МИнистерство образования и науки
Архангельской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области
«Коряжемский индустриальный техникум»

(ГаПоу Архангельской Области

 «Коряжемский Индустриальный Техникум»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ

Архангельской области

 «Коряжемский индустриальный техникум»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А.Малахов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. «ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

 2015

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее СПО)

13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Организация-разработчик: \_\_\_\_ГАПОУ АО «КИТ»\_\_\_\_\_\_

Разработчик: Е.А. Мокиевская, преподаватель ГАПОУ АО «КИТ»

 РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА

 на Методическом совете

 ГАПОУ АО «КИТ»

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **5. Контроль и оценка результатов Освоения** **ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 456677784040 4142 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»**

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО:13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» в части освоения основного вида профессиональной деятельности: программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников при освоении данной специальности при наличии среднего (полного) общего образования.

Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.
3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

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

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

**иметь практический опыт:**

выполнение работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

использование основных измерительных приборов;

**уметь:**

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;

осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

осуществлять метрологическую проверку изделия;

проводить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**знать:**

технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;

классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отраслей;

элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

классификацию и назначение электропроводов, физические процессы в электроприводах;

выбор электродвигателей и схем управления;

устройство систем 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

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1472часов,

всего часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 742 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 370часов;

# учебной и производственной практик – 360 часов

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК.1 | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК.2 | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК.3 | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонтэлектрического и электромеханического оборудования. |
| ПК. 4 | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования. |
| 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 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| ОК. 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышение квалификации. |
| ОК. 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ОК.10 | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний. |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля«Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля\*** | **[[1]](#footnote-2)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 1.1-ПК 1.4** | **МДК 01.01**Электрические машины и аппараты | 280 | 187 | 94 |  | 93 |  |  |  |
| **ПК 1.1-ПК 1.4** | **МДК 01.02** Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования | 283 | 189 | 110 |  | 94 |  |  |  |
| **ПК 1.1-ПК 1.4** | **МДК 01.03**Электрическое и электромеханическое оборудование отрасли | 399 | 266 | 159 |  | 133 |  |  |  |
| **ПК 1.1-ПК 1.4** | **МДК 01.04** Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования | 150 | 100 | 65 |  | 50 |  |  |  |
|  | **Учебная практика** | 144 |  |  |  |  |  | 144 |  |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности)**,  | **216** |  | *216* |
|  | **Всего:** | **1472** | **742** | **428** |  | **370** |  | **144** | **216** |

