**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области**

**«Новосибирский электромеханический колледж»**

**(ГБПОУ НСО «НЭК»)**

Утверждаю

заместитель директора

по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.П. Перепечаенко

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01. «ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ»**

**Специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Рассмотрено

на заседании кафедры

Электро-и теплоэнергетики

Протокол № 1 от 31.08.2022 г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А. Авершина

2022 г.

Рабочая программа модуля ПМ.01. «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионально образования 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и профессионального стандарта 17.022 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети железнодорожного транспорта» утвержден приказом от 2 декабря 2015 г. N 952н., с учетом примерной образовательной программы и рабочей программы воспитания по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»

Разработчики:

Авершина Е.А., преподаватель высшей категории

Клименков А.Н., преподаватель высшей категории

Ганеев М.И., преподаватель

Коваленко Д.И., преподаватель 1 квалификационной категории

Кодолова Н.С., преподаватель

Кожевников Ю.А., мастер производственного обучения

Токовой П.В., мастер производственного обучения

Согласовано:

методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Грибач Ю.В.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2.СТРУКТУРА и содержание ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  МОДУЛЯ | 7 |
| 3.условия реализации ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 27 |
| 4.Контроль и оценка результатов Освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 29 |

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ**

* 1. **Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), входящей в укрупнённую группу 13.00.00 Электро-и теплоэнергетика,

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

«Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

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

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

**иметь практический опыт:**

* составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
* заполнении необходимой технической документации;
* выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
* внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
* разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
* разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
* организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
* изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
* изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;
* изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;

изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.

**уметь:**

* разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
* заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; схема распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;
* читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
* пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
* читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
* осваивать новые устройства (по мере их внедрения);
* организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;
* читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;
* читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;

читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.

**знать:**

* устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
* устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок;
* устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
* принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;
* конструктивное выполнение распределительных устройств;
* конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
* устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;
* элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;
* устройство проводок для прогрева кабеля;
* устройство освещения рабочего места;
* назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;
* назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;
* назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;
* контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;
* устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;

изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; читать однолинейные схемы тяговых подстанций.

Планируемые **личностные результаты** (в соответствии с рабочей программой воспитания) освоения профессионального модуля:

ЛР 5 "Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда";

ЛР 11 "Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. ";

ЛР 12 Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;

ЛР 17 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности;

ЛР 18 Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя как результативный и привлекательный участник трудов. отношений;

ЛР 19 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как возможности личного участия в решении общественных и государственных проблем;

ЛР 20 Способный реализовать лидерские качества на производстве.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1 | Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования. |
| ПК 1.2 | Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования. |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |
| ОК 11 | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

