального модуля, обучающимися осваиваются умения и знания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код****ПК, ОК** |  **Умения** |  **Знания** |
| ОК 1ОК2ОК3ОК4ОК5ОК6ОК7ОК8ОК9ОК10ОК11 | -определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем-подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования -организовать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;-проводить анализ неисправностей электрооборудования:-эффективно использовать материалы и оборудование;-заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание и эксплуатацию отраслевого электрического и электромеханического оборудования;-оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; | технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;-классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;-элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;-классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;-выбор электродвигателей и схем управления;-устройство схем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;-физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;-условия эксплуатации электрооборудования;-действующую нормативно-техническую документацию по специальности-порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;-правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;-пути и средства повышения долговечности оборудования;-технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;- проводить анализ неисправностей электрооборудования;- эффективно использовать материалы и оборудование;-заполнять маршрутно- технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического |
| ПК1.1ПК 1.2ПК 1.3ПК 1.4 | -осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;-осуществлять метрологическую поверку изделий;-производить диагностику оборудования и определения его ресурсов;-прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования. | - осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;- осуществлять метрологическую проверку изделий;оборудования и иметь практический опыт в: -в выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;- в использовании основных измерительных приборов. |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объём работы обучающихся во взаимодействия с преподавателем, в том числе:**  | 1540 |
| В форме практической подготовки | 794 |
| Урок | 594 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 748 |
| Курсовой проект (работа) | 60 |
| Консультации | 38 |
| Самостоятельная работа | 68 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов и ДЗ** |

**2.1. 1 Объем профессиональной дисциплины МДК 01.01 «Электрические машины и аппараты»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объём работы обучающихся во взаимодействия с преподавателем, в том числе:** | 365 |
| В форме практической подготовки | 100 |
| Урок | 203 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 140 |
| Консультации | 2 |
| Самостоятельная работа | 20 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме ДЗ и экзамена** |

**2.1.2 Объем профессиональной дисциплины МДК 01.02 «Электроснабжение».**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объём работы обучающихся во взаимодействия с преподавателем, в том числе:** | 130 |
| В форме практической подготовки | 60 |
| Урок | 56 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 20 |
| Курсовой проект ( работа) | 30 |
| Консультации | 16 |
| Самостоятельная работа | 8 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме ДЗ и защиты КП.** |

**2.1.3 Объём профессиональной дисциплины МДК 01.03 « Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объём работы обучающихся во взаимодействия с преподавателем, в том числе:** | 294 |
| В форме практической подготовки | 130 |
| Урок | 138 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 90 |
| Курсовой проект ( работа) | 30 |
| Консультации | 18 |
| Самостоятельная работа | 18 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме ДЗ, экзамена и защиты КП.** |

**2.1.4 Объем профессиональной дисциплины МДК 01.04 «Электрическое и электромеханическое оборудование».**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объём работы обучающихся во взаимодействия с преподавателем, в том числе:** | **247** |
| В форме практической подготовки | **1**00 |
| Урок | 131 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 98 |
| Консультации | 2 |
| Самостоятельная работа | 16 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме ДЗ и экзамена.** |

**2.1.5 Объем профессиональной дисциплины МДК 01.05 «Техническое регулирование и контроль качества»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объём работы обучающихся во взаимодействия с преподавателем, в том числе:** | 112 |
| В форме практической подготовки | 80 |
| Урок | 66 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 40 |
| Консультации |  |
| Самостоятельная работа | 6 |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме** ДЗ |

**2.2. Тематический план и содержание профессиональной дисциплины МДК 01.01 «Электрические машины и аппараты»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Осваиваемые** **Элементы****компетенции** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** |  |  |
|  | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Общие вопросы. Роль электрических машин и трансформаторов в автоматизации технологических процессов и производства. |
| **Раздел 1. Трансформаторы.** | **64** |  |
| **Тема.1.1**Назначение и области применения тр-ров. Принцип действия. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1.Назначение и область применения трансформаторов.2. Принцип действия трансформаторов. |
| **Тема 1.2.** Устройство и конструкция магнитопроводов трансформаторов. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1. Виды магнитопроводов трансформаторов.
2. Конструкция способы изготовления магнитопроводов трансформаторов.
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа № 1 Устройство и принцип действия трансформатора. |  |
| **Тема 1.3** Уравнения напряжений трансформаторов**.** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1- |
| Уравнения напряжений трансформаторов**.** |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** | ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1.Практическая работа №1. По теме «Трансформаторы» | 2 |
| **Тема 1.4** Уравнения магнитодвижущих сил итоков транс-ров**.** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1Уравнения магнитодвижущих сил трансформатора.2.Уравнения токов трансформаторов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| 1.Практическая работа №2. По теме «Трансформаторы»2. Практическая работа №3. По теме «Трансформаторы» | 22 |
| **Тема 1.5**Приведение параметров вторичной обмотки тр-ра и схема замещения приведенного тр-ра. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Приведение параметров вторичной обмотки тр-ра и схема замещения приведенного тр-ра. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Схема замещения трансформатора. | 2 |
| **Тема 1.6** Векторная диаграмма трансформатора | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Векторная диаграмма трансформатора |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа №4. По теме «Трансформаторы» | 2 |
|  |  |
| **Тема 1.7**Схемы соединения обмоток трехфазных тр-ров. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Схемы соединения обмоток трехфазных тр-ров.
2. Явления при намагничивании магнитопроводов.
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа № 2 Исследование работы трехфазного трансформатора в режиме ХХ и КЗ. | 2 |
| **Тема 1.8**Влияние схемы соединения обмоток на работу трансформатора. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Влияние схемы соединения обмоток на работу трансформатора. |
|  |
| Тема 1.9 Опытное определение параметров схемы замещения | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Опытное определение параметров схемы замещения |
| Тема 1.10 Упрощенная векторная диаграмма тр-ра. Внешняя хар-ка тр-ра. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Упрощенная векторная диаграмма тр-ра. 2.Внешняя хар-ка тр-ра. |
| Тема 1.11 Потери и КПД тр-ра. Регулирование напряжения тр-ра. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Потери и КПД тр-ра.
2. Регулирование напряжения тр-ра.
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа №5. По теме «Трансформаторы» | **2** |
| Тема 1.12 Потери и КПД тр-ра. Регулирование напряжения тр-ра. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Потери и КПД тр-ра.