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ** | **Объем часов** | **Уровень освоения** |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| **Раздел 1** **МДК 01.01. Электрические машины и аппараты** |  | **187****(63 лекций и контрольных работ и 94 практических занятий и 30 курсовое проектирование)** |  |  |
| Введение | **Содержание учебного материала** | **1** |  |  |
| 1 | Классификация и принцип действия электрических машин Значение их в электрификации и автоматизации производства Современное состояние отечественного и зарубежного электромашинного строения и перспективы его развития | 1 | 1 |  |
| **Тема 1.1 Трансформаторы** | **Содержание учебного материала** | **20 часов****6 (5лекций** **и 1 контр.)и 14 практ.** |  |  |
| 1 | Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов. Потери и КПД. Уравнение напряжений электродвижущих магнитодвижущих сил, токов приведенного трансформатора.Схемы замещения и векторная диаграмма | 2 | 1 |  |
| 2 | Трансформирование трехфазного тока. Схемы и основные группы соединений обмоток Параллельная работа трансформаторов.Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами | 1 | 2 |  |
| 3 | Назначения и области применения, классификация, достоинства и недостатки автотрансформаторов. Конструктивные особенности и принцип действия специальных трансформаторов.Особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Безопасные правила эксплуатации | 2 | 2 |  |
| **Практические работы** | **14** |  |  |
| Практическая работа №1 «Исследование трехфазного силового трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания» | 2 |  |  |
| Практическая работа №2 «Исследования параллельной работы трехфазных трансформаторов» | 2 |  |
| Практическая работа №3 «Исследование однофазного автотрансформатора» | 2 |  |
| Практическая работа № 4 «Упрощенный расчет трансформатора для маломощного выпрямителя» | 2 |  |
| Практическая работа №5 «Определение групп соединения трехфазного трансформатора» | 2 |  |
| Практическая работа №6 «Расчет сечения обмоточных проводов, числа витков обмоток и выбор магнитопровода трансформатора» | 4 |  |
| **Контрольные работы № 1 «Трансформаторы»** | **1** |  |
| **Тема 1.2. Физические основы работы электрических машин** | **Содержание учебного материала** | **7(6лекций и 1 контр.)** |  |  |
| 1 | Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин | 1 | 1 |  |
| 2 | Принцип действия электрических машин в режимах генератора и двигателя. Принцип обратимости электрических машин | 1 | 2 |  |
| 3 | Энергетические показатели свойств электрических машин, КПД, коэффициент мощности, коэффициент нагрузки. Факторы, влияющие на энергетические показатели.  | 1 | 2 |  |
| 4 | Оценка свойств электрических машин по их характеристикам. Ориентировочный выбор электрических машин для производственных целей. Предупредительные меры, снижение затраты энергии | 1 | 2 |  |
| 5 | Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин  | 1 | 2 |  |
| 6 | Принцип действия электрических машин в режимах генератора и двигателя. Принцип обратимости электрических машин | 1 | 2 |  |
| **Контрольная работа № 2 « Физические основы работы электрических машин»** | **1** |  |  |
| **Тема 1.3. Электрические машины переменного тока** | **Содержание учебного материала** | **26 часов****10(9лекций и 1 контр.) и 16 практ.** |  |  |
| 1 | Назначение и область применения, классификация, конструкция и принцип действия. Электромагнитный момент, механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя Номинальный и максимальный пусковой моменты, скольжение и перегрузочная способность, КПД.Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на механическую характеристику асинхронного двигателя. Безопасные правила эксплуатации асинхронных машин | 2 | 1 |  |
| 2 | Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором Пусковые характеристикиРеверсирование АД. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателей | 2 | 2 |  |
| 3 | Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.Устройство и принцип действия, механические характеристики, пуск и ход фазасмещающие элементы  | 1 | 2 |  |
| 4 | Назначение и области применения асинхронных исполнительных двигателей, линейных АД с внешним ротором. Устройство, принцип работы, основные характеристики | 1 | 2 |  |
| 5 | Устройство и принцип действия синхронных машин. Назначение и область применения. Способы возбуждения синхронных машин. Характеристики синхронного генератора.Потери и КПД синхронных машин | 1 | 2 |  |
| 6 | Синхронные двигатели и компенсаторы. Назначение и область применения. Принцип действия и конструкция Пуск, рабочие характеристики, перегрузочная способность. Синхронный компенсатор | 1 | 2 |  |
| 7 | Синхронные машины специального назначения и использования Назначение и принцип применения Классификация, их устройство, принцип работы, основные характеристики, безопасные правила эксплуатации | 1 | 2 |  |
| **Практические работы** | **16** |  |  |
| Лабораторная работа №7 «Исследованиетрехфазного АД методом непосредственной нагрузки» | 2 |  |  |
| Лабораторная работа № 8 «Исследование трехфазного АД с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания» | 2 |  |
| Лабораторная работа № 9 «Исследование способов пуска трехфазного АД с короткозамкнутым ротором»  | 2 |  |
| Лабораторная работа № 10 «Исследование трехфазного АД в однофазном и конденсаторном режимах» | 2 |  |
| Практическая работа №11 **«**Расчет параметров и выполнения развернутой схемы обмотки статора АД» | 4 |  |
| Практическая работа №12 **«**Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронного электродвигателя» | 4 |  |
| **Контрольная работа № 3 «Электрические машины переменного тока»** | **1** |  |
| **Тема 1.4. Электрические машины постоянного тока** | **Содержание учебного материала** |  **29 час****11 (10 лекц. и 1 контр.) и 18 практ.** |  |  |
| 1 | Принцип работы и устройство машин постоянного тока. Назначение и область применения машин постоянного тока. Классификации, устройство, конструкция их основных узлов. Принцип действия машин постоянного тока. Роль коллектора. ЭДС и электромагнитный момент машин постоянного тока. | **2** | 2 |  |
| 2 | Магнитная цепь машины постоянного тока,магнитное поле мамашины при нагрузке. Устранение временного влияния реакции якоря. Способы возбуждения МПТ.2 | **1** | 2 |  |
| 3 | Коммутация машин постоянного тока. Определение и сущность процесса коммутации. Виды коммутации. Принципы вызывания искрение на коллекторе. Способы улучшения коммутации. Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток, материала коллектора | **2** | 2 |  |
| 4 | Генераторы постоянного тока, классификация их устройство и принцип действия. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным последовательным и смешанным возбуждением. Эксплуатационные требования, перспективы развитияПараллельная работа генераторов. Управление ЭДС и моментов генератора | **2** | 2 |  |
| 5 | Двигатели постоянного тока. Конструкция, технические характеристики ДПТ и принцип действия ВПТ. Управление ЭДС и моментов для ДПТПуск двигателя в ход, регулирование частоты вращения, торможение, реверсирования. Конструкция, технические характеристики и принцип действия универсального коллекторного двигателя | **2** | 2 |  |
| 6 | Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД. Методы определения КПД МПТ | **1** | 2 |  |
| **Практические работы** | **18** |  |  |
| Практическая работа № 13 «Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения» | 2 |  |  |
| Практическая работа № 14 «Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения» | 2 |  |
| Практическая работа №15 «Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения» | 2 |  |
| Практическая работа № 16 «Определение КПД машины постоянного тока методом холодного поля» | 2 |  |
| Практическая работа №17 «Исследование электромашинного усилителя постоянного поля» | 2 |  |
| Практическая работа № 18 «Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным | 4 |  |
| Практическая работа №19 **«**Расчет параметров и развернутой схемы обмотки якоря машин постоянного тока» | 4 |  |
| **Контрольная работа № 4 « Электрические машины постоянного тока»** | **1** |  |
| **Самостоятельная работа**  | **Содержание учебного материала** |  |  |  |
|  |  Поиск информации по заданной теме из различных источников:«Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин»СРефераты по темам: «Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин»«Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов»3 Разработка проекта по предложенной проблематике:«Оценка свойств электрических машин по их характеристикам» Изучение материала учебника по заданной теме:«Трансформирование трехфазного тока», «Схемы и основные группы соединений обмоток», «Параллельная работа трансформаторов», «Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами» Проработка конспектов занятий по заданной теме:«Коммутация машин постоянного тока»,«Определение и сущность процесса коммутации»,«Виды коммутации», « Принципы вызывания искрение на коллекторе»,«Способы улучшения коммутации», «Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток, материала коллектора» «Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателяОформление практических работ: «Определение КПД машины постоянного тока методом холодного поля», **«**Расчет параметров и развернутой схемы обмотки якоря машин постоянного тока»Выполнение индивидуальных заданий:«Синхронные двигатели и компенсаторы». «Назначение и область применения». «Принцип действия и конструкция». «Пуск, рабочие характеристики, перегрузочная способность» |  |  |
| **Тема 1.5.Основы теории электрических аппаратов** | **Содержание учебного материала** | **36****11 (10лекц и 1 контр.) и 25 практ.** |  |  |
| 1 | Общие сведения об электрических аппаратах (определение, функции и классификация электрических аппаратов, условные обозначения электрических аппаратов и их элементов, исполнение и категория размещения, режимы работы) | 1 | 1 |  |
| 2 | Зависимости переходного сопротивления от контактного нажатия, твердости контактного материала, его удельного сопротивления, величины контактной поверхности и температуры | 1 | 2 |  |
| 3 | Нагрев электрических аппаратов. Электродинамические усилия. Термическая и электродинамическая стойкость | 1 | 2 |  |
| 4 |  Коммутационный и механический износ контактов. Причины, влияющие на износ контактов при включении и отключении тока | 1 | 2 |  |
| 5 | Вибрация контактов и способы борьбы с ним | 1 | 2 |  |
| 6 | Электродинамические силы, вызывающие отброс контактов, и методы их компенсации | 1 | 2 |  |
| 7 | Материалы для электрических контактов. Основные конструкции контактных систем аппаратов | 1 | 2 |  |
| 8 | Электрический дуговой разряд, возникающий при размыкании контактов электрического аппарата. Основные свойства дугового разряда (электрические и термогазодинамические). Вольт-амперные характеристики дуги постоянного и переменного токов | 1 | 2 |  |
| 9 | Магнитные цепи электрических аппаратов постоянного и переменного токов. Электромагниты | 1 | 2 |  |
| 10 | Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Согласование тяговых характеристик электромагнитов и механических характеристик аппаратов | 1 | 2 |  |
|  | Вибрация якоря электромагнита переменного тока и пути её устранения. Процессы срабатывания и отпускания электромагнитов | 1 | 2 |  |
| **Практические работы** | **25** |  |  |
| Практическая работа №20 «Исследование электромагнитного контактора» | 2 |  |  |
| Практическая работа № 21«Исследование электромеханического реле времени» | 2 |  |
| Практическая работа № 22 «Исследование электротеплового реле» | 2 |  |
| Практическая работа № 23 «Исследование плавкого предохранителя»   | 2 |  |
| Практическая работа № 24«Расчет контактов электрических аппаратов»  | 2 |  |
| Практическая работа № 25 «Расчет тепловых процессов в размыкаемых контактах электрических аппаратов» | 4 |  |
| Практическая работа № 26«Расчет электродинамических усилий  электрических аппаратов» | 4 |  |
| Практическая работа№ 27«Расчет тепловых процессов в размыкаемых контактах и нагрев обмотки катушки в электрических аппаратах» | 4 |  |
| Практическая работа № 28 «Расчет тяговых усилийэлектромагнита и противодействующих сил» | 3 |  |
| **Контрольная работа № 5 «Основы теории электрических аппаратов»** | **1** |  |
| **Тема 1.6.****Электрические аппараты кинематической коммутации** | **Содержание учебного материала** | **34****13 (12 лекц и 1 контр.) и 21 практ.** |  |  |
| 1 | Аварийные режимы работы электроустановок. Параметры, характеризующие аварийные режимы работы электроустановок | 1 | 1 |  |
| 2 | Выбор автоматических выключателей в соответствии с номинальными параметрами защищаемого электрооборудования, с допустимыми (по величине и времени) токами перегрузки, с предельно возможными токами короткого замыкания | 1 | 2 |  |
| 3 | Основные параметры и характеристики предохранителя. Время-токовая (защитная) характеристика предохранителя и её согласование с характеристикой защищаемого объекта. Высоковольтные предохранители: устройство, основные параметры, время-токовые характеристики | 2 | 2 |  |
| 4 | Контакторы постоянного тока и переменного тока. Конструкции и технические характеристики контакторов. Условия выбора контакторов. Основные виды и типы контакторов, выпускаемых отечественной промышленностью | 2 | 2 |  |
| 5 | Электромеханические реле: электромагнитные реле тока и напряжения, промежуточные реле, реле времени, тепловые и поляризованные реле | 1 | 2 |  |
| 6 | Классификация датчиков. Преобразование неэлектрических величин в электрические. Датчики пути и положения. Виды и конструкции датчиков пути и положения. Датчики прямого и косвенного действия.Датчики времени, скорости, тока, положения, давления, темпера­туры, фотодатчики, датчики Холла. Условия выбора датчиков | 2 | 2 |  |
| 7 | Разъединители, отделители, короткозамыкатели: назначение, требования, основные параметры, устройство. Выбор по требуемому уровню термической стойкости при сквозных токах КЗ и требуемому классу напряжения | 2 | 2 |  |
| 8 | Реакторы. Назначение, конструкции, основные параметры, принцип действия. Выбор реакторов по номинальным параметрам, по термической и электродинамической стойкости при ожидаемых токах короткого замыкания | 1 | 2 |  |
| **Практические работы** | **21** |  |  |
| Практическая работа №29 «Исследование автоматического воздушного выключателя»  | 1 |  |  |
| Практическая работа № 30 «Исследование электромагнитного промежуточного реле переменного напряжения» | 2 |  |
| Практическая работа № 31 «Изучение устройства магнитного пускателя и работы его схемы управления» | 2 |  |
| Практическая работа № 32 **«**Определение параметров контактной системы (провал, зазор, контактное нажатие)» | 2 |  |
| Практическая работа № 33 **«**Определение параметров контактной системы (контактное нажатие продолжительность отбросов при включении, одновременность замыкания, падения напряжения на контактах)»  | 2 |  |
| Практическая работа № 34 «Испытание на длительное нагревание контактов электрических аппаратов» | 2 |  |
| Практическая работа № 35**«**Испытание изоляции электрических аппаратов» | 2 |  |
| Практическая работа № 36 «Расчет электромагнитных усилий электрических аппаратов» | 2 |  |
| Практическая работа № 37 «Расчет износа материала контактов электрических аппаратов» | 2 |  |
| Практическое занятие№ 38 «Расчет и выбор аппаратов защиты» | 2 |  |
| **Контрольная работа № 6 «Электрические аппараты кинематической коммутации»** | **1** |  |
| **Тема 1.7.****Электрические аппараты статической коммутации.** | **Содержание учебного материала** | **4 (3 лекц. И 1 контр.)** |  |  |
| 1 | Общая характеристика функциональных свойств, классификация и области применения силовых электронных аппаратов. Силовые электронные аппараты низкого напряжения. Общие принципы создания силовых электронных аппаратов постоянного и переменного тока. Параллельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов. Комбинированные (гибридные) контактно-полупроводниковые аппараты | 1 | 1 |  |
| 2 | Силовые электронные аппараты высокого напряжения. Общая характеристика электронных аппаратов высокого напряжения. Последовательное соединение полупроводниковых приборов в высоковольтных блоках. Общие сведения о комбинированных аппаратах высокого напряжения | 1 | 2 |  |
| 3 | Системы управления силовыми электронными аппаратами. Основные требования к системам управления. Принципы импульсно-фазового управления. Системы управления электронными аппаратами низкого и высокого напряжения | 1 | 2 |  |
| **Контрольная работа № 7 «Электрические аппараты статической коммутации.»** | **1** |  |  |
| **Курсовое проектирование** | **Содержание**Курсовой проект является завершающим этапом изучения учебной дисциплины «Электрические машины и аппараты».Целью курсового проектирования состоит в систематизации и закреплении знаний и умений, полученных при изучении дисциплины.В процессе проектирования студенты должны научиться пользоваться каталогами, справочной и технической литературой.Тематика курсовых проектов должна включать разработку и расчет электрооборудования одного из объектов, изучаемых по данной дисциплине. Проект должен содержать:1. Пояснительную записку на 20-25 страницах

Графическую часть на 1 листе формата А1 | **30** |  |  |
| **Самостоятельная работа по курсовому проектированию** | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | Разработка курсового проекта. Поиск информации по заданной теме из различных источников |  |
| Разработка проекта по предложенной проблематике: «Электрическое и электромеханическое оборудование электротележки ЭТ -2040», «Электрическое и электромеханическое оборудование тоннельного эскалатора ЛТ-4», «Электрическое и электромеханическое оборудование центробежного вентилятора», «Электрическое и электромеханическое оборудование токарного станка УЧПУ модели «Электроника НЦ-31», «Электрическое и электромеханическое оборудование ленточного конвейера», «Электрическое и электромеханическое оборудование грузового лифта», «Электрическое и электромеханическое оборудование больничного лифта» |  |
| Изучение материала учебника по заданной теме, проработка конспектов занятий по заданной теме: «Электрическое и электромеханическое оборудование электротележки ЭТ -2040», «Электрическое и электромеханическое оборудование тоннельного эскалатора ЛТ-4» |  |
| Выполнение индивидуальных заданий по заданной теме: «Электрическое и электромеханическое оборудование токарного станка УЧПУ модели «Электроника НЦ-31», «Электрическое и электромеханическое оборудование ленточного конвейера» |  |
| * Выполнение расчета элементов электрических машин и аппаратов
 |  |
| * Определение электроэнергетических параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
 |  |
| Организация технологического процесса ремонта электрических машин и аппаратов |  |
| * Контроль соблюдение технологического процесса ремонта электрических машин и аппаратов
 |  |
| * Осуществление контроля соответствие качества электрических машин и аппаратов заданным параметрам
 |  |
| * Проведении стандартных и сертификационных испытаний электрических машин, аппаратов и установок
 |  |
|

|  |
| --- |
| Наладка электрического  и электромеханического оборудования |

 |  |
| * Проверка соответствия оборудования и аппаратов заданным режимам работы
 |  |
| Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования |  |
| * Техническое обслуживание и ремонт аппаратов и установок
 |  |
| * Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов тока и напряжения
 |  |
| * Техническое обслуживание и ремонт автотрансформаторов
 |  |
| * Заполнение утвержденной документации структурного подразделения
 |  |
| * Дифференцированный зачет
 |  |
|  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2.****МДК 01.02.****Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования** |  | **189****(79 лекц. и контр.,****110 практ. и лаб.)** |  |
| **Тема 2.1.****Общие вопросы эксплуатации и ремонта .** | **Содержание учебного материала** | **14****(13лекц. и 1 контр.)** |  |
|  |  | **Введение** | **1** |  |
|  | **1.** | Транспортировка и хранение оборудования. | **2** |  |
|  | **2.** | Конструктивное исполнение оборудования. | **2** |  |
|  | **3.** | Виды технического оборудования. | **2** |  |
|  | **4.** | Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования | **2** |  |
|  | **5.** | Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования | **2** |  |
|  | **6.** | Классификация помещений с элекроустановками. | **2** |  |
|  | **Контрольная работа №1**  | **1** |  |
| **Тема 2.2.****Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных электроустановок**  | **Содержание учебного материала** | **16****(13лекц. и 1 контр., 2 практ.)** |  |
|  | **1.** | Устройство, монтаж кабельных линий. | **3** |  |
|  | **2.** | Воздушные линии,монтаж, устройство, обслуживание и ремонт. | **6** |  |
|  | **3.** | Монтаж,устройство и эксплуатация шинопроводов. | **4** |  |
|  | **Контрольная работа №2** | **1** |  |
|  | **Практическая работа:****№ 14** Расчет заземления методом коэффициента  | **2** |  |
| **Тема 2.3.****Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных электроучтановок**  | **Содержание учебного материала** | **59****(38 лекц. и 1 контр., 20 практ.)** |  |
|  | **1.** | Устройство, монтаж РУ | **10** |  |
|  | **2.** | Монтаж, устройство, назначение высоковольтных выключателей и их приводов | **18** |  |
|  | **3.** | Монтаж и обслуживание выключателей нагрузки и разъеденителей. | **2** |  |
|  | **4.** | Устройство, назначение и монтаж разрядников,реакторов,высоковольтных предохранителей. | **4** |  |
|  | **5.** | Монтаж силовых трансформаторов, ремонт и эксплуатация транформаторов тока и трансформаторов напряжения. | **2** |  |
|  | **6.** | Монтаж, устройство заземления | **2** |  |
|  | **Контрольная работа №3** | **1** |  |
|  | **Практические работы:****№ 1**Составление технологической карты монтажа внутренней электрической сети заданного производственного цеха или гражданского здания;**№ 2**  Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией;**№ 3** Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов;**№ 4** Изучение способов сушки обмоток электродвигателя;**№ 5** Изучение способов центровки валов электрических машин. | **20** |  |
| **Тема 2.4.****Эксплуатация и ремонт электрооборудования**  | **Содержание учебного материала** | **30****(8лекц. и 1 контр., 21 практ.)** |  |
|  | **1.** | Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования. | **1** |  |
|  | **2.** | Эксплуатация и ремонт электрических внутрицеховых сетей и освещения. | **1** |  |
|  | **3.** | Эксплуатация и ремонт оборудования трансформаторных подстанций. | **1** |  |
|  | **4.** | Эксплуатация электроприборов и аппаратов управления. | **1** |  |
|  | **5.** | Эксплуатация оборудования кранов и лифтов. | **1** |  |
|  | **6.** | Эксплуатация и ремонтэлектротермических линий и электросварочных установок. | **1** |  |
|  | **7.** | Ремонт механической части электрических машин. | **1** |  |
|  | **8.** | Ремонт обмоток электрических машин и аппаратов | **1** |  |
|  | **Контрольная работа № 4** | **1** |  |
|  | **Практические работы:****№ 6** Порядок разборки и сборки электродвигателя переменного тока.**№ 7** Порядок разборки и сборки электродвигателя постоянного тока.**№ 8** Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях.**№ 9** Планирование ремонтов электрических машин .**№ 10** Изучение способов определения воздушных зазоров электрических машин.**№ 11** Изучение способов проверки качества ремонта стальных листов шихтованных  сердечников.**№ 12** Методы исследования температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению | **21** |  |
| **Тема 2.5.****Требования по охране туда при эксплуатации электрооборудования.**  | **Содержание учебного материала** | **70****(2 лекц. и 1 контр., 67 практ.)** |  |
|  | **1.** | Сведения о стандартах и основной нормативно-технической документации:- правила устройства элекроустановок (ПУЭ)- строительные нормы и правила (СНиП)- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)-правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПТБ). | **1** |  |
|  | **2.** | Требования безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте электрического и электромеханического обрудования | **1** |  |
|  | **Контрольная работа № 5** | **1** |  |
|  | **Практические работы:****№ 13** Заполнение наряда-допуска**№ 15** Рассчет трудоемкости и определение ремонтного персонала.Укрупненный метод.**№ 16** Составление технологических карт на ремонты по заданной неисправности.Заполнение дефектной ведомости.**№ 17** Составление дефектной ведомости.**№ 18** Рассчет шага равнокатушечной обмотки из круглых проводов.**№ 19** Изучение программы испытания двигателей переменного тока (ПТЭ)**№ 20** Составление эскизов трансформатора для безопасного извлечения активной части и поднятия съемной части бака трансформатора.**№ 21**Рассчет поражающего тока**№ 22** Нормы приемосдаточных испытаний синхронных генераторов и компенсаторов.**№ 23** Нормы приемосдаточных испытаний электродвигателей перменного тока**№ 24** Нормы приемосдаточных испытаний высоковольтных выключателей**№ 25** Составление нарядов-заказов и актов-приемки **№ 26** Решение ситуационных задач | **67** |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**Поиск информации по заданной теме из разных источников.Изучение материала из заданного источника информации по заданной теме.Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.Подготовка к контрольным работам.Написание рефератов на заданные темы. | **94** |  |
| **Учебная практика****Виды работ:**Установка с подключением в сеть осветительной арматуры: выключателей, штепсельных розеток, патронов.Монтаж светильников с люминесцентными лампами и лампами накаливания.Монтаж электропроводки.Монтаж и ремонт распределительных коробок, клемников, распределительных щитков.Ознакомление с монтажом ,обслуживанием и ремонтом кабельных линий.Монтаж электропроводки легкими небронированными кабелями с резиновой и пластмассовой изоляцией.Монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевых заделок в кабельных линиях.Определение мест повреждения кабеля, измерение сопротивления заземления.Обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения.Монтаж и техническое обслуживание электродвигателей переменного и постоянного тока мощностью до 10 кВт.Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей. |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 3****МДК 01.03.****Электрическое и электромеханическое оборудование.** |  | **266****(107 лекц. и контр.,****159 практ. и лаб.)** |  |
| **Тема 3.1.****Введение** | **Содержание учебного материала.** | **2** | **2** |
| **1.** | Классификация электрического и электромеханического оборудования. |  |  |
| **Тема 3.2.****Схемы и чертежи электроустановок.** | **Содержание учебного материала.** | **33****(10лекц. и 1 контр.,****22практ.)** | **2** |
| **1.** | **Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок.**Основные средства изображения устройств и установок.Виды и типы схем.Особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению. |  |  |
| **2.** | **Условные графические изображения в электрических схемах.**Построение условных графических изображений.Примеры условных графических изображений.Размеры условных графических изображений. |  |  |
| **3.** | **Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах.**Общие сведения.Позиционные обозначения.Обозначения цепей. |  |  |
| **4.** | **Принципиальные электрические схемы.**Основные правила выполнения и чтения принципиальных схем.Схемы электрического освещения.Схемы распределения энергии между потребителями.Схемы управлением электрооборудованием силовых электрических цепей.Схемы устройств с электронной и микроэлектронной аппаратурой. |  |  |
| **5.** | **Схемы соединений и подключения.**Основные правила выполнения схем соединений и подключения.Схемы соединений.Схемы подключения. |  |  |
| **6.** | **Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей.** |  |  |
| **7.** | **Чертежи электротехнических изделий и электроустановок.**Конструкторская документация изделий, изготавливаемых с применением электромонтажа.Чертежи электрических жгутов.Чертежи изделий с электрическими обмотками и печатных плат.Установочные чертежи.Электротехнические чертежи распределительных устройств и подстанций на напряжение выше 1000 В.Чертежи линий электропередачи.Чертежи прокладки кабелей. |  |  |
| **Контрольная работа № 1 по теме « Схемы и чертежи электроустановок»** | **1** |  |
| **Практические работы :****№ 1** Изучение методов выполнения схем (строчный и разнесенный).**№ 2** Самостоятельное выполнение принципиальной схемы квартирной электропроводки.**№ 3** Самостоятельное выполнение принципиальной схемы реверсирного управления асинхронным электродвигателем.**№ 4** Изучение принципиальной схемы компенсационного стабилизатора напряжения**.****№ 5** Изучение схемы соединения панели № 10 щита управления.**№ 6** Самостоятельное выполнение схемы подключения различных люстр управляемых двумя выключателями.**№ 7** Изучение схемы подключения асинхронного электродвигателя, управляемого магнитным пускателем**№ 8** Изучение плана расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей.**№ 9** Изучение чертежей жгутов в масштабе и в условном изображении.**№10** Изучение плана и профиля линии электропередачи**№11** Изучение чертежей прокладки кабелей. | **22** |  |
| **Тема 3.3.****Электрическое освещение.** | **Содержание учебного материала.** | **16****(11лекц. и 1 контр.,****4 практ.)** | **2** |
| **1.** | **Электрические и световые характеристики источников света.**Основные понятия и определения.Значение электрического освещения.Требования к освещению рабочей поверхности. |  |  |
| **2.** | **Типы источников света.**Конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения. |  |  |
| **3.** | **Осветительные приборы.**Светильники, их классификация, конструкция, схемы включения. |  |  |
| **4.** | **Электрическое освещение.**Правила и нормы искусственного освещения.Основные методы расчетов освещения.Схемы питания осветительных установок. |  |  |
| **Контрольная работа №2 по теме « Электрическое освещение»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 12** Расчет освещения производственного помещения.**№ 13** Составление и расчет схемы электрического освещения. | **4** |  |
| **Тема 3.4.****Электрооборудование транспортных машин и ПТС.** | **Содержание учебного материала.** | **15****(8лекц. и 1 контр.,****2 практ. и 4лаб.)** | **2** |
| **1.** | **Электрооборудование транспортных средств.**Применения транспортных машин.Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия, режим работы.Требования к электрическому приводу механизмов, выбор типа электропривода.Электрическое оборудование, его особенности.Электрические схемы управления транспортными машинами. |  |  |
| **2.** | **Электрооборудование поточно-транспортных средств.**Назначение и область применения ПТС.Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта.Выбор типа электрических приводов.Автоматизация управления ПТС.Электрические схемы управления ПТС. |  |  |
| **Контрольная работа № 3 по теме « Электрооборудование транспортных машин и ПТС»** | **1** |  |
| **Лабораторные работы:****№ 1** Исследование работы электропривода транспортной машины. | **4** |  |
| **Практические работы:** **№ 14** Изучение электрооборудования ПТС участка упаковки КБП. | **2** |  |
| **Тема 3.5.****Электрооборудование кранов.** | **Содержание учебного материала.** | **15****(12лекц. и 1 контр.,****2 практ.)** | **2** |
| **1.** | **Электрооборудование кранов.**Общие сведения.Статические нагрузки двигателей основных механизмов кранов.Требования к механическим характеристикам электроприводов крановых механизмов.Системы управления крановыми электроприводами.Электроприводы тельферов.Электропривод с асинхронным двигателем механизмов подъема с магнитным контроллером.Электроприводы с импульсно-ключевым управлением. |  |  |
| **Контрольная работа № 4 по теме «Электрооборудование кранов»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 15** Изучение электрической принципиальной схемы управления электрооборудованием мостового крана на переменном токе. | **2** |  |
| **Тема 3.6.****Электрооборудование лифтов.** | **Содержание учебного материала.** | **13****(10лекц. и 1 контр.,****2 практ.)** |  |
| **1.** | **Электрооборудование лифтов.**Общие сведения .Конструкция лифта.Выбор электродвигателя лифта.Оптимизация движения кабины пассажирского лифта.Точная остановка подъемных машин.Требования к электроприводу лифта.Системы электроприводов лифта.Электропривод пассажирского лифта с асинхронным двигателем.Регулируемый электропривод лифта по схеме тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока. |  |  |
| **Контрольная работа № 5 по теме «Электрооборудование лифтов»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 16** Изучение электрической принципиальной схемы управления электрооборудованием лифта | **2** |  |
| **Тема 3.7.****Электрооборудование сварочных установок.** | **Содержание учебного материала.** | **8****(5 лекц. и 1 контр.,****2 практ.)** |  |
| **1.** | **Электрооборудование сварочных установок.** |  |  |
| **Контрольная работа № 6 по теме «Электрооборудование сварочных установок»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 17** Изучение электрической принципиальной схемы управления сварочного выпрямителя | **2** |  |
| **Тема 3.8.****Электрооборудование компрессоров и вентиляторов.** | **Содержание учебного материала.**. | **13** **(8лекц. и 1 контр.,****4 практ.)** |  |
| **1.** | **Электрооборудование компрессоров.**Общие сведения.Определение момента сопротивления и мощности на валу механизма.Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа, работающих с постянной скоростью.Электрооборудование и автоматизация насосных установок. |  |  |
| **2.** | **Электрооборудование вентиляторов**Общие сведения.Регулируемый электропривод механизмов с вентиляторным моментом.Электрические схемы автоматизации компрессорных и вентиляторных установок. |  |  |
| **Контрольная работа № 7 по теме « Электрооборудование компрессоров и вентиляторов»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 18** Расчет мощности и выбор типа двигателя привода компрессора.**№ 19**Изучение электрической принципиальной схемы управления компрессорной установкой. | **4** |  |
| **Тема 3.9.****Электрооборудование металлорежущих станков.** | **Содержание учебного материала.** | **13****(4лекц. и 1 контр.,****8 практ.)** |  |
| **1.** | **Общие сведения о металлорежущих станках.** |  |  |
| **2.** | **Электрооборудование токарных и фрезерных станков.** |  |  |
| **Контрольная работа № 8 по теме « Электрооборудование металлорежущих станков.»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 20** Расчет мощности двигателя токарного станка.**№ 21** Изучение электрической принципиальной схемы токарного станка модели 16К20**№ 22** Расчет мощности двигателя фрезерного станка.**№ 23** Изучение электрической принципиальной схемы вертикально-фрезерного станка. | **8** |  |
| **Тема 3.10.****Электрооборудование электрохимических установок.** | **Содержание учебного материала.** | **13** **(4 лекц. и 1 контр.,****8 практ.)** |  |
| **1.** | **Электролизные установки** |  |  |
| **2.** | **Гальванические установки** |  |  |
| **Контрольная работа № 9 по теме « Электрооборудование электрохимических установок.»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 24** Экскурсия в цех металлообработки и гальванический цех ООО «ИлимСеверРМП» | **8** |  |
| **Тема 3.11.****Электростатические промышленные установки.** | **Содержание учебного материала.** | **13** **(10лекц. и 1 контр.,****2 практ.)** |  |
| **1.** | **Электрофильтры.** |  |  |
| **2.** | **Установки электростатической окраски.** |  |  |
| **Контрольная работа № 10 по теме « Электростатические промышленные установки.»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 25** Изучение электрической принципиальной схемы электрофильтра | **2** |  |
| **Тема 3.12.****Лазерные технологические установки.** | **Содержание учебного материала.** | **8****(7лекц. и 1 контр.)** |  |
| **1.** | **Лазерные технологические установки.** |  |  |
| **Контрольная работа № 11 по теме « Лазерные технологические установки.»** | **1** |  |
| **Тема 3.13.****Электрооборудование электрических станций и подстанций.** | **Содержание учебного материала.** | **17****(8лекц. и 1 контр.,****8 практ.)** |  |
| **1.** | **Общие сведения об электрических станциях и подстанциях**Назначение и классификация электрических станций и подстанций.Технологический процесс производства электрической и тепловой энергии на электростанциях |  |  |
| **2.** | **Основное оборудование электрических станций и подстанций.**Синхронные генераторы.Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.Синхронные компенсаторы.Электродвигатели собственных нужд электростанций. |  |  |
| **3.** | **Схемы электрических соединений электрических станций и подстанций.**Общие сведения о схемах электроустановок.Главные схемы электростанций.Главные схемы подстанций.Схемы электроснабжения собственных нужд электрических станций и подстанций. |  |  |
| **4.** | **Конструкции распределительных устройств.** |  |  |
| **5.** | **Вспомогательные устройства электрических станций и подстанций.** |  |  |
| **Контрольная работа № 12 по теме « Электрооборудование электрических станций и подстанций.»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 26** Выбор дугогасящего реактора.**№ 27**Изучение оперативной суточной схемы ТЭЦ-1**№ 28** Экскурссия на распределительные устройства ТЭЦ-1**№ 29** Выбор электродвигателей для собственных нужд предприятия | **14** |  |
| **Тема 3.14.****Электрооборудование предприятий ЦБП и лесохимической промышленности.** | **Содержание учебного материала.** | **36****( 16 лекц. и 1 контр.,****13 практ.)** |  |