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

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **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  ОК 01-11 | МДК.01.01  Электроснабжение электротехнического оборудования | 154 | 146 | 60 | 20 | 8 |  | **72** |  |
| ПК 1.1, ПК 1.2  ОК 01-11 | МДК.01.02  Электроснабжение электротехнологического оборудования | 66 | 62 | 14 | 4 |  |  |
| ПК 1.1-1.2  ОК 01-11 | МДК.01.02  Устройство контактной сети | 152 | 132 | 30 | 8 |  |  |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности)** | **108** |  | | | | | | **108** |
|  | **Всего:** | **568** | **360** | **104** | **20** | **20** | **\*** | **72** | **108** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)** **ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | **Объем часов** | **Личностные результаты** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования** | | **154** |  |
|  | |  |  |
| **Введение.** | Цели и задачи дисциплины и связь с другими дисциплинами. Роль и значение энергетики в экономике страны. Виды энергии. Энергетические ресурсы. Краткий исторический обзор развития энергетики. | **2** | **ЛР 5,11,12,17,18, 19,20** |
| **Раздел 1. Общие вопросы электроснабжения.** | | **18** |  |
| **Тема 1.1 Понятие о системах электроснабжения** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Структура энергосистем. Определение основных элементов энергетической системы. Преимущества объединения электроэнергетических систем. Управление энергосистемами. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями. Шкала номинальных напряжений в сетях переменного тока. |  |
| **Тема 1.2 Назначение и типы электростанций** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Общие сведения о производстве и распределения электроэнергии. Классификация эл. станций и режимы их работы. Нетрадиционные способы получения электрической энергии. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве эл. энергии. Схема технологического процесса тепловых, гидравлических и атомных электростанций. Способы передачи электроэнергии. |  |
| **Тема 1.3 Прием, передача и распределение** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителю электроэнергии от электростанций до потребителя электроэнергии. Принципиальные схемы и распределения электроэнергии до и внутри промышленных предприятий |  |
| **Тема 1.4 Надежность и качество электроэнергии.** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения согласно ПУЭ. Понятие о независимом источнике питания. Основные принципы электроснабжения электроприемников различных категорий. Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. |  |
| **Тема 1.5. Нейтраль сети** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Нейтраль сети. Выбор способа заземления нейтрали. .Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ |  |
| **Тема 1.6. Воздушные линии**  . | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Общие сведения. Требования, предъявляемые к проводам. Материалы для их изготовления. Конструкции и марки проводов |  |
| **Тема 1.7. Изоляторы для ВЛ** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Требования предъявляемые к ним. Материалы для изготовления изоляторов. Конструкции изоляторов. Выбор изоляторов для конкретных условий. |  |
| **Тема 1.8. Требования к арматуре** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Назначение и общие требования, предъявляемые к линейной арматуре. Конструкции линейной арматуры. Комплектование гирлянд изоляторов |  |
| **Тема 1.9. Опоры ВЛ. Классификация опор.** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Материалы для изготовления. Конструкции, маркировка |  |
| **Раздел II Устройство электротехнического оборудования по отраслям** | | **66** |  |
| **Тема 2.1 Машины постоянного тока** | **Содержание** | **14** |  |
| 1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система Коммутация в машинах постоянного тока Генераторы постоянного тока | **2** |  |
| 1. Двигатели постоянного тока Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока | **2** |  |
| **Практические занятия** | **4** |  |
| 1. Расчет и составление схемы обмотки якоря. | 2 |  |
| 1. Определение параметров машины постоянного тока. | 2 |  |
| **Лабораторные работы** | **6** |  |
| 1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения | 2 |  |
| 1. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. | 4 |  |
| **Тема 2.2 Трансформаторы** | **Содержание** | **16** |  |
| 1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки. | **2** |  |
| 1. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора Параллельная работа трехфазных трансформаторов. |  |
| 1. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть. | **2** |  |
| 1. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока | **2** |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Определение параметров трансформатора | 2 |  |
| **Лабораторные работы** | **8** |  |
| 1. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора | 2 |  |
| 1. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания. | 2 |  |
| 1. Исследование параллельной работы трансформаторов. | 4 |  |
| **Тема 2.3 Асинхронные двигатели** | **Содержание** | **12** |  |
| 1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора 2. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей 3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения. | **2** |  |
| **2** |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Определение параметров асинхронного двигателя | 2 |  |