 2.Регулирование напряжения тр-ра. |
| Тема 1.13Схема соединения обмоток трехфазных трансформаторов | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Схема соединения обмоток трехфазных трансформаторов |
| Тема 1.14 Группы соединения обмоток трансформатора. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Группы соединения обмоток трансформатора |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 3 Маркировка обмоток и определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. |  |
| Тема 1.15Параллельная работа трехфазных трансформаторов. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Параллельная работа трехфазных трансформаторов |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа №6. По теме «Трансформаторы» | **2** |
| Тема 1.16Порядок включения. Распределение перегрузок между трансформаторами | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Порядок включения
2. Распределение перегрузок между трансформаторами
 |
| Тема 1.17 Автотрансформаторы.Трансформаторы трехобмоточные | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Автотрансформаторы.
2. Трансформаторы трехобмоточные
 |
| Тема 1.18Переходные процессы в трансформаторах | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Переходные процессы в трансформаторах |
| Тема 1.19Трансформаторы специального назначена | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Трансформаторы специального назначения |
| Тема 1.20Трансформаторы специального назначения | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Трансформаторы специального назначения |
| Тема 1.21 Сварочные трансформаторы. Силовые трансформаторы | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Сварочные трансформаторы
2. Силовые трансформаторы
 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Сухие трансформаторы. |  |
| **Раздел 2. Электрические машины переменного тока.** | **72** |  |
| Тема 2.1 Основные виды машин переменного тока. Обмотки машин переменного тока | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Основные виды машин переменного тока. 2.Обмотки машин переменного тока |
|  | **-** |
| Тема2.2 Принцип действия электрических машин в режиме генератора и двигателя .Обратимость электрических машин | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Принцип действия электрических машин в режиме генератора и двигателя
2. Обратимость электрических машин
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 4 Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. | 2 |
| Тема2.3 Устройство статора бесколлекторной машины. ЭДС катушки | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Устройство статора безколлекторной машины. 2.ЭДС катушки безколлекторной машины. |
| Тема2.4 ЭДС катушечной группы. ЭДС обмотки статора. Зубцовые гармоники ЭДС | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. ЭДС катушечной группы.
2. ЭДС обмотки статора
3. Зубцовые гармоники ЭДС
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа №1. По теме «Асинхронные машины»Практическая работа №2. По теме «Асинхронные машины» |  |
| Тема2.5 Основные типы обмоток статора. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Основные типы обмоток статора |
| Тема 2.6Принцип действия и устройство асинхронной машины | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принцип действия и устройство асинхронной машины |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Серии асинхронных машин и их конструктивные особенности. |  |
| Тема2.7 Магнитная цепь асинхронной машины. Электромагнитный момент. Схема замещения асинхронного двигателя | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Магнитная цепь асинхронной машины
2. Электромагнитный момент
3. Схема замещения асинхронного двигателя
 |
| Тема2.8Механическая характеристика двигателяРабочие характеристики асинхронных двигателей. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Механическая характеристика двигателя**2.** Рабочие характеристики асинхронных двигателей. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа №3. По теме «Асинхронные машины» | **2** |
| Тема 2.9Определение параметров асинхронных двигателей | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Определение параметров асинхронных двигателей |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Основные параметры асинхронных двигателей и их влияние на характеристики. | **2** |
| Тема 2.10Номинальный, максимальный, пусковой момент. Перегрузочная способность двигателя | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Номинальный, максимальный, пусковой момент
2. Перегрузочная способность двигателя
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа №4. По теме «Асинхронные машины» | **2** |
| Тема 2.11Потери и К.П.Д асинхронной машины | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2,  |
| Потери и К.П.Д асинхронной машины |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** | ПК1.3, ПК1.4 |
| Практическая работа №5. По теме «Асинхронные машины» | **2** |
| Тема 2.12 -2.13Пуск и вход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Пуск и вход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа № 5 Пуск в ход асинхронного двигателя с КЗ ротором. | **2** |
| Лабораторная работа № 7 Исследование влияния формы паза ротора на пусковые характеристики машины. | **2** |
| Тема 2.14 – 2.15Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа № 6 Изменение скорости вращения асинхронных двигателей. | **2** |
| Практическая работа №6. По теме «Асинхронные машины» | **2** |
| Тема 2.16Способы включения трехфазных асинхронных двигателей в однофазную сеть | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Способы включения трехфазных асинхронных двигателей в однофазную сеть |  |
| Тема 2.17Устройство и принцип действия однофазного и конденсаторного асинхронного двигателя. Пуск в ход. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Устройство и принцип действия однофазного и конденсаторного асинхронного двигателя.
2. Пуск в ход.
 |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа № 8 Исследование однофазного асинхронного двигателя. | **2** |
| Практическая работа №7. По теме «Асинхронные машины» | **2** |
| Тема 2.18Асинхронные машины специального назначения | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Асинхронные машины специального назначения |
| Тема 2.19Асинхронные машины специального назначения | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Асинхронные машины специального назначения |
| Тема2.20- 2. 21Нагревание и охлаждение электрических машин | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Нагревание и охлаждение электрических машин |
| **Раздел 3. Синхронные машины**  | **58** |  |
| Тема 3.1Назначения и область применения синхронных машин.Синхронныегенераторы.Способы возбуждения | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1Назначения и область применения синхронных машин.2.Синхронные Генераторы3.Способы возбуждения |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Область применения и виды синхронных генераторов. | 2 |
| Тема 3.2Назначения и область применения синхронных машин.Синхронныегенераторы. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Назначения и область применения синхронных машин.2. Синхронные генераторы. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа №1. По теме «Синхронные машины» | 2 |
| Лабораторная работа № 9 Исследование генераторов независимого возбуждения | 2 |
| Тема3.3 Конструкция синхронных генераторов и синхронных двигателей | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Конструкция синхронных генераторов и синхронных двигателей |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа №2. По теме «Синхронные машины» | 2 |
| Лабораторная работа № 10 Исследование трехфазного синхронного генератора.  | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика**Серии синхронных двигателей и их область применения. | 2 |
| Тема3.4Магнитная цепь синхронной машины. Реакция якоря синхронной машины | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Магнитная цепь синхронной машины.
2. Реакция якоря синхронной машины
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа №3. По теме «Синхронные машины» | 2 |
| Практическая работа №4. По теме «Синхронные машины» | 2 |
| Тема 3.5Характеристики холостого хода, коротко го замыкания, регулировочные | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Характеристики холостого хода, короткого замыкания, регулировочные |
| Тема 3.6 Параллельная работа синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Параллельная работа синхронных генераторов
2. Характеристики синхронного генератора
 |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа №5. По теме «Синхронные машины» | **2** |
| Лабораторная работа № 11 Исследование параллельной работы генераторов. | **2** |
| Лабораторная работа № 12 Исследование параметров синхронных машин | **2** |
| Тема 3.7 Параллельная работа синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора | **Содержание учебного материала** |  | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Параллельная работа синхронных генераторов. 2.Характеристики синхронного генератора | **2** |
| Тема 3.8 Назначение, устройств, область применения синхронных двигателей. Принцип действия | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Назначение, устройств, область применения синхронных двигателей. 2.Принцип действия |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа №6. По теме «Синхронные машины» | **2** |
| Лабораторная работа № 13 Исследование параметров синхронных генераторов | **2** |
| Лабораторная работа № 14 Исследование трехфазного синхронного генератора. | **2** |
| Тема 3.9Назначение, устройство, принцип действия синхронных компенсаторов | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Назначение, устройство, принцип действия синхронных компенсаторов |  |
| Тема 3.10 Синхронные машины специального назначения | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
|  |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа №7. По теме «Синхронные машины» |  |
| **Раздел 4. Коллекторные машины постоянного тока** | **63** |  |
| Тема 4.1 – 4.2Устройство, принцип действия коллекторных машин постоянного тока | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия коллекторных машин постоянного тока.  |
| Тема4.3 – 4.4 Обмотки якоря | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Обмотки якоря |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Лабораторная работа №15. Устройство двигателя постоянного тока. | 2 |
| Лабораторная работа №16. Исследование параллельной работы генераторов смешанного возбуждения. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика**Виды конструкций коллекторных машин. | 2 |
| Тема4.5 Э.Д.С и электромагнитный момент. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Э.Д.С и электромагнитный момент. |
| Тема4.6 -4.7Магнитная цепь машины постоянного тока . Реакция якоря. Размагничивающее влияние якоря | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Магнитная цепь машины постоянного тока .
2. Реакция якоря.
3. Размагничивающее влияние якоря
 |
| Тема 4.8 -4.9 Коммутация машин постоянного тока. Способы улучшения коммутации . Круговой огонь по коллектору | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Коммутация машин постоянного тока.
2. Способы улучшения коммутации
3. Круговой огонь по коллектору
 |
| Тема 4.10 Генераторы постоянного тока. Способы возбуждения. Принцип действия | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Генераторы постоянного тока. 2.Способы возбуждения. 3.Принцип действия |
| Тема 4.11-4.12 Характеристики генераторов Уравнение Э.Д.С и моментов генераторов | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Характеристики генераторов
2. Уравнение Э.Д.С и моментов генераторов
 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа №17. Исследование электродвигателей смешанного возбуждения. |  **2** |
| Тема 4.13 Параллельная работа генераторов | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Параллельная работа генераторов |
| Тема 4.14 -4.15Двигатели постоянного тока. Устройство принцип действия. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Двигатели постоянного тока.
2. Устройство принцип действия
 |
| Тема 4.16 - 4.17 Уравнение Э.Д.С и моментов. Частота вращения. Пуск двигателей в ход | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Уравнение Э.Д.С и моментов.
2. Частота вращения
3. Пуск двигателей в ход
 |
| Тема 4.18Двигатели параллельного и смешан ного возбуж дения. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Двигатели параллельного и смешанного возбуждения. |
| Тема 4.19Рабочие характеристики двигателей | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Рабочие характеристики двигателей |
| Тема 4.20 -4.21Регулирование скорости вращение двигателей постоянного тока. | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Регулирование скорости вращение двигателей постоянного тока. |
| Тема 4.22 Потери и К.П.Д двигатели постоянного тока | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Потери и К.П.Д двигатели постоянного тока |
| Тема 4.23 – 4.25Машины постоян ного тока специаль ного назначе ния и исполнения | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Машины постоянного тока специального назначения и исполнения. |
| Итоговая контрольная работа | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Разделы: Трансформаторы, Электрические машины переменного тока, Синхронные машины, Коллекторные машины постоянного тока. |
| Урок – квест «Мы -Машиностроители» | **Содержание учебного материала** | **1** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Разделы: Электрические машины переменного тока, Синхронные машины, Коллекторные машины постоянного тока. |
| **Всего:** | **253** |  |

