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** | 4  5  6  6  7  7  7  8  40  40  41  42 |

**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 характеристики  Реверсирование 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 развития  Параллельная 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 ДПТ  Пуск 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 преподавателя  Оформление 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 ДРЛ  Техническое 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 города  Назначение и конструктивное выполнение сети напряжения выше 1000 В |  |  |
| 2 | Основное электрооборудование подстанций. Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования |  |  |
| 3 | Цеховые трансформаторные подстанции  Назначение 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 защит  Назначение 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 подстанции  Назначение 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 сигнализации  Технологические 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 оборудования  Элементов 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 электрооборудования  Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования  Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования | Оценка устного опроса  Оценка тестирования  Оценка выполнения контрольных работ  Оценка результата практической и самостоятельной работ на умение определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов электротехнических устройств и систем  Оценка 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 опроса  Оценка выполнения контрольных работ  Оценка результата лабораторной,практической и самостоятельной работ на умение составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования  Дифференцированный 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)