Челябинский институт путей сообщения -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ЧИПС УрГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

для специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Челябинск 2023

|  |  |
| --- | --- |
|  | Разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2017 № 1216 |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Предметно-цикловой комиссией  Электроснабжение  Протокол № \_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.  Председатель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Мазалова А.Ю. | УТВЕРЖДАЮ:  Заместитель директора  по учебной работе:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Микрюкова  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

Авторы: Шестакова Алена Сергеевна, преподаватель Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения».

Рецензент: Голова Любовь Александровна, преподаватель высшей категории Челябинского института путей сообщения филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

Представитель работодателя: Бакланов Андрей Владимирович, начальник Южно-Уральской дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД»

**СОДЕРЖАНИЕ.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Стр.** |
| **1.** | **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ……………………….…………………………...........** | **4** |
| **2.** | **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО**  **МОДУЛЯ…………………………………………………………** | **8** |
| **3.** | **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ……………………………………………………………** | **9** |
| **4.** | **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ……………………………………………………………** | **24** |
| **5.** | **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (вида профессиональной деятельности) ………………………………………………………** | **29** |

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2023 года по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности: 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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

19825 Электромонтер контактной сети;

19842 Электромонтер по обслуживанию подстанции;

19855 Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи;

19859 Электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий;

19867 Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей;

19888 Электромонтер тяговой подстанции.

**1.2 Цель и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт в:**

- 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 на интеллектуальной основе; читать однолинейные схемы тяговых подстанций.

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

Всего – 378 часа (в том числе по вариативу – 24 часа),

в том числе: максимальная учебная нагрузка – 188 часа (в том числе по вариативу – 14 часов), включая:

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 158 часов,

самостоятельную нагрузку обучающегося – 14 часов;

консультации – 8 часов;

промежуточную аттестацию – 18 часов;

учебная практика УП.01 – 72 часа,

производственная практика (по профилю специальности) ПП.01– 108 часов;

экзамен квалификационный – 10 часов (в том числе по вариативу – 10 часов).

Промежуточная аттестация по модулю представлена в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индекс** | **Наименование** | **Форма промежуточной аттестации, семестр** | |
| **2 года 10 месяцев** | **3 года 10 месяцев** |
| МДК.01.01 | Электроснабжение электротехнического оборудования | экзамен, 3 семестр | экзамен, 5 семестр |
| МДК.01.02 | Электроснабжение электротехнологи-  ческого оборудования | дифференцированный зачет, 3 семестр | дифференцированный зачет, 5 семестр |
| УП.01 | Учебная практика | дифференцированный зачет, 3 семестр | дифференцированный зачет, 5 семестр |
| ПП.01 | Производственная практика (по профилю специальности) | дифференцированный зачет, 4 семестр | дифференцированный зачет, 6 семестр |
| ПМ.01.ЭК | Экзамен квалификационный | 4 семестр | 6 семестр |

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

*Таблица 2*

|  |  |
| --- | --- |
| **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 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