**2.3 . Тематический план и содержание профессиональной дисциплины МДК 01.01 «Электрические машины и аппараты (ЭП)»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Осваиваемые** **Элементы****компетенции** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Основы электропривода** | **8** |  |
| **Тема.1.1**Основные понятия электропривода. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Основные понятия электропривода, блок- схема электропривода, механические характеристики. Основное уравнение движения электропривода. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Виды электроприводов. Переходные режимы в электроприводах |  |
| **Тема 1.2.** Переходные процессы в электроприводе при линейной и нелинейной характеристиках. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Переходные процессы в электроприводах. Переходные процессы в электроприводе при линейной характеристике и нелинейной характеристике. |
| **Тема 1.3** Потери энергии в эл.оприводах при переходных режимах. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Причины возникновения потерь энергии в электроприводах при переходных режимах. |
|  **Раздел 2. Управление электроприводами.** | **52** |  |
| **Тема 2.1** Управление электроприводами. Контактные коммутирующие устройства. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Устройства, предназначенные для управления электроприводами. Изучение контактных коммутирующих устройств. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа №1 Исследование нагревания катушек электрических аппаратов. | 2 |
| Практическая работа №2 Изучение зависимости переходного сопротивления от контактного нажатия и материала контакта. | 2 |
| Практическая работа №3 Исследование магнитной проводимости воздушного зазора. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Устройства управления электроприводами. |  |
| **Тема 2.2** Виды реле. Устройство реле. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Устройство и работа реле управления, реле времени, теплового реле и их предназначение в электроприводе |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа №4 Изучение электромагнитного реле времени. | 2 |
| Практическая работа №5 Изучение электромагнитного реле тока и напряжения. | 2 |
| Практическая работа №6 Изучение индукционного реле. | 2 |
| **Тема 2.3** Контакторы и магнитные пускатели. Бесконтактн. коммутирующие устройства. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Устройство и работа контакторов и магнитных пускателей. Изучение бесконтактных коммутирующих устройств. |
| **Тема 2.4**Силовые резисторы. Реостаты. | **Содержание учебного материала** | **4****2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство и принцип работы силовых резисторов и реостатов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Практическая работа №7 Изучение магнитного пускателя. | 2 |
| **Тема 2.5** Устройства защиты. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство защиты: реле максимального тока, реле напряжения, автоматические выключатели |
| **Тема 2.6** Электромагнитные датчики и тахогенераторы Электромашинные датчики. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство и принципа действия электромагнитных датчиков и тахогенераторов. Изучение принципа действия и устройства электромашинных датчиков. Предназначение информационных устройств |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа №8 Изучение контактора постоянного тока | **2** |
| Практическая работа № 9 Изучение теплового реле. | **2** |
| **Тема 2.7** Автоматические выключатели. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Автоматические выключатели их принцип действия и устройство. |
| **Тема 2.8** Емкостные датчики и датчики температуры. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство и принцип действия емкостных датчиков и датчиков температуры. |
| **Тема 2.9** Исполнит. электромагнитные устройства Датчики давления и уровня дискретного действия. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принципа действия и назначения исполнительных электромагнитных устройств. Изучение принципа действия датчиков давления и уровня дискретного действия. |
|  **Раздел 3.** | **Аппараты высокого напряжения.** |  |  |
| **Тема 3.1** Аппараты высокого напряжения.Выключатели на напряжение выше 1000 Вольт. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и назначение разъединителей, короткозамыкателей и отделителей. Изучение устройства, принципа действия выключателей нагрузки. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Высоковольтные аппараты, виды, назначение. |  |
| **Тема 3.2** Воздушные выключатели. Масляные выключатели. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и предназначение воздушных и масляных выключателей |
| **Тема 3.3** Элегазовые выключатели.Вакуумные выключатели.Электромагнитные выключатели. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и предназначение элегазовых выключателей.Изучение устройства, принципа действия и предназначение вакуумных и электромагнитных выключателей. |
| **Тема 3.4** Приводы высоковольтных аппаратов. | **Содержание учебного материала**Понятия, работы и устройства приводов высоковольтных аппаратов. | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **Тема 3.5** Высоковольтные предохранители и ограничители. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и предназначение высоковольтных предохранителей и ограничителей. |
| **Тема 3.6** Предохранители с автогазовым гашением дуги. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и предназначение предохранителей с автогазовым гашением дуги. |
| **Тема 3.7** Взрывные предохранители. Разрядники и ограничители перенапряжений. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и предназначение взрывных предохранителей, разрядников и ограничителей перенапряжений. |
| **Раздел 4.** | **Системы управления автоматизированными электроприводами** | **52** |  |
| **Тема 4.1** Разомкнутые системы управления автоматизированными электроприводами. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Разомкнутые системы управления автоматизированными электроприводами. |
| **Тема 4.2** Электропривод с «электрическим валом». | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принцип работы электропривода с «электрическим валом». |
| **Тема 4.3** Замкнутые автоматизированные системы электропривода. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Работа замкнутых автоматизированных систем электропривода переменного тока. |
| **Тема 4.4** Электропривод с программным управлением.Следящий ЭП. Серводвигатели. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Работа электропривода с программным управлением.Изучение работы следящего электропривода с аналоговым управлением.Изучение работы следящего электропривода с релейным управлением, серводвигателей |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |  |
| Практическая работа № 10, 11 Изучение индукционного реле. Изучение теплового реле. | **2** |
| Практическая работа №12 Определение параметров коммутирующих контактов. | **2** |
| Практическая работа №13 Изучение конструкции автоматических выключателей. | **2** |
| Практическая работа №14 Изучение полупроводникового реле времени. | **2** |
| Практическая работа №15 Изучение тяговых характеристик электромагнита постоянного тока. | **2** |
| Лабораторная работа №1 Определение момента инерции и махового момента электрического привода. | **2** |
|  | Практическая работа №16 интеллектуальная игра «Технический эрудит» | 2 |
| Лабораторная работа №2 Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока параллельного (независимого) возбуждения. | 2 |
| Лабораторная работа №3 Исследование механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя. | 2 |
| Лабораторная работа №4 Исследование регулировочных свойств ДПТ независимого возбуждения в системе « генератор – двигатель» | 2 |
| Лабораторная работа №5 Исследование свойств системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» | 2 |
| Лабораторная работа №6 Исследование схемы нереверсивного автоматического управления пуском в функции времени и динамическим торможением ДПТ» | 2 |
| Лабораторная работа №7 Исследование схемы нереверсивного автоматического управления пуском в функции времени и динамическим торможением трехфазным асинхронным двигателем с КЗ ротором. | 2 |
| Лабораторная работа №8 Исследование реверсивной схемы автоматического управления пуском и торможением противовключением трехфазным асинхронным двигателем с КЗ ротором. | 2 |
| Лабораторная работа №9 Сборка узлов схем управления электрическими приводами на бесконтактной аппаратуре. | 2 |
| Лабораторная работа №10 Исследование замкнутой системы электрического привода с обратной связью по скорости. | 2 |
| Лабораторная работа №11 Исследование тиристорного электрического привода постоянного тока типа ЭТО1. | 2 |
| Практическая работа №17 Расчет мощности двигателей для повторно-кратковременного режима. | 2 |
| Практическая работа №18 Расчет потери энергии в ЭП при переходных режимах. | 2 |
| Практическая работа №19 Расчет мощности двигателей для продолжительного режима работы. | 2 |
| Практическая работа №20 Расчет мощности двигателей для кратковременного режима работы. | 2 |
| **Всего:** | **112** |  |