| **Лабораторные работы** | **6** |  |
| 1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания. | 4 |  |
| 1. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки. | 2 |  |
| **Тема 2.4 Синхронные машины** | **Содержание** | **8** |  |
| 1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины. | **2** |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Определение параметров синхронного генератора. | 2 |  |
| **Лабораторные работы** | **4** |  |
| 1. Испытание трёхфазного синхронного генератора. | 2 |  |
| 1. Испытание трёхфазного синхронного двигателя. | 2 |  |
| **Тема 2.5 Силовые трансформаторы** | **Содержание** | **6** |  |
| 1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. | **2** |  |
| 1. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов. | **2** |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов | 2 |  |
| **Тема 2.6 Правила устройства**  **электроустановок** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Область применения ПУЭ | **2** |  |
| 1. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения |  |
| **Тема 2.7 Схемы электрических соединений подстанций и распредустройств** | **Содержание** | **8** |  |
| 1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций | **2** |  |
| 1. Конструктивное выполнение распредустройств заводских и цеховых подстанций 2. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции | **2** |  |
| **Практические занятия** | **4** |  |
| 1. Выбор мощности заводской подстанции | 4 |  |
| **Раздел III Электрические проводники и аппараты** | | **40** |  |
| **Тема 3.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы** | **Содержание** | **10** |  |
| 1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников | **2** |  |
| 1. Проверка проводников по условиям короны. Проверка проводников по условиям короны. |  |
| 1. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов. | **2** |  |
| 1. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей. |  |
| 1. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. | **2** |  |
| 1. Устройство проводок для прогрева кабеля |  |
| **Практические занятия** | **4** |  |
| 1. Выбор шин и ошиновки на подстанциях. | 2 |  |
| 1. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей. | 2 |  |
| **Тема 3.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В** | **Содержание** | **6** |  |
| 1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле. | **2** |  |
| 1. Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение. |  |
| 1. Интеллектуальные системы управления. |  |
| 1. Выбор этих аппаратов, обслуживание. |  |
| **Лабораторные работы** | **4** |  |
| 1. Изучение аппаратов управления до 1000 В. | 4 |  |
| **Тема 3.3 Освещение производственных помещений** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Нормы освещения рабочего места 2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение 3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий | **2** |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Расчёт освещённости рабочего места | 2 |  |
| **Тема 3.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.** | **Содержание** | **20** |  |
| 1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки. | **2** |  |
| 1. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей. Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения. | **4** |  |
| **Лабораторные работы** | **10** |  |
| 1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей, предохранителей и   разъединителей | 2 |  |
| 1. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей и измерительных трансформаторов | 2 |  |
| 1. Изучение конструкции и параметров выключателей ( масляных, воздушных, элегазовых, электромагнитных) | 2 |  |
| 1. Изучение конструкции и параметров разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. | 2 |  |
| 1. Изучение конструкции изоляторов, шинных конструкций и выключателей нагрузки. | 2 |  |
| **Практические занятия** | **4** |  |
| 1. Выбор выключателей, разъединителей. | 2 |  |
| 1. Выбор трансформаторов тока и напряжения. | 2 |  |
| **Раздел IV Конструкции распределительных устройств** | | **6** |  |
| **Тема 4.1 Конструкции распределительных устройств** | **Содержание** | **6** |  |
| 1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ). | **2** |  |
| 1. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН). |  |
| 1. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ). |  |
| **Практические занятия** | **4** |  |
| 1. Составление схемы заполнения ЗРУ. | 4 |  |
| **Раздел V Источники оперативного тока. Заземление** | | **4** |  |
| **Тема 5.1 Источники оперативного тока. Заземление** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ. |  |
| 1. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях. |  |
| 1. Назначение и конструкции заземляющих устройств. |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Расчет заземления распределительного устройства | 2 |  |
| **Раздел VI Система электроснабжения железных дорог** | | **10** |  |
| **Тема 6.1 Внешнее электроснабжение железных дорог** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Система электроснабжения железных дорог |  |
| 1. Принципиальная схема электроснабжения. |  |
| **Тема 6.2 Тяговое электроснабжение железных дорог** | **Содержание** | **8** |  |
| 1. Общие сведения о тяговом электроснабжении. | **2** |  |
| 1. Схемы тягового электроснабжения. |  |
| 1. Система постоянного тока. |  |
| 1. Система переменного тока. |  |
| 1. Общие сведения о конструкции контактной сети. | **2** |  |
| 1. Виды контактных подвесок. |  |
| 1. Секционирование контактной сети. |  |
| 1. Опоры контактной сети. |  |
| 1. Провода контактной сети. |  |
| 1. Изоляторы. Рельсовая цепь. |  |
| **Практические занятия** | **4** |  |
| 1. Схемы электроснабжения железных дорог | 2 |  |
|  | Дифференцированный зачет | 2 |  |
| **Самостоятельная работа**  Интеллектуальные системы управления. Выбор коммутационных аппаратов, обслуживание. Устройство проводок для прогрева кабеля. Конструкции закрытых и открытых распределительных устройств (ЗРУ и ОРУ). Особенности. Устройство АКБ. | | **8** |  |
| **МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования** | | **66** |  |
| **Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям** | | **54** |  |
| **Введение** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Понятие электротехнологического оборудования | **2** |  |
| 1. Электротехнологические установки |  |
| 1. Способы электрического нагрева |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую. | 2 |  |
| **Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Общие сведения об электротермических установках | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия:  * Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. * Индукционных установок. * Дуговых установок. * Установок диэлектрического нагрева. |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| * + 1. Уcтройство и принципа действия электрических печей. | 2 |  |
| **Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки** | **Содержание** | **6** |  |
| 1. Общие сведения об электросварке | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок |  |
| 1. Основные типы сварочных аппаратов |  |
| 1. Виды тока для сварочных аппаратов |  |
| 1. Способы регулирования сварочного тока | **2** |  |
| 1. Особенности использования сварочных выпрямителей |  |
| 1. Инверторный ток для сварки |  |
| 1. Сварочные генераторы |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов | 2 |  |
| **Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов** | **Содержание** | **2** |  |
| * + 1. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов |  |
| * + 1. Режимы работы и особенности мостовых кранов |  |
| * + 1. Требования к электроприводу мостовых кранов |  |
| * + 1. Выбор рода тока и типа привода |  |
| * + 1. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты |  |
| * + 1. Крановая аппаратура управления и защиты |  |
| * + 1. Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек |  |
| * + 1. Токопровод к кранам |  |
| **Тема 1.4 Электрооборудование лифтов** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Общие сведения о лифтах | **2** |  |
| 1. Основные требования к электроприводу лифтов |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действияэлектроприводов и основного электрооборудования лифтов |  |
| 1. Электрические схемы автоматического управления лифтами |  |
| 1. Управление приводом грузового лифта |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов | 2 |  |
| **Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Электрооборудование наземных тележек | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта |  |
| 1. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров |  |
| 1. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Конструкции приводов ленточных конвейеров | 2 |  |
| **Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках** | **Содержание** | **6** |  |
| 1. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков | **2** |  |
| 1. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками | **2** |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Знакомство с устройством основных металлорежущих станков. | 2 |  |
| **Тема 1.7 Электрооборудование токарных станков** | **Содержание** | **2** |  |
| * 1. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков |  |
| * 1. Типы электроприводов токарных станков |  |
| **Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков |  |
| 1. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков |  |
| **Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков |  |
| 1. Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков |  |
| **Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действияфрезерных станков |  |
| 1. Типы электроприводов фрезерных станков |  |
| **Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков |  |
| 1. Типы электроприводов шлифовальных станков |  |
| **Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением.** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ |  |
| 1. Многооперационные станки и промышленные роботы |  |
| **Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин 2. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин 3. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин | **2** |  |
| **Контрольная работа по темам 1.7 – 1.13** | **2** |  |
| **Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов** | **Содержание** | **4** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действиякомпрессоров и вентиляторов | **2** |  |
| 1. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов |  |
| 1. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок |  |
| **Практические занятия** | **2** |  |
| 1. Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов. | 2 |  |
| **Тема 1.15**  **Электрооборудование насосных установок** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Назначение, устройство и принцип действия насосов |  |
| 1. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов |  |
| 1. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу |  |
| 1. Аппаратура для автоматизации насосных установок |  |
| **Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях** | **Содержание** | **2** |  |
| 1. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности |  |
| 1. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды |  |
| 1. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений |  |
| 1. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях |  |
| **Раздел II Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин** | | **8** |  |
| **Тема 2.1**  **Проектирование электроснабжения промышленных установок** | **Содержание** | **8** |  |
| 1. Содержание проекта электрооборудования | **2** |  |
| 1. Разработка принципиальной электрической схемы |  |
| 1. Размещение электрооборудования на станках и машинах | **2** |  |
| 1. Электрические проводки промышленных механизмов | **2** |  |
| 1. Заземление металлических элементов электрооборудования | **2** |  |
| 1. Описание и перечень элементов оборудования. |  |
| **Самостоятельная работа**  Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях. | | **4** |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | | **Объем часов** | **Личностный результаты** |
| 1 | 2 | | 3 |  |
| **МДК 01. 03 Устройство контактной сети** |  | | **140** |  |
| **Введение.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Назначение, задачи, содержание и структура дисциплины; ее связь с другими дисциплинами. Этапы развития контактной сети и ее значение в электрификации железных дорог. Роль дисциплины системе подготовки специалистов. | 4 | ЛР 5,11,12,17, 18,19,20 |
| **.Раздел 1. Контактные подвески** |  | | **14** |  |
| **Тема 1.1. Простые контактные подвески.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Простые контактные подвески. Стрелы провеса контактных проводов и их влияние на качество токосъема , допустимые скорости электроподвижного состава, область применения простых контактных подвесок. | 4 |  |
| **Тема 1.2. Допустимые длины пролетов, классификация цепных контактных подвесок** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Расчетные допустимые длины пролетов, критические пролеты. Выбор зигзагов контактного провода | 2 |  |
| **Тема 1.3. Конструктивное выполнение цепных подвесок, способы подвешивания и анкеровки проводов** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Классификация цепных контактных подвесок. Сравнение и область применения различных типов контактных подвесок; | 4 |  |
| **Тема 1.4. Взаимное расположение проводов в плане; расположение и типы опорных струн в пролете** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Взаимное расположение проводов в плане; расположение и типы опорных струн в пролете | 2 |  |
| **Тема 1.5. Работа элементов контактной сети при изменении метеорологических условий** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Работа элементов контактной сети (проводов, тросов) при изменении сложных метеорологических условий. Мероприятия по повышению ветроустойчивости контактной подвески, особенности контактной подвески КС-200. | 2 |  |
| **Раздел 2. Основные материалы контактной сети** |  | | **8** |  |
| **Тема 2.1. Контактные провода и несущие тросы** | **Содержание** | | **2** |  |
| 1 | Контактные провода. Усиливающие, питающие и отсасывающие провода. Провода воздушных линий, электрических соединителей, струн. Электропроводность, износостойкость, термостойкость и износоустойчивость проводов. Стандарты, сортаменты и технические указания на провода. | 2 |  |
| **Тема 2.2. Изоляторы контактной сети** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Изоляторы контактной сети, их сравнительные характеристики. Требования к изоляторам по электрической и механической прочности, термической устойчивости. Стандарты и технические условия. | 2 |  |
| **Тема 2.3.Изолирующие элементы из полимерных материалов** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Изоляторы и изолирующие элементы из полимерных материалов.Их сравнительные характеристики. Область применения различных типов изоляторов. Сравнение характеристик фарфоровых, стеклянных и полимерных изоляторов. | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | | **2** |  |
| 1 | Проверка состояния , регулировка и ремонт секционных изоляторов | 2 |  |
|  |  | Самостоятельная работа обучающегося:  Работа с конспектами лекций, учебной и специальной технической литературой, подготовка презентаций по учебному материалу ( экскурсии на ж.д. предприятия), подготовка докладов, рефератов, разработка и оформление учебно-наглядных, методических и других пособий | 4 |  |
| **Раздел 3. Арматура и узлы контактной сети** |  | | **16** |  |
| **Тема 3.1. Детали для подвески проводов** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Детали для подвески несущего троса, питающих, усиливающих и других проводов. Оконцевание и анкеровка проводов контактной сети. Стыкование проводов с помощью зажимов, термитной, взрывом и холодной сварки. | 2 |  |
| **Тема 3.2. Струны и струновые зажимы, фиксаторы** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Струны и струновые зажимы, Фиксаторы контактной сети, требования к ним; классификация, устройство, область различных типов. Работа сжатых и растянутых фиксаторов. | 2 |  |
| **Тема 3.3. Электрические соединители**. | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Электрические соединители. Продольные, поперечные, обводные. Их назначение, устройство и комплектующие детали. Опорные узлы цепных подвесок. Требования к ним, характеристики, расположение струн. | 2 |  |