**3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. содержание Профессионального модуля**

## 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

*Таблица 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды ПК** | **Наименование структурного элемента ПМ**  **по учебному плану** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | |
| **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** | **Консультации** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |  | **9** |
| **ПК**  **1.1.-1.2.** | **МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования** | Раздел 1. Устройство электротехнического оборудования по отраслям | **64** | **60** | **40** | **-** | **2** |  | **2** |
| Раздел 2. Электрические проводники и аппараты | **40** | **36** | **26** | **-** | **2** |  | **2** |
| Раздел 3. Конструкции распределительных устройств | **8** | **6** | **2** | **-** | **-** |  | **2** |
| Раздел 4. Источники оперативного тока. Заземление | **8** | **6** | **4** | **-** | **2** |  | **-** |
| Раздел 5. Система электроснабжения железных дорог | **8** | **8** | **2** | **-** | **-** |  | - |
| **Промежуточная аттестация** | | | **8** |  |  |  |  |  |  |
| **ПК**  **1.1.-1.2.** | **МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования** | Раздел 1. Устройство электротехнологического оборудования по отраслям | **48** | **38** | **14** | **-** | **8** |  | **2** |
| Раздел 2. Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин | **4** | **4** | **-** | **-** | **-** |  | - |
| **ПК**  **1.1.-**  **1.2.** | **УП.01 Учебная практика** |  | **72** |  |  |  |  |  |  |
| **ПК**  **1.1.-**  **1.2.** | **ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)** |  | **108** |  |  |  |  |  |  |
| **Экзамен квалификационный ПМ.01** | | | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **Всего:** | | | **378** | **158** | **88** | **-** | **14** |  | **8** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.2. Содержание профессионального модуля ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**  *Таблица 4*  *очная форма обучения* | | | | | |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** | | **Уровень освоения, формируемые компетенции** |
| **Всего** | **В том числе активные, интерактивные виды занятий** |
| **1** | | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **МДК 01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования** | | | **136** | **74** |  |
| **Раздел 1. Устройство электротехнического оборудования по отраслям** | | | **64** | **40** |  |
| Тема 1.1. Машины постоянного тока | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока.  Двигатели постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока. | 2 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | **8** | **8** |
| Расчет и составление схемы обмотки якоря. | 2 |
| Определение параметров машины постоянного тока. | 2 |
| Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. | 2 |
| Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. | 2 |
| Тема 1.2. Трансформаторы | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| 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.  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. | 2 |  |
|  |
| Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока | 2 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | **10** | **10** |
| Определение параметров трансформатора | 2 |
| Определение группы соединения трёхфазного трансформатора | 4 |  |  |
| Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания. | 2 |
| Исследование параллельной работы трансформаторов. | 2 |
| Тема 1.3. Асинхронные двигатели | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| 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  Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения | 2 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | **10** | **10** |
| Определение параметров асинхронного двигателя | 2 |
| Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания. | 4 |
| Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки. | 4 |
| Тема 1.4. Синхронные машины | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Специальные синхронные машины | 2 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | **8** | 8 |
| Определение параметров синхронного генератора. | 2 |
| Испытание трёхфазного синхронного генератора. | 4 |
| Испытание трёхфазного синхронного двигателя. | 2 |
| Тема 1.5. Силовые трансформаторы | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. | 2 |
| Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.  Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Оценка нагрузочной способности трансформаторов | 2 |
| Тема 1.6. Правила устройства электроустановок | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 1  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Область применения ПУЭ.  Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. | 2 |
| Тема 1.7. Схемы электрических соединений подстанций и распредустройств | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение и схемы электрических соединений подстанций  Конструктивное выполнение распредустройств заводских и цеховых подстанций.  Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Выбор мощности заводской подстанции | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 1 разделу** | | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов.  Выполнение домашних заданий. Подготовка рефератов по заданным темам, презентаций. | 2 |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| **Консультации** | | Электрические расчеты по индивидуальным заданиям.  Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам.  Составление электрических принципиальных схем. | 2 |
| **Раздел 2. Электрические проводники и аппараты** | | | **40** | **26** |  |
| Тема 2.1. Проводники распределительных устройств. Изоляторы | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников. Проверка проводников по условиям короны. Выбор жестких шин. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.  Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов. | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.  Устройство проводок для прогрева кабеля | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **4** | 4 |
| Выбор изоляторов. | 2 |
| Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей | 2 |
| Тема 2.2. Электрические аппараты напряжением до 1000 В | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле. | 2 |
| **Консультации** | **2** |
| Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение. Интеллектуальные системы управления. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, переключателей, контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В. | 2 |
| Тема 2.3. Освещение производственных помещений | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Нормы освещения рабочего места  Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение  Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Расчёт освещённости рабочего места | 2 |
| Тема 2.4. Электрические аппараты напряжением выше 1000 В. | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| 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 |
| 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. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **18** | 18 |
| Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей. | 2 |
| Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки. | 2 |
| Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей | 2 |
| Изучение конструкции и параметров выключателей c большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей. | 2 |
| Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей. | 4 |
| Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей. | 2 |
| Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения. | 4 |
| **Раздел 3. Конструкции распределительных устройств** | | | **8** | **2** |  |
| Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ) и открытых распределительных устройств (ОРУ). | 2 |
| Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН). | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Составление схемы заполнения ЗРУ. | 2 |
| **Консультации** | **2** |  |
| **Раздел 4. Источники оперативного тока. Заземление** | | | **8** | **4** |  |
| Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.  Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях. | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| Назначение и конструкции заземляющих устройств. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **4** | 4 |
| Расчет заземления распределительного устройства | 4 |
| **Раздел 5. Система электроснабжения железных дорог** | | | **8** | **2** |  |
| Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог | | **Содержание учебного материала** | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Система электроснабжения железных дорог  Принципиальная схема электроснабжения. | 2 |
| Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Общие сведения о тяговом электроснабжении. Схемы тягового электроснабжения. Система постоянного тока. Система переменного тока. | 2 |
| Общие сведения о конструкции контактной сети. Виды контактных подвесок. Опоры контактной сети. Провода контактной сети. Изоляторы. Рельсовая цепь. Секционирование контактной сети. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Схемы электроснабжения железных дорог | 2 |
| **Промежуточная аттестация** | | | **8** |  |  |
| **МДК 01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования** | | | **52** | **14** |  |
| **Раздел 1. Устройство электротехнологического оборудования по отраслям** | | | **48** | **14** |  |
| Введение | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | **2** | 2 |
| Способы преобразования электрической энергии в тепловую. | | 2 |
| Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Общие сведения об электротермических установках  Назначение, устройство и принцип действия:   * Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. * Индукционных установок. * Дуговых установок. * Установок диэлектрического нагрева. | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | **2** | 2 |  |
| Устройство и принципа действия электрических печей. | | 2 |  |
| Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Общие сведения об электросварке.  Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок  Основные типы сварочных аппаратов  Виды тока для сварочных аппаратов  Способы регулирования сварочного тока  Особенности использования сварочных выпрямителей  Инверторный ток для сварки  Сварочные генераторы | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | **2** | 2 |
| Устройство и принципа действия сварочных аппаратов | | 2 |
| Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов  Режимы работы и особенности мостовых кранов  Требования к электроприводу мостовых кранов  Выбор рода тока и типа привода  Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты  Крановая аппаратура управления и защиты  Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек. Токопровод к кранам | | 2 |
| Тема 1.4 Электрооборудование лифтов | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Общие сведения о лифтах  Основные требования к электроприводу лифтов  Назначение, устройство и принцип действияэлектроприводов и основного электрооборудования лифтов  Электрические схемы автоматического управления лифтами  Управление приводом грузового лифта | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | **2** | 2 |
| Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов | | 2 |
| Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Электрооборудование наземных тележек  Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта  Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров  Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров | | 2 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | | **2** | 2 |
| Конструкции приводов ленточных конвейеров | | 2 |
| Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков  Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | **2** | 2 |
| Знакомство с устройством основных металлорежущих станков. | | 2 |
| Тема 1.7 Электрооборудование токарных станков | **Самостоятельная работа** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия токарных станков. Типы электроприводов токарных станков | | 2 |
| Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков | **Самостоятельная работа** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков  Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков | | 2 |
| Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков  Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков | | 2 |
| Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков | **Самостоятельная работа** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действияфрезерных станков  Типы электроприводов фрезерных станков | | 2 |  |
|  |
| Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков | **Самостоятельная работа** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков  Типы электроприводов шлифовальных станков | | 2 |
| Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением. | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ  Многооперационные станки и промышленные роботы | | 2 |
| Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин | **Лабораторные и практические работы** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин.  Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин.  Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин. | | 2 |
| Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действиякомпрессоров и вентиляторов  Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов  Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок | | 2 |
| Тема 1.15  Электрооборудование насосных установок | **Содержание учебного материала** | | **2** |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Назначение, устройство и принцип действия насосов  Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов  Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу  Аппаратура для автоматизации насосных установок | | 2 |
| Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях | **Содержание учебного материала** | | **2** |  |  |
| Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности  Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды  Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений  Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях | | 2 |
| **Консультации** | | | **2** |
| **Раздел 2. Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин** | | | **4** |  |  |
| Тема 2.1  Проектирование электроснабжения промышленных установок | **Содержание учебного материала** | | **4** |  | 3  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| Содержание проекта электрооборудования. Разработка принципиальной электрической схемы. Размещение электрооборудования на станках и машинах. Электрические проводки промышленных механизмов | | 2 |
| Заземление металлических элементов электрооборудования. Описание и перечень элементов оборудования. | | 2 |
| **Экзамен квалификационный ПМ.01** | | | **10** |  |  |
| **УП.01 Учебная практика** | | | **72** | **72** |  |
| **Виды работ** | Измерение мощности в трёхфазных цепях. Измерение активной мощности в цепях 3фазного тока. Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416. Проверку чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя. Установление по паспорту основных параметров электродвигателя средней мощности. Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Обдувка сжатым воздухом лобовых частей обмоток и вентиляционных отверстий. Сборка электродвигателей. Измерение воздушных зазоров. Очистка расточки статора от пыли, грязи и налетов ржавчины. Очистка статора от старых прокладок. Изготовление и установка пазовой и межслойной изоляции. Укладка готовых катушек и забивка пазовых клиньев. Ревизия и ремонт контактных соединений и выводных устройств Определение начал и концов обмоток статора. Ознакомление с паспортными данными трансформатора. Внешний осмотр и разборка. Определение состояния обмоток, ревизия вводов. Очистка бака и радиатора. Ремонт арматуры, замена прокладок. Ревизия и ремонт масломерного устройства и заземление. Сборка трансформатора. Оценка состояния обмоток и изоляции, выявление дефектов. Очистка масляных каналов от шлама. Подпрессовка обмоток путем подтяжки гаек вертикальных шпилек или закладки дополнительной изоляции между ярмовыми балками, забивки дополнительных изоляционных клиньев и установки прокладок. Ремонт витковой изоляции. Изолировка и крепление отводов. Проверка вводов на герметичность. Внешний осмотр активной части трансформатора. Проверка плотности прессовки и состояния изоляции между листами магнитопровода или листами и ярмовыми балками. Ремонт изоляции и стяжных шпилек. Ознакомление с конструкцией и электрический схемой переключающего устройства, его чистка. Проверка цепей мегометром на отсутствие обрыва. Измерение сопротивления постоянному току на всех ответвлениях. Зачистка контактов или их замена. Замена изолирующих деталей. Разборка и чистка газового реле. Сборка газового реле.  Разделка силовых бронированных кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркировкой и присоединением жил к рядам зажимов. Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки.Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, кассетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка.Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачей напряжения. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. Выправка опор; подтяжка и смена бандажей; подтяжка и регулирование провесы проводов; пропитка проводов антисептиком; проверка деревянных опор на загнивание. Монтаж электрооборудования промышленных зданий с использованием традиционных технологий по стандартам WSR. Монтаж бытового электрооборудования по стандартам WSR. Изучение принципиальной и монтажной схем, инфраструктурного листа. Выполнить монтаж сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.  Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. Проверка состояния изоляторов, ошиновки, деталей крепления. Разборка участка сборных шин или ответвлений, снятие шинных накладок, маркировка. Снятие изоляторов, их осмотр и проверка на отсутствие трещин. Чистка изоляторов. Установка и регулировка изоляторов. Измерение сопротивления изоляции. Установка шин. Осмотр и, при необходимости, ремонт заземления. Зачистка контактов. Ревизия и смазка шарнирных соединений. Ревизия и ремонт ограждений. Зачистка шлифовка контактов. Проверка степени нажатия контактов. Осмотр выключателей нагрузки, его чистка. Проверка состояния изоляторов, тяги и привода. Зачистка подвижных контактов. Ревизия дугогасительных камер. Регулировка хода контактов. Ревизия и регулировка привода. Проверка работы привода. Дефектация электрооборудования промышленных предприятий. Определение неисправности электрооборудования токарно-винторезного станка; Определение неисправности электрооборудования конвейера  Определение неисправности электрооборудования печи сопротивления  Ремонт электросварочных агрегатов. Ремонт электрической части токарных, фрезерных станков. Ремонт электрооборудования подъемно-транспортных машин и механизмов. Ремонт электрооборудования технологических установок | |  |  | 2  ПК 1.1 ПК1.2  ОК 1-11 |
| **ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)** | | | **108** | **108** |  |
| **Виды работ** | **Выполнять основные виды работ по ремонту электрооборудования**:   * сварочных агрегатов; * лифтов; * кран-балок, электрических талей; * наземных тележек; * насосов; * вентиляторов; * шлифовальных станков;   станочного оборудования. | |  |  |  |
| **Всего** | | | **378** |  |  |