**2.4 Тематический план и содержание профессиональной дисциплины МДК 01.02 «Электроснабжение»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Осваиваемые** **Элементы****компетенции** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Основы электроснабжения**  | **18** |  |
| **Тема.1.1****Понятие о системах электроснабжения.** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Основные понятия и определения систем электроснабжения. |
| **Тема 1.2.** Источники электроснабжения и электроустановки. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Источники электроснабжения, их виды. Виды электроустановок. |
| **Тема 1.3** Напряжения электрических сетей и режимы нейтралей. | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Напряжения электрических сетей и режимы нейтралей. | **2** |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Глухозаземлённая нейтраль, особенности и понятия. |  |
| **Тема 1.4** **Система электроснабжения предприятий.** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| **С**истема электроснабжения предприятий, основные схемы электроснабжения (радиальные и магистральные). |
| **Тема 1.5****Режимы работы электроприемников.**  | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Режимы работы электроприемников, категории электроприемников. |
| **Тема 1.6****Графики электрических нагрузок.** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Графики электрических нагрузок на предприятии, их назначение. Особенности электрических нагрузок в разное время суток. |
| **Тема 1.7****Силовое и осветительное электрооборудование.** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Виды силового и осветительного электрооборудования. |
| **Тема 1.8****Качество электроснабжения.** | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
| **К**ачество электроснабжения, качество электроэнергии, показатели качества электроснабжения. Надёжность электроснабжения.  |
|  **Раздел 2. Сети напряжением до 1 киловольта.** | **38** |  |
| **Тема 2.1** Конструктивное исполнение сетей до 1 кВ. | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Конструктивное исполнение и схемы сетей до одного кВ. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа № 1 Электрический расчет воздушных линий. |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Назначение и выбор электрических сетей напряжением до 1 кВ. |  |
| **Тема 2.2** Комплектные распределительные устройства**.** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Комплектные распределительные устройства напряжением до 1 кВ., их устройство и назначение в электроснабжении. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Характеристики электрических нагрузок. |  |
| **Тема 2.3**Расчет электрических сетей до 1 кВ. | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Расчетэлектрических сетей до 1 кВ. Особенности расчёта электрических сетей до 1 кВ. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа № 2 Электрический расчет воздушных линий, потери напряжения. | 2 |
| Практическая работа № 3,4 Электрический расчет воздушных линий, потери мощности. | 4 |
| **Тема 2.4**Графики и расчёт электрических нагрузок напряжением до 1 кВ. | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Графики и расчёт электрических нагрузок напряжением до 1 кВ. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Практическая работа № 5 Электрический расчет кабельных линий. | 2 |
| **Тема 2.5**Потери напряжения, мощности, электроэнергии в электросетях. | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Потери напряжения, мощности, электроэнергии в электросетях, причины потерь. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Расчёт и выбор площади сечения проводников и аппаратов защиты. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Практическая работа № 6 Изучение схемы и конструкции компенсирующего устройства тяговой подстанции. |  |
| **Тема 2.6**Защита электрических сетей и установок напряжением до 1 кВ. | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Защита электрических сетей и установок напряжением до 1 кВ. Виды защиты электрических сетей. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Практическая работа № 7 Схема и конструкции выключателей с дистанционным управлением. |  |
| **Раздел 3. Электрооборудование электростанций и подстанций.** | **30** |  |
| **Тема 3.1** Основное электрооборудование станций и подстанций. | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
|  Основное электрооборудование станций и подстанций, виды и назначение электрооборудования станций и подстанций.  | 6 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Практическая работа № 8 Расчет и выбор компенсирующих устройств. |  |
| **Тема 3.2** Выбор напряжения электросети | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Выбор напряжения электросети, питающей промышленное предприятие. |
| **Тема 3.3**Внутризаводское электроснабжение. | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| **Практическая работа № 9,10** Определение места расположения центра нагрузки. |  |
| **Тема 3.4** Конструктивное исполнение электрических сетей. | **Содержание учебного материала** |  **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Конструктивное исполнение электрических сетей,трансформаторные подстанции, распределительные устройства. |  |
| **Тема 3.5** Выбор площади сечения проводов и жил кабелей. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Выбор площади сечения проводов и жил кабелей, выбор материала проводников проводов и кабелей. |
| **Тема 3.6** Назначение и классификация подстанций | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Назначение и классификация подстанций. В чем состоят особенности ГПП, ПГВ, РПП. |  |
| **Тема 3.7**Основное оборудование ГПП и РУ. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Основное оборудование главной понизительной подстанции и распределительного устройства. |  |
| **Тема 3.8**Токи КЗ, выбор и проверка токоведущих частей и аппаратов. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Токи короткого замыкания , выбор и проверка токоведущих частей и аппаратов. |  |
| **Тема 3.9**Защитные меры электробезопасности. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Защитные меры электробезопасности, испытание изоляции. |  |
|  **Раздел 4.** | **Курсовое проектирование.** | **30** |  |
| 1 | **Организационное занятие. Выдача заданий.** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 2 | **Содержание курсового проекта.** | **2** |
| 3 | **Краткая характеристика технических процессов производства.** | **2** |
| 4 | **Расчёт сменной мощности, расчёт нагрузок осветительных сетей.** | **2** |
| 5 | **Определение эффективного числа однородных по режиму работы электроприемников.** | **2** |
| 6 | **Определение полной мощности по заводу .Выбор напряжения системы и схемы внутреннего и внешнего электроснабжения.**  | **2** |
| 7 | **Выбор числа и мощности силовых трансформаторов. Расчёт картограммы электрических нагрузок.** | **2** |
| 8 | **Расчёт токов короткого замыкания.** | **2** |
| 9 | **Расчёт и выбор компенсирующих устройств. Выбор схемы электроснабжения.** | **2** |
| 10 | **Расчёт заземляющих устройств.** | **2** |
| 11 | **Расчёт молниезащиты.** | **2** |
| 12 | **Техника безопасности и охрана труда.** | **2** |
| 13 | **Заключительная часть.** | **2** |
| 14 | **Выполнение графической части.** | **2** |
| 15 | **Защита курсового проекта.** | **2** |
|  **Раздел 5. Консультации к курсовому проектированию.** | **16** |  |
| 1 | **Категории электроприемников. Надёжность электроснабжения.** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 2 | **Характеристики электрических нагрузок, графики электрических нагрузок.** | **2** |
| 3 | **Компенсация реактивной мощности.** | **2** |
| 4 | **Выбор площади сечения проводников и жил кабелей.** | **2** |
| 5 | **Конструктивное исполнекние электрических сетей.** | **2** |
| 6 | **Выбор аппаратов защиты, расчёт молниезащиты.** | **2** |
| 7 | **Способы компенсации реактивной мощности.** | **2** |
| 8 | **Расчёт и выбор компенсирующих устройств.** | **2** |
| **Всего:** | **130** |  |

**2.4 . Тематический план и содержание профессиональной дисциплины МДК 01.05 «Техническое регулирование и контроль качества»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Осваиваемые** **Элементы****компетенции** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Основы автоматики** | **12** |  |
| **Тема.1.1**Основные понятия и определения автоматики | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Основные понятия и определения , цели автоматического управления. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Общие сведения об истории автоматики. |  |
| **Тема 1.2.** Цели и принципы автоматического управления. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Принципы и цели автоматического управления. Типовые функциональные схемы САУ. |
| **Тема 1.3** Классификация САУ. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Классификация систем автоматического управления. |
| **Тема 1.4** Классификация и общие характеристики элементов автоматики | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Общие характеристик и классификации элементов автоматики. |
| **Тема 1.5**Классификация и общие характеристики элементов автоматики | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Общие характеристики и классификация элементов автоматики. |
|  **Раздел 2. Измерительные элементы систем автоматики** | **22** |  |
| **Тема 2.1** Датчики перемещений, индуктивные датчики, индукционные датчики. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Конструкции и принцип действия датчиков перемещений, индуктивных и индукционных датчиков. Изучение конструкции и принципа действия датчиков емкостных, фотоэлектрических и электроконтактных датчиков. Изучение конструкции и принципа действия датчиков скорости (центробежные датчики, тахогенераторы), датчиков температуры (биметаллические датчики, термопары, термисторы). |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 1 Исследование работы датчиков температуры (термопары, термисторов) | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Измерительные элементы систем автоматики и их функции. |  |
| **Раздел 3. Задающие устройства,, устройства сравнения. Усилители**. |  |  |
| **Тема 3.1** Задающие устройства. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Изучение устройства и работы и назначения задающих устройств. |
| **Тема 3.2** Устройства сравнения. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Принцип действия и назначения устройств сравнения. |
| **Тема 3.3**Усилители. | **Содержание учебного материала** | **4****2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Назначение, устройство и характеристики усилителей. |
| **Тема 3.4** Магнитные, электромашинные, полупроводниковые усилители. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, назначение и принцип действия магнитных ,электромашинных и полупроводниковых усилителей. |
| **Тема 3.5** Усилители напряжения, операционные усилители. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство и принцип действия усилителей напряжения и операционных усилителей. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа №2 Исследование работы электромашинного усилителя. | **2** |
| **Тема 3.6** Многокаскадные усилители, усилители мощности. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, назначение и принцип действия многокаскадных усилителей и усилителей мощности. |
|  **Раздел 4.** | **Переключающие устройства (реле).** | **32** |  |
| **Тема 4.1** Общие сведения и классификация реле. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Основные параметры и классификация реле. |
| **Тема 4.2** Нейтральные электромагнитные реле постоянного тока. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство и принцип действия нейтральных электромагнитных реле постоянного тока. |
| **Тема 4.3** Электромагнитные реле переменного тока. Поляризованные электромагнитные реле. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство и принцип действия электромагнитных реле переменного тока, поляризованных электромагнитных реле. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа №3 Исследование работы электромагнитного реле переменного тока. | **2** |
| Лабораторная работа №4 Исследование работы реле времени. | **2** |
| **Тема 4.4** Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройства дуго- и искрогашения, контактов реле. |  |
| **Тема 4.5** Тепловые реле. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принцип действия и назначение тепловых реле. |
|  **Раздел 5. Исполнительные устройства.** |  |  |
| **Тема 5.1** Электрические серводвигатели, электродвигатели постоянного тока с независимым возбуждением. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и назначение серводвигателей и электрических двигателей постоянного тока с независимым возбуждением. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** |  |
| Общие характеристики и назначение исполнительных устройств. |  |
| **Тема 5.2** Серводвигатели переменного тока, гидравлические двигатели | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия и предназначение гидравлических двигателей и серводвигателей переменного тока. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа №5 Исследование работы сервоприводов с электромагнитными муфтами. |  |
| **Тема 5.3** Типовые звенья САУ. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Режимы работы, возмущающих воздействий объектов управления САУ. |  |
| **Тема 5.4** Астатическое,колебательное,пропорциональное,дифференцирующее звенья. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Понятия и назначение астатического, колебательного, пропорционального и дифференцирующего звеньев САУ. |  |
| **Тема 5.5** Устойчивость работы САУ. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Понятия устойчивости, показателей качества, и оптимальных процессов регулирования САУ. |  |
| **Тема 5.6** Системы автоматического регулирования и контроля. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Основные понятия и параметры систем автоматического контроля и регулирования (САК и САР). |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа №6 Исследование работы апериодического звена САУ. |  |
| **Раздел 6.** | **Системы телемеханики и диспетчеризации.** | **26** |  |
| **Тема 6.1** Основные понятия. АСУ ТП. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Основные понятия и линии связи телемеханики. Автоматические системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). |
| **Тема 6.2 Д**испетчеризация инженерного оборудования. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принципы , достоинства диспетчеризации инженерного оборудования. |
| **Тема 6.3 6.4** Автоматическое управление холодильными установками. | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Элементы, системы и оборудование автоматического управления холодильными установками. |
| **Тема 6.5** Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принципы и оборудование автоматизации электроэнергетики и теплоснабжения. |  |
| **Тема 6.6** принципов и оборудования автоматизации электроэнергетики и теплоснабжения. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принципы, оборудование, область применения автоматического управления электроприводами производственных установок. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа №7,8 Исследование автоматического управления приводом компрессорной установки. | **2** |
| Лабораторная работа №9 Исследование работы автоматики системы энергоснабжения. | **2** |
| **Тема 6.7** Системы числового программного управления | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Поколения, классификация и принцип работы систем ЧПУ. |  |
| **Тема 6.8** Управляющие вычислительные комплексы | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Принцип работы и область применения управляющих вычислительных комплексов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Лабораторная работа № 10, 11 Исследование принципа действия элементов систем ЧПУ. | **2** |
| Практическая работа № 1 Изучение основных элементов управляющих вычислительных комплексов. | **2** |
| Практическая работа№2 Изучение видов программного обеспечения АСУ ТП. | **2** |
|  **Раздел 7. Типовые узлы и устройства вычислительной техники.** | **22** |  |
| **Тема 7.1** Элементы и устройства ВТ, применяемой в автоматизации | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Элементы и устройства вычислительной техники, применяемой в автоматизации производственных технологических процессов. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **18** |
| Практическая №3 Исследование работы функционального преобразователя. |  |
| Практическая №4 Исследование работы электронного усилителя. |
| Практическая №5 Исследование работы емкостного датчика. |
| Практическая №6 Исследование работы параллельного регистра. |
| Практическая №7 Исследование режима работы триггера. |
| Практическая №8 Исследование работы мультиплексора |
| Практическая №9 Исследование работы шифратора |
| Практическая №10 Исследование работы логических элементов, схем на логических элементах |
| Практическая №11 Исследование работы датчика линейных перемещений. |
|  Итоговая контрольная работа | **2** |  |
| **Всего:** | **112** |  |