| **1.** | **Общие сведения о ЦБП и лесохимической промышленности.**Основные задачи, направления, проблемы.Основные технологические процессы. |  |  |
| **2.** | **Электрооборудование ЦБП и лесохимической промышленности.**Общая характеристика.Основные требования предъявляемые к электрооборудованию ЦБП . |  |  |
| **3.** | **Электрооборудование ДПП**Общая характеристика технологического процесса.Общая характеристика электрооборудования.Схемы управления электродвигателями основных механизмов, блокировки и сигнализации.Электрооборудование природоохранных установок. |  |  |
| **4.** | **Электрооборудование КБП** Общая характеристика технологического процесса.Общая характеристика электрооборудования.Схемы управления электродвигателями основных механизмов, блокировки и сигнализации.Электрооборудование природоохранных установок. |  |  |
| **5.** | **Электрооборудование ПСБЦ**Общая характеристика технологического процесса.Общая характеристика электрооборудования.Схемы управления электродвигателями основных механизмов, блокировки и сигнализации.Электрооборудование природоохранных установок. |  |  |
| **6.** | **Электрооборудование ПП и ОБ**Общая характеристика технологического процесса.Общая характеристика электрооборудования.Схемы управления электродвигателями основных механизмов, блокировки и сигнализации.Электрооборудование природоохранных установок. |  |  |
| **7.** | **Электрооборудование лесохимического производства.**Общая характеристика технологического процесса.Общая характеристика электрооборудования.Схемы управления электродвигателями основных механизмов, блокировки и сигнализации.Электрооборудование природоохранных установок. |  |  |
| **8.** | **Электрооборудование вспомогательных производств.**Общая характеристика технологического процесса.Общая характеристика электрооборудования.Схемы управления электродвигателями основных механизмов, блокировки и сигнализации.Электрооборудование природоохранных установок. |  |  |
| **Контрольная работа № 13 по теме « Электрооборудование предприятий ЦБП и лесохимической промышленности.»** | **1** |  |
| **Практические работы:****№ 30** Изучение схемы управления электроприводом рубительной машины.**№ 31** Определение мощности и выбор электродвигателей к бумагоделательным машинам.**№ 32** Изучение схемы управления электроприводом прессовой части.**№ 33** Изучение схемы управления электроприводом ПРС.**№ 34** Изучение схемы управления электроприводом ошиновочного станка. | **13** |  |
| **Тема 3.15.****Электроснабжение предприятий ЦБП и лесохимической промыщленности.** | **Содержание учебного материала.** | **53****( 16лекц. и 1 контр.,****12 практ. и 24лаб.)** |  |
| **1.** | **Электроснабжение и электрические нагрузки на предприятиях.**Общие сведения.Выбор рода тока и напряжения.Основные схемы электроснабжения предприятия.Расчет электрических нагрузок и их графики. |  |  |
| **2.** | **Трансформаторные подстанции и распределение энергии по цеху.**Трансформаторные подстанции и их схемы (общие положения).Назначение и выбор электрооборудования трансформаторных подстанций.Расчет и выбор кабелей, аппаратов управления и защиты напряжением до 1000 В.Силовые и осветительные сети предприятий. |  |  |
| **3.** | **Учеи и экономия элктроэнергии.Повышение коэффициента мощности.**Качество электроэнергии , общие положения.Причины низкого коэффициента мощности, конпенсация реактивной мощности.Учет и экономия электроэнергии на предприятиях.Конпенсирующие устройства. |  |  |
| **4.** | **Защитное заземление.**Заземление, его назначение и устройство.Расчет защитного заземлеия.Основные положения по эксплуатации защитного заземления. |  |  |
| **Контрольная работа № 14 по теме « Электроснабжение предприятий ЦБП и лесохимической промышленности.»** | **1** |  |
| **Лабораторные работы:****№ 2** Защита электрических цепей предохранителями.**№ 3** Защита электрических сетей автоматическими выключателями.**№ 4** Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.**№ 5** Исследование работы индуктивного токового реле.**№ 6** Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени.**№ 7** Испытание релейной защиты силового трансформатора. | **24** |  |
| **Практические работы:****№ 35** Расчет электрической нагрузки методом эффективного числа электроприемников БДМ по распределительному щиту № 1 .**№ 36** Расчет электрической нагрузки методом эффективного числа электроприемников БДМ по распределительному щиту № 2 .**№ 37** Расчет электрической нагрузки методом эффективного числа электроприемников БДМ по трансформатору.**№ 38** Расчет и выбор провода, предохранителя и пускателя для вентилятора с электродвигателем типа АО2-52-4.**№ 39** Расчет и выбор кабеля, автомата и проверка селективности и на соответствие сети для вентилятора с электродвигателем типа АО2-52-4.**№ 40** Расчет защитного заземления. | **12** |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**Поиск информации по заданной теме из разных источников.Изучение материала из заданного источника информации по заданной теме.Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.Подготовка к контрольным работам.Написание рефератов на заданные темы. |  |  |
| **Учебная практика**Техническое обслуживание и ремонт осветительных установок.Контроль состояния проводок различного вида, их исправности, контроль освещенности помещений.Очистка светильников и арматуры от пыли и копоти, смена перегоревших ламп.Обнаружение неисправностей в осветительных установках и распределительных устройствах, схемах включения ламп накаливания, люминесцентных ламп и ламп ДРЛТехническое обслуживание сварочных трансформаторов.Осмотр и ремонт отдельных элементов электрооборудования кранов и подъемников: электродвигателей, пускорегулирующей аппаратуры, электропроводки, контакторов, реле, заземления.Техническое обслуживание металлообрабатывающих станков, выбор типа электропривода.Типовые блокировки в схемах управления станками.Электрическая аппаратура управления и защиты в схемах металлообрабатывающих станков: магнитные пускатели, контакторы, реле напряжения и тока, тиристорные выключатели и переключатели, электромагниты, электромагнитные муфты.Ознакомление с различными типами распределительных устройств, их конструкциями и принципом действия.Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании распределительных устройств.Ознакомление с инструментами и приспособлениями для ремонта.Ознакомление с ремонтом масляных выключателей, разъединителей, разрядников.Ремонт низковольтных предохранителей, распределительных шин, контактных присоединений, заземляющих устройств.Электрооборудование основных производств ОАО «Группа Илим в г.Коряжме».Электросхемы привода и управления слешерной установки.Электросхемы привода и управления рубительной машины.Электросхемы привода и управления БДМ 2, КДМ 4, БДМ 6, БДМ 7 |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 4****МДК 01 04****Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования** |  |  |  |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Современное состояние и перспективы развития энергетики |  |  |
| **Тема 4.1.****Системы электроснабжения объектов** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Понятие о системах электроснабжения |  |  |
| 2 | Назначение и типы электростанций, режимы их работы |  |  |
| 3 | Структурные схемы передачи электроэнергии потребителей |  |  |
| **Тема 4.2****Внутреннее электроснабжение объектов** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Общее сведения об электрооборудовании до 1000 В |  |  |
| 2 | Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В |  |  |
| 3 | Выбор сечение проводов и кабелей по допустимому нагреву электротокам |  |  |
| 4 | Схемы установок электрической сетей напряжением до 1000 В.Графики электрических нагрузок |  |  |
| 5 | Расчет электрических нагрузок в установках напряжением до 1000 В |  |  |
| 6 | Выбор аппаратов защиты в схемах электроснабжения.Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов |  |  |
| **Практические работы** |  |  |
| Практическая работа № 1 «Выбор сечения проводов и кабелей по их допустимому нагреву электрическим током» |  |  |
| Практическая работа № 2 «Расчет средних нагрузок участков» |  |
| Практическая работа № 3 «Расчет максимальных нагрузок участков и цеха (объектов)» |  |
| **Тема 4.3****Внешнее электроснабжение объектов** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Распределение энергии внутри городаНазначение и конструктивное выполнение сети напряжения выше 1000 В |  |  |
| 2 | Основное электрооборудование подстанций. Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования |  |  |
| 3 | Цеховые трансформаторные подстанцииНазначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций |  |  |
| 4 | Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением выше 1000 В |  |  |
| 5 | Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях.Определение типа, числа и мощности трансформаторов |  |  |
| 6 | Короткие замыкания в электрических системах, их виды, причины возникновения и последствия |  |  |
|  | 7 | Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов выше 1000 В |  |  |
| 8 | Назначение заземления изануления в электроустановках. |  |  |
| 9 | Заземляющие устройства и заземлители. Расчет защитного заземления |  |  |
| **Практические работы** |  |  |
| Практическая работа № 4 «Расчет нагрузок осветительных сетей» |  |  |
| Практическая работа № 5 « Выбор шкафов, шинопроводов защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В» |  |
| Практическая работа № 6 «Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов» |  |
| Практическая работа № 7 «Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции. Компоновка трансформаторной цеховой подстанции» |  |
| Практическая работа № 8 «Расчет токов трехфазного короткого замыкания в сетях и установках до и выше 1000 В» |  |
| Практическая работа № 9 «Выбор высоковольтных аппаратов и проводников с учетом действия токов КЗ» |  |
| **Тема 4.4.****Релейная защита и противоаварийная автоматика систем электроснабжения.** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Основные понятия и виды релейных защитНазначение релейной защиты и противоаварийной автоматики системы энергоснабжения |  |  |
| 2 | Релейная защита отдельных элементов систем электроснабжения |  |  |
| 3 | Схемы управления, учета и сигнализации.Назначение и виды щитов управления на электростанциях и подстанциях |  |  |
| 4 | Противоаварийная автоматика систем электроснабжения.Назначение, виды и основные требования к устройствам противоаварийной автоматики в системах электроснабжения |  |  |
| **Тема 4.5****Защита от перенапряжений** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Перенапряжения и защита от перенапряжений.Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений |  |  |
| 2 | Молниезащита зданий и сооружений.Молниезащита подстанций, зданий и сооружений |  |  |
| **Самостоятельная работа** | **Содержание учебного материала** |  |  |
|  | Самостоятельная работа № 1 Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В»  |  |  |
| Самостоятельная работа № 2 Рефераты по темам: «Короткие замыкания в электрических системах, их виды, причины возникновения и последствия», «Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов выше 1000 В» |  |
| Самостоятельная работа № 3 Разработка проекта по предложенной проблематике: «Цеховые трансформаторные подстанцииНазначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций» |  |
| Самостоятельная работа №4 Изучение материала учебника по заданной теме: «Основное электрооборудование подстанций. Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования» |  |
| Самостоятельная работа № 5 Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Короткие замыкания в электрических системах, их виды, причины возникновения и последствия» |  |
| Самостоятельная работа № 6 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции. Компоновка трансформаторной цеховой подстанции» |  |
| Самостоятельная работа № 7 Оформление практических работ: «Расчет нагрузок осветительных сетей» |  |
| Самостоятельная работа № 8 Выполнение индивидуальных заданий: «Противоаварийная автоматика систем электроснабжения.Назначение, виды и основные требования к устройствам противоаварийной автоматики в системах электроснабжения» |  |
| Самостоятельная работа № 9 Подготовка к контрольной работе |  |  |
|  | **Контрольная работа № 1 «Системы электроснабжения объектов.Релейная защита»** |  |  |
| **Тема 4.6.****Производственный процесс,****как объект автоматизации.** |  | **Содержание** |  |  |
| 1 | Понятие об автоматизации производственных процессов |  |  |
| 2 | Структура производственного процесса |  |  |
| **Тема 4.7.****Элементы автоматики и средства автоматизации.** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Характеристика элементов автоматикиКлассификация элементов автоматики по выполненным функциям.  |  |  |
| **Тема 4.8. Системы автоматики и** **телемеханики** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Системы автоматического контроля и сигнализацииТехнологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты |  |  |
|  | 2 | Системы автоматического управления и регулирования.Виды систем автоматического управления |  |  |
| 3 | Системы автоматического контроля и сигнализации Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты |  |  |
| 4 | Элементы теории автоматического регулирования.Задачи анализа систем автоматического регулирования (САР).Системы телемеханики. Системы телеизмерения, телеуправления, телесигнализации |  |  |
| **Практические работы** |  |  |
| Практическая работа № 10 «Ознакомление со средствами и системами автоматизации на базовом предприятии» |  |  |
| Практическая работа № 11 «Качественный анализ системы автоматического регулирования» |  |
| **Тема 4.9.** **Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1  | Автоматическое управление электрическими установкамиАвтоматическое управление холодильными установками |  |  |
| 2 | Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения.Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения |  |  |
| **Тема 4.10.****Системы программного управления** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| 1 | Оптимальные системы автоматического управления.Понятие «экстремальное управление» |  |  |
| 2 | Системы числового программного управления.Управление вычислительными комплексами |  |  |
| **Лабораторные работы** |  |  |
| Лабораторная работа № 1 «Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 3 «Определение тока холостого хода однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 4 «Определение тока холостого хода однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 5 «Определение внешней характеристики однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 6 «Определение внешней характеристики однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 7 «Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 8 «Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 9 «Определение группы соединения обмоток трёхфазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа 10 «Определение группы соединения обмоток трёхфазного трансформатора» |  |  |
| Лабораторная работа № 11 «Подтверждение недопустимости параллельной работы трансформаторов с различными группами соединения обмоток» |  |  |
| Лабораторная работа № 12 «Подтверждение недопустимости параллельной работы трансформаторов с различными группами соединения обмоток» |  |  |
| **Самостоятельная работа** | **Содержание учебного материала** |  |
|  | Самостоятельная работа №10Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Системы автоматического контроля и сигнализации» |  |
| Самостоятельная работа № 11Рефераты по темам: «Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты» |  |
| Самостоятельная работа № 12Разработка проекта по предложенной проблематике: «Системы автоматического контроля и сигнализации», «Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты» |  |
| Самостоятельная работа № 13Изучение материала учебника по заданной теме: «Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения», «Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения» |  |
| Самостоятельная работа № 14 Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения», «Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения» |  |
| Самостоятельная работа №15 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя». |  |
| Самостоятельная работа № 16 Оформление практических работ: «Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора» |  |
| Самостоятельная работа № 17Выполнение индивидуальных заданий: «Системы числового программного управления. Управление вычислительными комплексами» |  |
| Самостоятельная работа № 18 «Подготовка к контрольной работе». |  |
| **Контрольная работа № 1 «Системы автоматизации и регулирования»** |  |
| **Дифференцированный зачёт** |  |
| **Производственная практика** | **Содержание производственной практики** |  |  |
| * Инструктаж по охране труда и технике безопасности перед выходом на производственную практику
 |  |
| Разработка технологического процесса по ремонту деталей и узлов электрических машин, аппаратов и установок |  |
| * Определение электроэнергетических параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
 |  |
| Организация технологического процесса ремонта электрических машин и аппаратов |  |
| Выявления причин повреждения внутрицеховых электрических сетей: электропроводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000 В, шинопроводов, электрооборудования силовых распределительных пунктов, заземления |  |
| Техническое обслуживание электрических сетей освещения, осветительных установок, щитков освещения (ЩОС) предприятия |  |
| Ремонт электрических сетей освещения, осветительных установок, щитков освещения (ЩОС) предприятия. |  |
| Техническое обслуживание силовых кабельных линий. Оформление дефектных ведомостей |  |
| Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Проверка отсутствия напряжения на кабеле. Объем и нормы ремонтных испытаний кабельных линий |  |
| Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий электропередач |  |
| Технология монтажа воздушных линий электропередач напряжением до 1000В |  |
| Техническое обслуживание силового трансформатора |  |
| Техническое обслуживание электрооборудования КТП 6-10/0,4 кВ |  |
| Техническое обслуживание и ремонт пусковой и защитной аппаратуры, систем автоматического привода |  |
| Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств |  |
| Диагностика и проверка технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования |  |
| Дифференцированный зачет |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

# **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов«Технология и оборудование производства электротехнических изделий», «Технического регулирования и контроля качества».

мастерской:

* электромонтажной;

лабораторий (в т.ч и на территории ОАО «Группа «Илим»):

* электрических машин,
* электрических аппаратов,
* электрического и электромеханического оборудования,
* технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

**Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

1. Рабочее место преподавателя – 1.
2. Рабочие места обучающихся – 25-30.
3. Комплект плакатов (стендов) для оформления кабинетов.
4. Учебные наглядные пособия и презентации.
5. Комплект инструментов и приспособлений.
6. Комплект учебно-методической документации.
7. Комплект бланков технологической документации.

**Технические средства обучения:**

1. Демонстрационный (мультимедийный) комплекс.

**Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской**

1. электромонтажной:
2. Рабочие места обучающихся – 15.
3. Рабочее место мастера п/о.
4. Комплект плакатов и стендов по изучаемым темам.
5. Набор инструментов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Рабочие места обучающихся – 15.
2. Оборудование для проведения практических и лабораторных работ.
3. Комплект плакатов и стендов по изучаемым темам.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основная литература:**

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: ИздательствоНЦ ЭНАС, 2010-652с.
2. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей, М., 2010-265с.

2. Титов, Е.Г. Монтаж электроустановок и охрана труда. Ч. I: Основные приемы и способы выполнения электромонтажных работ и их механизация / ЛВВИСУ. – Л., 2009-367с.

1. Сибикин, Ю.Д., Сибикин, М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учеб.пособие для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010-368с.
2. Каминский, М. Л. Проверка и испытание электрических машин. М., «Энергия», 2010- 404 с.
3. Атабеков, В. Б., Покровский, К. Д. Монтаж электрических сетей и силового электрооборудования. — М.: Высшая школа., 2009-347с.

**Дополнительная литература:**

1. Найфельд,М.Р. Заземление, защитные меры электробезопасности. -М.: Энергия, 2009-258с.
2. Никельберг, В. Д., Кожухаров, В. Н. Монтаж освещения промыш­ленных и жилых зданий. — М.: ЭнергоатОмиздат, 2009-263с.
3. Семенов, В. А. Лабораторно-практические работы по специальной технологии для электромонтажников. - М.: Высшая школа, 2008-289с.
4. Трунковский,Л. Е. Монтаж силовых сетей и электрооборудования. — М.: Высшая школа, 2010-354с.

**Интернет-ресурсы:**

 (Сайт содержит электронный справочник по направлению *"*Электротехника, электромеханика и электротехнологии").

- <http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm>

 (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Электроника и схемотехника»).

* [http://www.eltray.com](http://www.eltray.com/). (Мультимедийный курс «В мир электричества как в первый раз»).
* [http://www.edu.ru](http://www.edu.ru/).
* http://www.experiment.edu.ru.

- www.twirpx.com/files/tek/ees/lectures/

- www.twirpx.com/files/tek/ees/lectures/

# **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты** **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки**  |
| Выполняет наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования. | **Знание:** Классификации основного электрического и электромеханического оборудованияЭлементов систем автоматики, их классификацию. Основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием.Выбора электродвигателей и схем управления Устройства систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты.**Умение:**Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов электротехнических устройств и систем.Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.Проводить анализ неисправности электрооборудованияОсуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудованияПрогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования | Оценка устного опроса Оценка тестированияОценка выполнения контрольных работ Оценка результата практической и самостоятельной работ на умение определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов электротехнических устройств и системОценка результата практической и самостоятельной работ на умение проводить анализ неисправности электрооборудования и осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования |
| Организует и выполняет техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования. | Знание:* Технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин.
* Классификации и назначения электроприводов, физических процессов в электроприводах
* Физических принципов работы, конструкции, технических характеристик, области применения, правил эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
* Технологии ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудование трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

Умение:* Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
* Определять оптимальные варианты эго использования.
* Осуществлять метрологическую проверку изделия
 | Оценка устного опроса Оценка выполнения контрольных работ Оценка результата практической и самостоятельной работ на умение выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования |
| Осуществляет диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. | Знание:* Действующей нормативно технической документации по специальности
* Порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний
* Условий эксплуатации электрооборудования.

Умение:* Эффективно использовать материалы и оборудование
* Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования
* Осуществлять технологических контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
* Проводить диагностику оборудования и определение его ресурсов
* Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.
 | Оценка устного опроса Оценка выполнения контрольных работ Оценка результата практической и самостоятельной работ на осуществление диагностики и технического контроля электрооборудования |
| Составляет отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования. | Знание:* Условий эксплуатации электрооборудования
* Действующей нормативно-технической документации по специальности

Умение:* Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования.
* Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования.
 | Оценка устного опросаОценка выполнения контрольных работ Оценка результата лабораторной,практической и самостоятельной работ на умение составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудованияДифференцированный зачёт. Экзамен по модулю |

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**  |
| Понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявляет к ней устойчивый интерес. | Демонстрация интереса к своей бедующей профессии  | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Организует собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество. | Эффективное решение профессиональных задач | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет за них ответственность. | Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при выполнение технологического процесса | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Осуществляет поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Эффективный поиск необходимой информации.Использование различных источников, включая электронные; Стремление к самообразованию. | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Использует информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности  | Оценка выполнения самостоятельной работы |
| Работает в коллективе и команде, эффективно общается с коллегами, руководством, потребителями. | Взаимодействие и общение с коллегами, руководством и клиентами. | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Берет на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | Решение стандартных и нестандартных задач;Ответственность за выполнения заданий.  | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознано планирует повышение квалификации. | Определять задачи профессионального и личностного развития;Стремление к самообразованию;Планирование повышения квалификации. | Оценка выполнения самостоятельной работы и прохождения учебной и производственной практики  |
| Ориентируется в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | Эффективное решение профессиональных задач | Оценка прохождения учебной и производственной практики |
| Исполняет воинскую обязанность, в том числе с применением профессиональных знаний. | Готовность к исполнению воинской обязанности  | Оценка усвоения основ военного дела |

1. [↑](#footnote-ref-2)