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Профессиональный модуль ПМ.01 *Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям* реализуется в лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требованиям международных стандартов; мастерских слесарных, электросварочных, электромонтажных; на полигоне технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения и полигоне контактной сети.

**Оборудование лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требованиям международных стандартов:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся;

‒ рабочее место преподавателя.

*Технические средства обучения*:

– мультимедийный проектор;

‒ экран;

‒ компьютер.

*Оборудование, включая приборы:*

‒ Стенд испытания генератора постоянного тока независимого возбуждения;

‒ Стенд испытания генератора постоянного тока параллельного возбуждения;

‒ Стенд испытания генератора со смешанным возбуждением

‒ Стенд испытания двигателя постоянного тока параллельного возбуждения;

‒ Стенд испытания двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением;

‒ Стенд испытания трёхфазного асинхронного двигателя;

‒ Стенд пуска трёхфазного асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник;

‒ Стенд испытания синхронного генератора;

‒ Стенд включения на параллельную работу трехфазного синхронного генератора с сетью трехфазного тока

‒ Стенд испытания трансформатора;

* ‒ Стенд «Исследование работы неуправляемых выпрямителей»
* ‒ Стенд «Исследование работы управляемых выпрямителей с фазовым регулированием»
* ‒ Стенд «Исследование работы управляемых выпрямителей с СИФУ»
* ‒ Стенд «Исследование работы широтно-импульсного регулятора»

Натуральные образцы:

‒ Стенд - двигатель переменного тока в разборе;

‒ Стенд - двигатель постоянного тока в разборе;

‒ Трансформатор.

**Оборудование лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требованиям международных стандартов:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся;

‒ рабочее место преподавателя.

*Технические средства обучения*:

– мультимедийный проектор;

‒ экран;

‒ компьютер.

*Оборудование, включая приборы:*

– учебная подстанция с различными типами комплектных распределительных устройств (ячейка с выключателем, токоведущими частями, трансформаторами тока, схемой управления);

– натурные образцы (рубильники, переключатели, магнитные пускатели, контакторы, предохранители, разрядники, ограничители перенапряжений);

– стенды со схемами электрических подстанций;

– комплект средств защиты;

– комплект измерительных приборов, инструментов;

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия (плакаты по техническому обслуживанию электроустановок).

**Оборудование лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требованиям международных стандартов:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся;

‒ доска меловая;

‒ рабочее место преподавателя.

*Оборудование, включая приборы:*

– макеты воздушных линий;

– натурные образцы (изоляторы, провода, кабели, кабельные муфты);

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия (плакаты по устройству воздушных и кабельных линий).

**Оснащение полигона технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения:**

- натурные образцы.

**Оснащение полигона контактной сети:**

- натурные образцы.

**Оснащение слесарной мастерской:**

*Специализированная мебель:*

столы рабочие;

стулья,

доска меловая.

*Перечень оборудования:*

- Слесарный верстак;

- Настольный сверлильный станок;

- Точильный станок;

- Металлическая подставка с редуктором;

- Деревообрабатывающий станок;

- Стеллаж для металла;

- Стол для разметки;

- Наковальня.

- Тиски слесарные.

**Оснащение электромонтажной мастерской:**

*Специализированная мебель:*

- столы рабочие,

-стулья,

- доска меловая.

*Перечень оборудования:*

Стенды:

-лампа люминесцентная;

-магнитный пускатель;

-испытание однофазного электродвигателя;

-испытание трехфазного электродвигателя;

*Натурные образцы:*

-якорь электродвигателя постоянного тока

-ротор короткозамкнутый электродвигателя

-асинхронные электродвигатели

-магнитные пускатели ПМЕ-222

-коммутационная аппаратура

*Инструменты:*

-паяльники 65 вт. 220в.