| **Тема 3.4. Анкерные участки контактных подвесок** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Анкерные участки контактных подвесок. Средниеанкеровки компенсированных и полукомпенсированных цепных подвесок. Устройство компенсаторов. | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | | **2** |  |
| 2 | Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети | 2 |  |
| **Тема 3.5. Воздушные стрелки** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Воздушные стрелки; требования к ним, их устройство, виды. | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | | **2** |  |
| 3 | Проверка технического состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки | 2 |  |
| **Тема 3.6. Контактные подвески в искусственных сооружениях** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях. Способы и габариты размещения. | 2 |  |
| **Раздел 4. Механический расчет простых и цепных контактных подвесок.** |  | | **14** |  |
| **Тема 4.1. Цели механического расчета** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Цели механического расчета. Натяжения и стрелы провеса при различных атмосферных влияниях. | 2 |  |
| **Тема 4.2. Уравнение состояния провода** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Уравнение состояния провода. Выбор исходного режима для проводов. | 2 |  |
| **Тема 4.3. Монтажные таблицы** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Монтажные таблицы и кривые. Механический расчет контактных подвесок. | 2 |  |
| **Тема 4.4. Выбор исходного расчетного режима** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Выбор исходного расчетного режима для несущего троса. Расчет натяжений и стрел провеса нагруженного несущего троса полукомпенсированной цепной подвески. | 2 |  |
| **Практическая работа** | |  |  |
| 1 | Практическая работа №1 «Механический расчет анкерного участка контактной подвески» | 2 |  |
| 2 | Практическая работа №2 «Определение нагрузок, действующих на провода цепной контактной подвески.» | 2 |  |
| **Тема 4.5. Определение эквивалентного пролета**. | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Определение эквивалентного пролета, критических пролетов и установка исходного расчетного режима | 2 |  |
| **Раздел 5. Ветроустойчивость контактной сети** |  | | **6** |  |
| **Тема 5.1. Допустимые отклонения контактных проводов от оси токоприемника** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Допустимые отклонения контактных проводов от оси токоприемника. Взаимодействие несущего троса и контактного провода.Технико-экономический подход к выбору длины пролета. | 2 |  |
| **Тема 5.2. Расчетные климатические условия.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Расчетные климатические условия. Контактные подвески повышенной ветроустойчивости. | 2 |  |
| **Тема 5.3. Определение длины пролета на прямом участке пути** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Определение длины пролета на прямом участке пути | 2 |  |
| **Раздел 6. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников** |  | | **8** |  |
| **Тема 6.1. Взаимодействие токоприемников с контактными проводами.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Взаимодействие токоприемников и контактных проводов. Эластичность цепной подвески. | 2 |  |
| **Практическая работа** | |  |  |
| 3 | Практическая работа №3 «Типы токоприемников, их характеристики» | 2 |  |
| **Тема 6.2. Конструкции токоприемников** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Основные конструкции и характеристики токоприемников. | 2 |  |
| **Тема 6.3. Причины износа контактных проводов** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Причины, характер и последствия износа контактных проводов. | 2 |  |
| **Раздел 7. Питание и секционирование контактной сети** |  | | **16** |  |
| **Тема 7.1. Принципы питания и секционирования контактной сети.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Общие принципы питания и секционирования. Условные обозначения | 2 |  |
| **Тема 7.2. Схемы питания и секционирования** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Схемы питания и секционирования на постоянном и переменном токе | 2 |  |
| **Практическая работа** | |  |  |
| 4 | Практическая работа № 4 « Разработка схем питания и секционирования» | 2 |  |
| **Тема 7.3. Секционные разъединители. Посты секционирования, пункты группировки.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Секционные разъединители, посты секционирования и пункты параллельного соединения. Стыкование постоянного и переменного тока. | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | |  |  |
| 4 | Лабораторная работа №4 Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного разъединителя | 2 |  |
| **Тема 7.4. Изолирующие сопряжения анкерных участков** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Изолирующие сопряжения анкерных участков. Нейтральные вставки. Секционные изоляторы. | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | |  |  |
| 5 | **Лабораторная работа №5 «**Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного изолятора» | 2 |  |
| 6 | **Лабораторная работа №6** «Проверка технического состояния, регулировка и ремонт изолирующего сопряжения» | 2 |  |
| **Раздел 8. Поддерживающие и фиксирующие устройства** |  | | **6** |  |
| **Тема 8.1. Консоли и фиксаторы** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Консольные поддерживающие устройства. Классификация, устройство, маркировка и область применения. | 2 |  |
| **Тема 8.3. Выбор жестких поперечин, консолей и фиксаторов** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Марки жестких поперечин. Особенности эксплуатации жестких поперечин в районах крайнего севера. | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | |  |  |
| 7 | Лабораторная работа №7 « Подбор типовых консолей и фиксаторов» | 2 |  |
|  | Самостоятельная работа обучающегося:  Работа с конспектами лекций, учебной и специальной технической литературой, подготовка презентаций по учебному материалу, подготовка докладов, рефератов. | | 4 |  |
| **Раздел 9 Опоры контактной сети** |  | | **4** |  |
| **Тема 9.1. Классификация опор** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Классификация опор и область их применения | 2 |  |
| **Тема 9.2. Железобетонные и металлические опоры контактной сети** | **Содержание** учебного материала | |  |  |
| 1 | Железобетонные и металлические опоры; их типы, классификация и маркировка. Закрепление пор в грунте. | 2 |  |
| **Раздел 10. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства.** |  | | **16** |  |
| **Тема 10.1. Рельсовые цепи** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Рельсовые цепи постоянного и переменного тока | 2 |  |
| **Практическая работа** | |  |  |
| 5 | Практическая работа № 5 «Проектирование рельсовых цепей постоянного тока» | 2 |  |
| **Тема 10.2. Защитные устройства** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Назначение заземлений и их устройство. Роговые и другие виды разрядников и ограничителей перенапряжения | 2 |  |
| **Лабораторная работа** | |  |  |
| 8 | Лабораторная работа №8 «Проверка состояния, регулировка и ремонт разрядников различных типов | 2 |  |
| **Тема 10.3. Автоблокировка рельсовых цепей и защита** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Автоблокировка рельсовых цепей. Зашита контактной сети от перенапряжений | 2 |  |
| 2 | Защитные устройства и ограждения контактной сети | 2 |  |
| **Практические работы** | |  |  |
|  | **6** | **Практическая работа №6** «Составление схем питания и секционирования контактной сети, рельсовых цепей» | 2 |  |
|  | **7** | **Практическая работа №7** «Защитные устройства и ограждения контактной сети» | 2 |  |
|  | Самостоятельная работа обучающегося:  Работа с конспектами лекций, учебной и специальной технической литературой, подготовка презентаций по учебному материалу (экскурсии на ж.д. предприятия), подготовка докладов, рефератов, разработка и оформление учебно-наглядных, методических и других пособий. | | 4 |  |
| **Раздел 11. Составление монтажных планов контактной сети** |  | | **6** |  |
| **Тема 11.1. Общие положения** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Составление монтажных планов контактной сети. Общие положения, условные обозначения. | 2 |  |
| **Тема 11.2.Основные габариты и нормы разбивки опор.** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Основные габариты и нормы разбивки опор и трассировки проводов контактной сети на станции. | 2 |  |
| **Тема 11.3.Трассировка контактной сети** | **Содержание** | |  |  |
| 1 | Трассировка контактной сети перегонов, различия в принципах трассировки компенсированной и полукомпенсированной цепной подвески | 2 |  |
| **Курсовое проектирование.** | **Содержание** | | 20 |  |
| 1 | Выдача заданий. Оформление и состав проекта. | 2 |  |
| 2 | Разработка схем питания и секционирования | 2 |  |
| 3 | Определение расчетных нагрузок | 2 |  |
| 4 | Определение длин пролетов | 2 |  |
| 5 | Составление плана станции | 4 |  |
| 6 | Выбор опорных, поддерживающих и фиксирующих устройств. | 2 |  |
| 7 | Разработка спец.вопроса проекта | 2 |  |
| 8 | Техника безопасности при выполнении работ | 2 |  |
| 9 | Составление ведомости видов и объемов работ | 2 |  |
| Темы курсовых работ | 1 | Проектирование контактной сети электрифицируемого участка постоянного тока |  |  |
|  | 2 | Проектирование контактной сети электрифицируемого участка переменного тока |  |  |
| **Учебная практика** | | | **72** |  |
| Вводное занятие. | | | **6** |  |
| Инструмент, типы сварочного оборудования | | | **6** |  |
| Разметка, шабление, опиливание | | | **6** |  |
| Гибка металла, сверление, зенкование отверстий | | | **6** |  |
| Нарезка внутренней и наружней резьбы. Зенкование отверстий | | | **6** |  |
| Изготовление несложной детали по чертежу | | | **6** |  |
| Пожарная безопасность при работе на сварочных аппаратах | | | **6** |  |
| Электроды, их маркировка и назначение. Технологический процесс электросварочных работ | | | **6** |  |
| Подготовка металла под сварку | | | **3** |  |
| Зажигание дуги, техника передвижения электрода | | | **3** |  |
| Наложение горизонтальных швов. Сварка в нижнем положении | | | **6** |  |
| Сварка пластин в под углом 90° внахлест. Техника наложения вертикальных швов. | | | **6** |  |
| Изготовление детали по чертежу. Зачет | | | **6** |  |
| **Производственная практика** | | | **108** |  |
| Трудоустройство на производственное предприятие. Прохождение инструктажей. Экскурсия по предприятию | | | **6** |  |
| Выполнение слесарных работ по чертежам, эскизам | | | **36** |  |
| Изучение схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В | | | **6** |  |
| Изучение принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики | | | **6** |  |
| Изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа. | | | **18** |  |
| Выполнение работ в составе бригады | | | **36** |  |
| Дифференцированный зачет | | | ***6*** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинеты:

Электроснабжения;

Общей энергетики и диагностики электрооборудования;

Электрического и электромеханического оборудования, оснащенные оборудованием::

- образцы элементов электрических подстанций и сетей;

- плакаты;

- комплекты деталей, инструментов, приспособлений и моделей;

техническими средствами:

- проектор;

- экран;

- компьютерные обучающие программы.

Лаборатории:

* Электрооборудования электрических подстанций;
* Энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения

Мастерские: электромонтажные, слесарные.

Полигон: электрооборудования станций и подстанций.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.1.2 Примерной программы по специальности.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

**3.2.1. Печатные издания**

**1.** Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова.- 9-е изд., испр. - М.: ИЦ «Академия», 2013. - 320 с.

**2.** Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования /Л.Д. Рожкова, Л.Д. Карнеева, Т.В. Чиркова.- 10-е изд., стер.-М.: ИЦ «Академия», 2013.-448с.

3. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей про-мышленных предприятий. В 2 кн. Кн.2: Учебник для учереждений нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 8-е изд; исп. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.

4. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования /Э.А. Киреева, С.А.Цырук.-3-е изд., стир. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.-288с.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1.

…

Приводится перечень печатных и/или электронных образовательных и информационных ресурсов, рекомендуемых ФУМО СПО для использования в образовательном процессе.

**3.2.3. Дополнительные источники:**

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.

2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.

3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с.

**Интернет-ресурсы:**

1. http://www.minenergo.com/ Министерство энергетики Российской Федерации

2. http://eprussia. ru/lib/ Энергетика и промышленность России

3. http://forca.ru/ Энергетика, оборудование, документация

**3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках данного профессионального модуля. Перед изучение профессионального модуля обучающиеся должны изучить: инженерную графику, электротехнику, основы электроники и схемотехники, метрологию, стандартизацию и сертификацию.

**3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): профессионального модуля ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования \_.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: имеющие среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Мастера: должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| **ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования** | Знание   * устройств электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; * устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок * устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора * принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ * конструктивное выполнение распределительных устройств * конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных * силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ   Выполнение практических работ  Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям | Тестирование, устный опрос  Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ  Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником |
| **ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования** | Читать однолинейные схемы тяговых подстанций;  Выполнение практических работ  Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения | Тестирование, устный опрос.  Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.  Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником |

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** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | * владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; * использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;   выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | * планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; * анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;   владение способами систематизации полученной информацию. | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | * анализ качества результатов собственной деятельности;   организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | * объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;   постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | * соблюдение норм публичной речи и регламента;   создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей | * осознание конституционных прав и обязанностей; * соблюдение закона и правопорядка; * осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;   демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | * соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; * осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;   владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | * соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;   составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | * уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;   результативность работы при использовании информационных программ. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | * изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;   владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | * определение успешной стратегии решения проблемы;   разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |

1. *\**  [↑](#footnote-ref-1)