**2.5 Тематический план и содержание профессиональной дисциплины МДК 01.04 «Электрическое и электромеханическое оборудование».**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Осваиваемые** **Элементы****компетенции** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** |  |  |
|  | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Основные сведения о существующем электрооборудовании. |
| **Раздел 1. Станочное оборудование** | **32** |  |
| **Тема.1.1**Кузнечно- прессовое оборудование. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1.Назначение и область применения кузнечно- прессового оборудования.2. Принцип действия и классификация. |
| **Тема 1.2.** Металлорежущие станки.  | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| **1**.Назначение и область применения металлорежущих станков.2. Принцип действия и классификация.3. Устройство станков. |
| **Тема 1.3** Токарные и строгальные станки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1.Назначение и область применения токарных и строгальных станков.2. Принцип действия и классификация.3. Устройство станков. |
| **Тема 1.4** Шлифовальные и агрегатные станки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| 1.Назначение и область применения шлифовальных и агрегатных станков.2. Принцип действия и классификация.3. Устройство станков. |
| **Тема 1.5** Электрооборудование группы металлообрабатывающих станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Электрооборудование, применяемое в металлообрабатывающих станках. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | ***2*** |
| Оборудование защиты, применяемое в металлообрабатывающих станках. | *2* |
| **Тема 1.6** Электрооборудование деревообрабатывающих станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4. |
| Электрооборудование, применяемое в деревообрабатывающих станках. |
| **Тема 1.7**Привод металлообрабатывающих станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
|  Устройство приводов металлообрабатывающих станков.Приводные двигатели, применяемые в станках. |
| **Тема 1.8**Привод металлообрабатывающих станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство приводов металлообрабатывающихстанков.Приводные двигатели, применяемые в станках. |
|  |
| **Тема 1.9** Выбор приводных двигателей станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Требования, предъявляемые к приводным двигателям станков. Типы двигателей, применяемые в приводах станков. |
| **Тема 1.10**Требования, предъявляемые к приводам станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Ситемы приводов, применяемые в станках. 2. Основные требования к электроприводу главного движения. |
| **Тема 1.11** Требования, предъявляемые к приводам станков. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Регулирование скорости приводных двигателей станков.2. Тип электропривода в зависимости от главного движения и подачи станка. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **8** |
| Практическая работа №1. По теме «Выбор электропривода для станков» | **2** |
| Практическая работа №2 Расчет и выбор приводного двигателя токарной установки.  | **2** |
| Лабораторная работа №1 По теме « Схема электропривода фрезерного станка.» | **2** |
| Лабораторная работа № 2 По теме « Принципиальная электрическая схема управления приводом агрегатного станка» | **2** |
| **Раздел 2. Электрооборудование общепромышленных установок.** | **24** |  |
| **Тема 2.1** Электрооборудование общепромышленных установок. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Общие сведения об общепромышленных установках.2. Электрооборудование общепромышленных установок |
| **Самостоятельная работа обучающихся , примерная тематика** | 2 |
| Изучить области применения общепромышленных установок. | 2 |
| **Тема 2.2** Вентиляционные установки. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Назначение вентиляционных установок. 2. Классификация, устройство и принцип действия ВУ.3. Область применения ВУ. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | ***4*** |
| Лабораторная работа № 3 По теме «Принципиальная электрическая схема АУ электроприводом ВУ» | *2* |
| Практическая работа №3 Расчет и выбор привода и муфты компрессорной установки. | 2 |
| **Тема2.3** Компрессорные установки. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.**  Устройство , оборудование и область применения компрессорных установок. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ.** | **6** |
| Практическая работа №4 Расчет и выбор привода компрессорной установки. | 2 |
| Лабораторная работа № 4 По теме « Технологическая схема компрессорной установки с двумя поршневыми компрессорами». | 2 |
| Лабораторная работа № 5 По теме «Принципиальная электрическая схема АУ электроприводом КУ» | 2 |
| **Тема 2.4** Насосные установки. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.**  Устройство , оборудование и область применения насосных установок. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа № 5 Расчет мощности и выбор электродвигателя насосной установки. | 2 |
| Лабораторная работа № 6 По теме « Принципиальная электрическая схема АУ электроприводом задвижки центробежного насосного агрегата.» | 2 |
| Лабораторная работа №7 По теме « Принципиальная электрическая схема АУ двумя откачивающими насосами» | 2 |
| **Раздел 3*.*Электрооборудование подъемно- транспортных установок** |  **40** |  |
| **Тема 3.1**Общие сведения о подъемно- транспортных установках. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Назначение и область применения подъемно-транспортных установок. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | ***2*** |
| Изучить виды подъемно-транспортных машин. | 2 |
| **Тема 3.2** Подвесные и наземные электротележки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| ***1.*** Назначения и область применения синхронных машин.2. Устройство электротележек. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа № 6 Расчет и выбор привода подвесных и наземных электротележек. | *2* |
| Лабораторная работа № 8 По теме «Принципиальная электрическая схема подвесной электротележки» | *2* |
| Лабораторная работа №9 По теме « Принципиальная электрическая схема управления ЭП наземной тележки» | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Изучить область применения подвесных и наземных электротележек. | 2 |
| **Тема3.3** Конвейеры.  | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Устройство, принцип действия и назначение конвейеров.2. Оборудование конвейеров. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | ***6*** |
| Практическая работа № 7 Расчет мощности и выбор электродвигателя механизма движения транспортера. | 2 |
| Лабораторная работа № 10 По теме « Принципиальная электрическая схема управления ЭП двух совместно работающих конвейеров» | 2 |
| Лабораторная работа № 11 По теме « Принципиальная схема управления поточно- транспортной системой». | 2 |
| **Тема3.4**Мостовые краны. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Устройство, назначение и принцип действия мостовых кранов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа № 8 Расчет мощности и выбор двигателя механизма подъема мостового крана. | 2 |
| Лабораторная работа № 12 По теме « Принципиальная электрическая схема панели защитной переменного тока типа ПЗК» | 2 |
| **Тема 3.5**Основное крановое оборудование | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1.Основное оборудование мостовых кранов.2. Требования, предъявляемые к оборудованию мостовых кранов. |
| **Тема 3.6**  Электропривод механизмов крана, аппаратура управления. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
|  1. Особенности работы электропривода механизмов крана.2. Аппаратура управления ЭП. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 13 По теме «Принципиальная электрическая схема контакторного управления ЭП механизма передвижения крана». | ***2*** |
| **Тема 3.7** Лифты. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Классификация, назначение и принцип действия лифта.2. Особенности лифтостроения. | ***2*** |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа № 9 Расчет мощности и выбор двигателя лифта. | 2 |
| Лабораторная работа № 14 По теме « Принципиальная электрическая схема управления ЭП грузового лифта.» | 2 |
|  | Лабораторная работа № 15 По теме « Принципиальная электрическая схема питания электрических цепей лифта. | 2 |  |
| **Раздел 4. Электротехнологические установки**  | **46** |  |
| **Тема 4.1-4.3**Электрокинетические установки | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Основные сведения о электрокинетических установках.2. Электрофильтры, их устройство и применение.3. Установки для разделения сыпучих смесей, их устройство и применение.4. Установки для разделения эмульсий и суспензий. 5.Опреснительные установки.6. Установки электростатической окраски. |
| **Тема 4.4-4.5** Электромеханические установки. | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Магнитоимпульсные установки , их элементы и назначение.2. Электромагнитные установки, устройство и принцип действия.3. Электрогидравлические установки. 4. Ультрозвуковые установки. |
| **Тема4.6**Электрохимические установки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Назначение и устройство электрохимических установок.2. Установки для нанесения металлопокрытий и анодирования.  |
| **Тема4.7**Электроэрозионные установки. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Общая характеристика и назначение электроэрозионных установок.2. Автоматические регуляторы электроэрозионных установок. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа №16 По теме « Принципиальная электрическая схема управления электроэрозионным станком.» |  |
| **Тема 4.8**Электрохимико- механические установки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Назначение, принцип действия и область применения ЭХМО. |
| **Тема 4.9**Электроустановки для сварки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Виды установок для сварки, назначение и принцип действия.2. ЭО установок дуговой сварки. |
| **Тема 4.10**Сварочные аппараты с нормальным и повышенным магнитным рассеянием. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Устройство и особенности сварочных аппаратов с нормальным и повышенным магнитным рассеянием. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Лабораторная работа № 17 По теме «Принципиальная электрическая схема сварочных аппаратов с машинными генераторами постоянного тока». | 2 |
| Лабораторная работа № 18 По теме « Принципиальная электрическая схема сварочного выпрямителя». | 2 |
| Лабораторная работа № 19 По теме «Схема силового блока сварочного выпрямителя» | 2 |
| **Тема 4.11**Оборудование ручной дуговой сварки. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Назначение и устройство ручной дуговой сварки. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
|  Практическая работа № 10 Расчет параметров сварочного трансформатора. | 2 |
| Лабораторная работа № 20 По теме « Схема электрическая сварочного трансформатора» | 2 |
| **Тема 4.12** Электротермические установки. | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Назначение, область применения электротермических установок.2. Устройство и принцип работы. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
| Изучить технологию применения электротермических установок. | 2 |
| Итоговая контрольная работа. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Разделы: Станочное оборудование, электрооборудование общепромышленных установок, электрооборудование подъемно- транспортных **установок, электротехнологические установки.** |  |
| **Всего:** |  | ***144*** |  |
|  **II-семестр** |
| **Раздел 5. Энергетическое оборудование и оборудование общепромышленного назначения.** | **8** |  |
| **Тема 5.1**Паровые и котельные агрегаты. Двигатели внутреннего сгорания. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Классификация, устройство, назначение и принцип действия агрегатов и двигателей. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | **2** |
| Изучить область применения двигателей внутреннего сгорания. |  |
| **Тема 5.2** Насосы | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Общие сведения о насосах.2. Насосы объемного и динамического действия. |
| **Тема 5.3**Условия хранения и транспортирования НКО и ВО. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Условия хранения и транспортирования насосно- компрессорного оборудования.2. Условия хранения и транспортирования вентиляционного оборудования. |
| **Раздел 6. Электротехническое оборудование.** | **36** |  |
| **Тема 6.1**Машины постоянного и переменного тока. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Устройство, принцип действия и область применения машин постоянного тока.2. Устройство, принцип действия и область применения машин переменного тока. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ.** | **4** |
| Практическая работа №11 Расчет освещения участков. | 2 |
| Практическая работа №12Расчет и выбор оборудования насосной установки. | 2 |
| **Тем 6.2–6.3**Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение ЭД и генераторов | **Содержание учебного материала** | ***4*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение электродвигателей.2. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение электрогенераторов. |  |
| **Тема 6.4**Трансформаторы. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Устройство и принцип действия трансформаторов.2. Хранение трансформаторов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ.** | **2** |
| Практическая работа №13 Расчет мощности и выбор приводных двигателей. | 2 |
| **Тема 6.5** Электрические аппараты управления. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Устройство, предназначение, классификация аппаратов управления.  |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | 2 |
|  Изучить высоковольтные аппараты управления, их назначение и свойства. | **2** |
| **Тема 6.6**Поставка, упаковка и хранение ПРА. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Поставка, упаковка и хранение пускорегулирующих электроаппаратов. |
| **Тема 6.7**Автономные химические источники тока. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Предназначение, устройство АХИТ. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика.** | ***2*** |
| Изучить принцип действия АХИТ. | ***2*** |
| **Тема 6.8**Упаковка и хранение АХИТ. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Особенности упаковки и хранения АХИТ. |
| **Тема6.9-6.11**Осветительная аппаратура, источники света. | **Содержание учебного материала** | ***6*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1)Устройство и принцип действия, классификация осветительной аппаратуры.2) Правила поставки, приемка и хранение ламп. |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика** | ***2*** |
| Изучить современные источники свети, светодиодные лампы. | ***2*** |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ.** | **4** |
| Практическая работа №14 Составление принципиальной и монтажной схемы управления. | ***2*** |
| Лабораторная работа №21Изучить электрическую схему освещения помещения.  | 2 |
| **Раздел 7. Строительно- дорожные машины.** | 8 |  |
| **Тема7.1** Строительные машины и механизмы. | **Содержание учебного материала** |  | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Общие сведения о строительных машинах.2. Устройство и назначение строительных машин. | **2** |
| **Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика.** | ***2*** |
| Изучить разновидности строительных машин. | ***2*** |
| **Тема 7.2**Машины для земляных работ.  | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **1.** Виды, назначение и устройство машин для земляных работ. |  |
| **Тема 7.3** Правила приемки и хранения строительных машин. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1. Правила приемки и хранения строительных машин. | ***2*** |
| **Раздел 8. Электрооборудование заводов цветной металлургии.** | ***48*** |  |
| **Тема 8. 1** Электрооборудование сушилок шихты. | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Основное электрооборудование сушилок, их устройство и назначение. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ.** | **2** |
| Лабораторная работа № 22 По теме « Схема управления электрооборудованием сушилки» |  |
| **Тема 8.2**Электрооборудование обжиговых печей. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК1-ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
|  Особенности, устройство электрооборудования обжиговых печей |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа № 23 По теме «Схема управления электрооборудованием обжиговых печей».  |  |
| **Тема 8.3** Электропривод спекательных машин | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство электропривода спекательных машин. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа №24 По теме « Схема управления приводом спекательных машин». |  |
| **Тема 8.4** Электропривод питателей и смесителей. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство электропривода питателей и смесителей. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | ***2*** |
| Лабораторная работа № 25По теме «Схема управления электроприводом смесителя». |  |
| **Тема 8.5**Электропривод и электрооборудование конвертеров | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, назначение электрооборудования конвертера. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа №26 По теме « Схема управления электроприводом конвертера» |  |
| **Тема 8 .6**Электропривод разливочных машин и механизмов ковша. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство электропривода разливочных машин и механизмов ковша. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | ***2*** |
| Лабораторная работа №27 По теме « Схема управления электроприводом разливочных машин.» |  |
| **Тема 8.7** Электрооборудование вагон – весов. | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Назначение, устройство электрооборудования вагон- весов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 28 По теме «Схема управления электрооборудованием вагон- весов». |  |
| **Тема 8.8**Электрооборудование цехов электролиза. | **Содержание учебного материала** | ***2*** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| Устройство, принцип действия, классификация электрооборудования цехов элекролиза. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | ***2*** |
| Лабораторная работа № 29 По теме «Схема управления электрооборудованием электролиза». |  |
| **Тема 8.9-8.11** Электрооборудование осветительных установок. | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| 1)Световые величины и их единицы,2)Электрические источники света и осветительные приборы;3)Автоматизация осветительных установок;4) Электроснабжение осветительных установок. |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | ***12*** |
| Практическая работа № 15 Монтажная электрическая схема управления насосной установкой. | ***2*** |
| Практическая работа № 16 Расчет осветительных сетей.  | ***2*** |
| Практическая работа № 17 Расчет мощности осветительной установки. | ***2*** |
| Лабораторная работа № 30 По теме « Схемы включения в сеть газоразрядных ламп». | ***2*** |
| Лабораторная работа № 31 По теме « Схема освещения рабочего помещения» | ***2*** |
| Лабораторная работа №32 По теме « Схема питания осветительной установки».  |
| **Итоговая контрольная работа** | **Разделы:** Энергетическое оборудование и оборудование общепромышленного назначения, электротехническое оборудование, строительно- дорожные машины, электрооборудование заводов цветной металлургии. | 1 | ОК11, ПК1.1-ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4 |
| **Всего:** |  | ***103*** |  |

 **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **3.1.** **Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**  наличие учебных кабинетов общетехнических дисциплин; мастерских слесарных работ; лабораторий вычислительной техники, автоматики, электрических машин и аппаратов.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: комплект наглядных пособий по дисциплинам.

Технические средства обучения: персональные компьютеры, проектор.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

рабочие места по количеству обучающихся, станки, набор слесарных и измерительных инструментов, заготовки для выполнения слесарных работ

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: стенды для проведения лабораторных и практических работ, рабочие места преподавателя и обучающихся

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кацман М.М «Электрические машины»-М.: Высш.шк., 2015
2. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам М.:»Академия»,2015
3. Сибикин Ю.Д. «Техническое обслуживание электрооборудования»М.; Академия, 2016
4. Жукова Г.А. «Лабораторные работы по электрическим аппаратам » -М. - «Высшая школа», 1986 г., стр.119
5. Кацман М.М. « Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу» -М. «Академия» 2015г, стр. 251
6. Кацман М.М. «Электрический привод» - М. - «Академия», 2013 г., стр.384
7. Шишмарев В.Ю «Автоматика » - М – «Академия» – 2015г., стр.281
8. Келим Ю.М. «Вычислительная техника» - М. - «Академия», 2016 г., стр.361
9. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. : Высшая школа, 1990, 366с.
10. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. и др. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М. Энергоатомиздат, 1989, 528с.
11. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Промышленные электросети/ под общей редакцией А.А. Федорова- М. Энергия, 1980.
12. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения М. Форум: Инфра-М, 2017, 214с.
13. Шеховцов В.П. справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. М. Форум: Инфра – М, 2016, 136с.
14. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий –М. Издательский центр «Академия», 2016г., 480с.
15. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Спаравочник, учебное пособие. – М. Форум: Инфра-М, 2016, 480с.
16. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий.- М. Интермент инженеринг, 2017, 672.

Дополнительные источники:

1. Токарев Б.Ф. «Электрические машины М.; Энергоиздат, 2015
2. Кужеков И.И. Практическое пособие по техническому обслуживанию электрооборудования и сетей М.;«Академия» 2016…
3. Макаров Е.Ф. «Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей» М.; «Академия» 2015
4. 4.Щербаков Е.Ф., Александров Д.С. «Электрические аппараты» - М. - «Форум» 2015г., стр.302
5. Чекваскин А.Н. «Основы автоматики» -М-«Энергия», 1997г., стр248