-паяльники 40 вт. 36в

-станок заточной;

-станок сверлильный

**Оснащение электросварочной мастерской:**

*Специализированная мебель:*

столы рабочие,

доска меловая

*Перечень оборудования:*

- Столы сварочные с устройством для очистки от сварочного аэрозоля СС-1200

- Сварочный трансформатор ТС-500

- Сварочный трансформатор ТДМ-402

- Сварочный выпрямитель ВДМ-1202С

- Шлифовальный станок ТШ-300

- Компрессор

- Верстак слесарный.

- Станок сверлильный.

- Станок отрезной

**4.2. Учебно-методическое обеспечение модуля**

**Основная учебная литература**:

1. Южаков Б.Г., Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учеб. пособие: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 1. — 278 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/225481/>

2. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учеб. пособие: в 2 ч. — М.: ФБГУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 2. — 138 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18739/>

3. Электротехника и электроника: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с.

Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18704/>

4. Чекулаев В.Е. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Е. Чекулаев. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2014. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60667>

5. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю., - 2-е изд., доп. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989739>

6. Ухина С.В. Устройство электрических сетей и составление их схем: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 294 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/232068/>

7. Сибикин Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 367 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1111404>

**Дополнительная учебная литература:**

1. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций: учеб. пособие. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2016. – 402 с.

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 г. № 328н). ‒ М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2015. – 130 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506877>

3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 583 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/901554>

**Учебно – методическая литература для самостоятельной работы:**

1. **Шестакова А.С.**  Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы профессионального модуля ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям): учеб.– метод. пособие / А.С. Шестакова. — Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2020. — 12 с.

**4.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных**

*Перечень Интернет- ресурсов:*

1. Транспорт России: еженедельная газета. Форма доступа:

www.transportrussia.ru

2. Железнодорожный транспорт: ежемесячный научно-теоретический тех-

нико-экономический журнал. Форма доступа: www.zdt-magazine.ru

3. Транспорт Российской Федерации: журнал для специалистов транс-

портного комплекса. Форма доступа: www.rostransport.com.

4. Гудок: газета /учредитель ОАО «РЖД». Форма доступа:

www.onlinegazeta.info/gazeta\_goodok.htm

5. Сайт Министерства транспорта Российской Федерации. Форма доступа: www.mintrans.ru

*Профессиональные базы данных:*

АСПИ ЖТ.

*Программное обеспечение:*

1. Операционная система Windows;

2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

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

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин: ОП.01. Инженерная графика, ОП.03. Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04. Техническая механика, ОП.05. Материаловедение и параллельное изучение дисциплин и модулей: ОП.02. Электротехника и электроника, ПМ.02 Техническое обслуживание электрооборудования по отраслям, ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей, ПМ.05 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику УП.01 Учебная практика, которая проводится концентрированно в мастерских и лабораториях и производственную практику (по профилю специальности) ПП.01 Производственная практика по профилю специальности, которая проводится концентрированно на профильных предприятиях.

**4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализацию ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям обеспечивают преподаватели и мастера производственного обучения с высшим образованием, соответствующим профилю профессионального модуля, и опытом деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Все преподаватели имеют дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в т.ч. в форме стажировки в профильных организациях.

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие профессиональных компетенций и обеспечивающих их знаний, умений и практического опыта.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| 1 | 2 | 3 |
| 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  Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования | Читать однолинейные схемы тяговых подстанций;  Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие общих компетенций и обеспечивающих их знаний и умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| 1 | 2 | 3 |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Наблюдение за коммуникабельной способностью взаимодействия в коллективе (в общении с  одногруппниками, потенциальными работодателями) в ходе обучения. Наблюдение полноты понимания и четкости предоставления о результативности выполняемых работ при согласованных действиях участников коллектива, способности бесконфликтного  общения и саморегуляции в коллективе.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | - соблюдение норм публичной речи и регламента;  - создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: при всех формах и методах контроля различных видов учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, учебно-исследовательской).  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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). | Текущий контроль:  Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: при всех формах и методах контроля различных видов учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, учебно-исследовательской).  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| 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. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | - определение успешной стратегии решения проблемы;  - разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |