

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Панова Надежда Сергеевна

Должность: Директор

Дата подписания: 20.05.2024 12:51:25

Уникальный программный ключ:

b4eabebadef012aa0b2f43b85249c

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
Колледж железнодорожного транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций
и сетей**

для специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Екатеринбург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр |
|--|-----|
| 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля | 4 |
| 2. Результаты освоения профессионального модуля | 7 |
| 3. Содержание профессионального модуля | 9 |
| 4 Условия реализации профессионального модуля | 26 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) | 31 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

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 (ВПД): *Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей* и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.

ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.

ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.

ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

1.2 Цель и задачи 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 устройств электрических подстанций и сетей;
- модернизации схем электрических устройств подстанций;
- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;
- применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;

уметь:

- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;
- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- оформлять отчеты о проделанной работе;

знать:

- устройство оборудования электроустановок;
- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- логику построения схем,
- типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;
- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

1.3 Структура и объем профессионального модуля:

Всего- 1056 час (в том числе по вариативу – 376 час) в том числе:

С преподавателем – 802ч.

Самостоятельная работа обучающегося – 228 ч.

Консультации – 4 ч.

Промежуточная аттестация – 16 ч.

учебная практика УП.02 – 72 часа,

производственная практика (по профилю специальности) ПП.02– 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.02.01 | Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций | экзамен, 6 семестр | экзамен, 8 семестр |
| МДК.02.02 | Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения | экзамен, 6 семестр | экзамен, 8 семестр |
| МДК.02.03 | Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения | дифференцированный зачет, 6 семестр | дифференцированный зачет, 8 семестр |
| УП.02 | Учебная практика | дифференцированный зачет, 4 семестр | дифференцированный зачет, 6 семестр |
| ПП.02 | Производственная практика (по профилю специальности) | дифференцированный зачет, 5 семестр | дифференцированный зачет, 7 семестр |
| ПМ.02.ЭК | Экзамен квалификационный | 6 семестр | 8 семестр |

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Таблица 2

| Код | Результат обучения |
|---------|--|
| ПК 2.1. | Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей. |
| ПК 2.2. | Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии. |
| ПК 2.3. | Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем. |
| ПК 2.4. | Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения. |
| ПК 2.5. | Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию. |
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |
| ОК 02. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; |
| ОК 04. | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты |

| | |
|--------|--|
| | антикоррупционного поведения; |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Таблица 3

| Коды ПК | Наименование структурного элемента ПМ по учебному плану | Наименования разделов профессионального модуля* | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики), в том числе по вариантиву | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | |
|--|--|---|--|---|-----------------------------------|------------------------------------|---|--------------|---|
| | | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельная работа обучающегося | | |
| | | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы, часов | в т.ч. 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 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11 | МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций | Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях | 358 (178) | 281 | - | 98 | 30 | 69 | 15 |
| ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 | МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения | Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей | 305 (139) | 249 | - | 78 | 30 | 48 | 15 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|--|---|---------------------|-----|----|----|---|----|----|
| ОК 01 - 11 | | Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей | | | | | | | |
| ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 - 11 | МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения | Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ) Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления | 203 (49) | 164 | 37 | 47 | – | 39 | – |
| ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11 | УП.02 Учебная практика | | 72 | | | | | | |
| ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11 | ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности) | | 108 | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|--|---------------|-----------------------|------------|------------|---|-----------|------------|-----------|--|
| | ПМ.02.ЭК Экзамен квалификационный | | 10 (10) | | | | | | | |
| | | Всего: | 1056 (376) | 694 | 260 | | 60 | 156 | 30 | |

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 разработана в соответствии с примерной программой, содержание которой ориентировано на изучение систем электроснабжения промышленного назначения и не включает учебный материал для железнодорожного транспорта, поэтому авторами за счет вариативной части 366 часов учебного плана добавлены темы:

в МДК 02.02 раздел 1 Тема 1.1 «Устройство контактной сети» - содержание учебного материала, практические занятия;
 тема 1.2 «Техническое обслуживание контактной сети» - содержание учебного материала, практические занятия, тема 1.3 «Тяговые сети» - содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия.

3.2. Содержание профессионального модуля

Таблица 4

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов | | Уровень освоения**, формируемые компетенции |
|--|--|-------------|--|---|
| | | Всего | В том числе активные и интерактивные виды занятий* | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| МДК 02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций | | | | |
| Раздел I. | Электрические схемы электрических подстанций | 196 | 105 | |
| Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения об оборудовании электрических подстанций</p> <p>Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В</p> <p>Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии</p> <p>Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В</p> <p>Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов.</p> <p>Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ</p> <p>Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость</p> | 20 | - | 2 ПК 2.1, ОК 01–ОК 11 |
| | <p>Практические занятия</p> <p>1 Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок,</p> <p>2 Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и</p> | 21 | 21 | ПК 2.1, ОК 01–ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|----|----|-----------------------------|
| | аварийных режимах 3 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В 4 Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока 5 Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения 6 Выбор и проверка выключателей переменного тока напряжением выше 1000 В 7 Изучение конструкции разъединителей 8 Выбор и проверка разъединителей | | | |
| Тема 1.2 Оборудование распределительных подстанций и устройств | Содержание учебного материала 1.Распределительные устройства напряжением выше 1000 В 2.Распределительные устройства напряжением до 1000 В | 8 | - | 2 ПК 2.2, ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1 Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства 2 Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства 3 Разборка, замер параметров и сборка высоковольтного выключателя переменного тока 4 Исследование работы привода высоковольтного выключателя 5 Исследование схемы управления высоковольтным выключателем переменного тока 6 Изучение конструкции высоковольтных выключателей переменного тока 7 Изучение конструкции разрядников и ограничителей перенапряжений | 14 | 14 | ПК 2.2, ОК 01-ОК 11 |
| Тема 1.3 Электрические схемы подстанций | Содержание учебного материала Условные графические обозначения элементов электрических схем Логика построения схем, типовые схемные решения Главные схемы подстанций Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок | 18 | - | 2 ПК 2.2, ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1 Разработка электрических схем устройств электрических подстанций | 40 | 40 | ПК 2.2, ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|----|----|---|
| | 2 Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств 3 Исследование схемы транзитной подстанции 4 Исследование схемы отпаечной подстанции 5 Исследование схемы тупиковой подстанции 6 Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4 7 Расчет полной мощности трансформаторной подстанции 8 Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств 9 Изучение конструкции аккумулятора 10 Расчет и выбор аккумуляторной батареи | | | |
| Курсовой проект по МДК 02.01 | Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта | | | |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту | 1. Расчет активных и реактивных мощностей отдельных (районных) потребителей. 2. Построение графиков нагрузок отдельных потребителей и суммарного графика 3. Определение мощности тяговой подстанции с учётом мощности на тягу поездов, мощности ТСН 4. Выбор числа и единичной мощности главных понизительных трансформаторов 5. Расчет максимальных рабочих токов основных присоединений подстанции и линий районных потребителей. 6. Расчет токов КЗ в максимальном режиме. 7. Выбор и проверка основного оборудования подстанции 7.1 Токоведущие части 7.2 Изоляторы 7.3 Выключатели переменного тока 7.4 Разъединители 7.5 Измерительные трансформаторы тока и напряжения 7.6 Защита от перенапряжений ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 1. Однолинейная схема проектируемой подстанции (формат А3) | 30 | 30 | 3 ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------|-----------|--------------------------------------|
| Самостоятельная работа по разделу 1 | 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. | 45 | | ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01-ОК 11 |
| Тематика домашних заданий | Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Выполнение расчетов по выбору аккумуляторной батареи. Составление электрических принципиальных схем | | - | |
| Раздел 2. | Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии | 53 | 10 | |
| Тема 2.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Организация технического обслуживания оборудования подстанций</p> <p>Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок</p> <p>Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций</p> <p>Средства защиты, их классификация, нормы комплектования</p> <p>Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность</p> <p>Организационные и технические мероприятия. Наряд-допуск и порядок его заполнения</p> <p>Изучение знаков и плакатов по безопасности труда</p> <p>Порядок оперативного обслуживания</p> <p>Порядок обхода с осмотром электроустановок</p> | 13 | - | 2 ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |
| | <p>Практические занятия</p> <p>1 Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов</p> <p>2 Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии;</p> <p>3 Составление графика дежурств при различных методах обслуживания подстанции</p> | 10 | 10 | ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|----|----|--|
| Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций | Содержание учебного материала Виды работ и технология обслуживания трансформаторов Виды работ и технология обслуживания преобразователей Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов. Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления | 22 | - | 2 ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 2 | 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. | 8 | | |
| Тематика домашних заданий | Подготовка доклада по темам раздела Проработка материала конспекта | | | |
| Раздел 3. | Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок | 73 | 13 | |
| Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств | Содержание учебного материала Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств | 50 | - | 2 ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|----|----|--------------------------------------|
| | <p>Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Осмотры распределительных устройств. Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию.</p> <p>Осмотры шин, изоляторов, вводов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях.</p> <p>Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения.</p> <p>Межремонтные испытания.</p> <p>Эксплуатация высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации элегазовых, вакуумных и масляных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания.</p> <p>Эксплуатация коммутационной аппаратуры – разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, рубильников, контакторов. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания.</p> <p>Эксплуатация аккумуляторных батарей. Осмотры и обслуживание. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей. Требования к помещению аккумуляторной батареи</p> | | | |
| | <p>Практические и лабораторные занятия</p> <p>1 Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок</p> <p>2 Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов и оформление отчетной документации</p> <p>3 Проверка состояния разрядников и ограничителей перенапряжений и оформление отчетной документации</p> <p>4 Испытания измерительного трансформатора напряжения и оформление отчетной документации</p> <p>5 Испытания измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации</p> | 13 | 13 | ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------|----------|---|
| Самостоятельная работа по разделу 3 | 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. | 10 | | |
| Тематика домашних заданий | Подготовка доклада по темам раздела Проработка материала конспекта | | | |
| Раздел 4. | Технологическая и отчетная документация на подстанциях | 26 | - | |
| Тема 4.1. Нормативная, техническая документация и инструкции | Содержание учебного материала Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация. Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции. Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования Списки нормативной и технической документации на подстанции Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций Заполнение ведомости на хранение электрооборудования Отчеты о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования | 20 | | 2 ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 4 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных | 6 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|------------|-----------|--------------------------------|
| | 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. | | | |
| Тематика домашних заданий | Подготовка доклада по темам раздела Проработка материала конспекта | | | |
| Консультации | | 2 | | |
| Промежуточная аттестация | | 8 | | |
| МДК 02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения | | | | |
| Раздел 1. | Электрические схемы электрических сетей | 229 | 86 | |
| Тема 1.1 Устройство контактной сети | <p>Содержание учебного материала <i>Контактные подвески</i> <i>Основные материалы контактной сети</i> <i>Арматура и узлы контактной сети</i> <i>Ветроустойчивость контактной сети</i> <i>Питание и секционирование контактной сети</i> <i>Составление монтажных планов контактной сети</i> <i>Поддерживающие устройства контактной сети</i> <i>Опоры контактной сети и закрепление их в грунте</i> <i>Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения</i> <i>Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников</i></p> <p>Практические занятия <i>Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети</i> <i>Определение расчетных нагрузок для различных типов подвесок</i> <i>Определение расчетных длин пролетов</i> <i>Механический расчет анкерного участка цепной контактной подвески.</i> <i>Определение расчетного режима</i> <i>Расчет и построение стрел провеса несущего троса</i></p> | 26 | - | 2 ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| | | 18 | 18 | ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 - 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|----|----|--|
| | <p><i>Расчет и построение стрел провеса контактного провода</i> <i>Определение категории работ в отношении мер безопасности</i> <i>Подбор типовых консолей контактной сети</i> <i>Расчет изгибающего момента, действующего на опору и подбор промежуточной опоры контактной сети</i> <i>Анализ износа контактного провода в анкерном участке</i></p> | | | |
| <p>Тема 1.2. Техническое обслуживание контактной сети</p> | <p>Содержание учебного материала <i>Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети</i> <i>Оперативное обслуживание устройств контактной сети</i> <i>Техническое обслуживание устройств контактной сети</i> <i>Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок</i> <i>Сооружение контактной сети</i></p> | 26 | - | <p>2 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11</p> |
| | <p>Практические занятия <i>Проверка технического состояния и регулировка воздушной стрелки</i> <i>Проверка технического состояния и регулировка секционного изолятора</i> <i>Проверка технического состояния и регулировка секционного разъединителя</i> <i>Проверка технического состояния и регулировка изолирующего сопряжения</i> <i>Проверка технического состояния и регулировка разрядников</i> <i>Меры безопасности при работе с электроинструментом</i> <i>Проверка отсутствия напряжения и наложение заземлений на контактной сети</i> <i>Меры безопасности при переключении секционного разъединителя</i> <i>Меры безопасности при работах на защитных и рабочих заземлениях</i> <i>Меры безопасности при работах на проводах волновода</i> <i>Правила подъема и схода с автотриссы</i></p> | 10 | 10 | <p>ПК 2.4 ОК 01 - 11</p> |
| <p>Тема 1.3 Тяговые сети</p> | <p>Содержание учебного материала <i>Электроснабжение электрифицированных железных дорог. Принципиальная схема электроснабжения железных дорог</i> <i>Схема питания контактной сети</i> <i>Станции стыкования</i> <i>Защита от тока короткого замыкания в тяговой сети</i></p> | 28 | - | <p>2 ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 - 11</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|----|----|--|
| | <p><i>Усиление систем электроснабжения электрифицированных железных дорог</i> <i>Особенности питания нетяговых потребителей</i> <i>Питание устройств автоблокировки (СЦБ)</i></p> | | | |
| | <p>Практические и лабораторные занятия <i>Составление схем питания и секционирования контактной сети постоянного тока</i></p> | 8 | 8 | ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| Курсовой проект Устройство и техническое обслуживание воздушных линий | | 30 | 30 | ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11 |
| <p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом: 1.Планирование выполнения курсового проекта; 2.Определение задач работы; 3.Проведение предпроектного исследования. 4.Работа с технической и справочной литературой. 5.Проведение необходимых расчетов. 6.Выполнение чертежей. 7.Оформление пояснительной записки.</p> | | 15 | - | |
| <p>Тема 1.4 Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей</p> | <p>Содержание учебного материала Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 Устройство и конструктивное исполнение Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии Схемы внешнего электроснабжения подстанций. Классификация электрических сетей Конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция линий электропередачи Электрические расчеты и проектирование сетей. Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке линии электропередачи Качество электроэнергии и способы его повышения</p> | 12 | - | ПК 2.4 ОК 01 - 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|-----------|-----------|--|
| | Практические занятия Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов | 8 | 8 | ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| Тема 1.5 Электрические схемы электрических сетей | Содержание учебного материала Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей Схемы внешних и внутренних электрических сетей Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий Нормативная и техническая документация Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс, контроль за нагрузкой кабелей, замеры фактической температуры токоведущих жил кабеля Способы определения мест повреждения кабельной линии Профилактические испытания кабелей. Применение испытательной аппаратуры Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий. Оформление документации по результатам испытаний | 18 | - | ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| | Практические занятия 1. Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В 2. Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В | 12 | 12 | ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 1 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов. Выполнение домашних заданий | 18 | - | ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11 |
| Тематика домашних заданий | Составление схем внешнего электроснабжения электрических подстанций. | - | - | |
| Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения | | 35 | 10 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------|-----------|--|
| Тема 2.1 Техническое обслуживание воздушных линий электрообеспечения | Содержание: Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В | 9 | - | ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| Тема 2.2 Техническое обслуживание кабельных линий электрообеспечения | Содержание: Эксплуатационно-технические основы кабельных линий Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий | 8 | - | ПК 2.4 ОК 01 - 11 |
| | Практические занятия 1.Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий 2.Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий | 10 | 10 | ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 2 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов. Выполнение домашних заданий | 8 | - | ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11 |
| Тематика домашних заданий | Составление схем распределительных сетей. | - | - | |
| Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей | | 31 | 12 | |
| Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и | Содержание: Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей | 12 | - | ПК 2.5 ОК 01 - 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------|-----------|--|
| инструкции | Практические занятия 1. Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей 2. Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей | 12 | 12 | ПК 2.5 ОК 01 - 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 3 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов. Выполнение домашних заданий | 7 | - | ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 - 11 |
| Тематика домашних заданий | Оформление технической документации по результатам осмотров и испытаний оборудования | | | |
| Консультации | | 2 | | |
| Промежуточная аттестация | | 8 | | |
| МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения | | | | |
| Раздел 1. | Основные понятия и виды релейных защит (РЗ) | 37 | 12 | |
| Тема 1.1 Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ | Содержание учебного материала Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ. | 2 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Тема 1.2 Основные элементы РЗ | Содержание учебного материала Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ. Оперативный ток в схемах РЗ. | 10 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------|-----------|----------------------------|
| | Практические занятия 1Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ. 2Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока. 3Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения | 8 | 8 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Тема 1.3 Токовые защиты | Содержание учебного материала Максимальные токовые защиты Токовые защиты нулевой последовательности Дифференциальные и дистанционные защиты | 6 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени 2Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием | 4 | 4 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 1 | Составление опорного конспекта на тему «требования к РЗ и А согласно ПУЭ » Составление опорного конспекта на тему «Оперативное питание РЗ и А на подстанциях» Составление опорного конспекта на тему «Классификация токовых защит» | 7 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Раздел 2. | Релейная защита отдельных элементов СЭС | 28 | 11 | |
| Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования | Содержание учебного материала Защита кабельных и воздушных линий. Защита силовых трансформаторов Защита высоковольтных электродвигателей Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью | 7 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ 2Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе 3Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ. 4Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ. | 8 | 8 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Тема 2.2 Расчет уставок защит | Содержание учебного материала Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока. | 4 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------|-----------|----------------------------|
| | Практические занятия 1Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока. | 3 | 3 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 2 | Реферат на тему «Использование микропроцессорных контроллеров в РЗ и А» Составление опорного конспекта на тему «Выбор трансформаторов тока и напряжения в РЗ и А» | 6 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Раздел 3. | Противоаварийная автоматика СЭС | 29 | 15 | |
| Тема 3.1 Устройства автоматики в СЭС | Содержание учебного материала Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ. Схема АПВ. Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР). Современные средства РЗ и автоматики. | 8 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| | Лабораторные работы 1 Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера | 5 | 5 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1Изучение схемы АВР. 2Изучение схемы двукратного АПВ 3Изучение схемы АЧР. 4Изучение схемы АПВ ВЛ. | 10 | 10 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 3 | Реферат на тему «Применение специализированного контроллера «Бреслер»» | 6 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Раздел 4. | Защита СЭС от перенапряжений | 16 | 8 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------|-----------|------------------------------------|
| Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений | Содержание учебного материала Перенапряжения и защита от перенапряжений | 2 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения | 4 | 4 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений | Содержание учебного материала Молниезащита зданий и сооружений | 2 | - | 2 ПК 2.1,ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| | Практические занятия 1Расчёт защитного заземления. | 4 | 4 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 4 | Причины возникновения перенапряжений в СЭС Составление опорного конспекта на тему «Классификация молниезащит» | 4 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| Раздел 5. | Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики | 72 | 38 | |
| Тема 5.1 Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики | Содержание учебного материала Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование. Обслуживание цепей оперативного тока. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Состав работ Заполнение отчетной документации. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты | 6 | | 2 ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |
| | Лабораторные работы 1Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей | 24 | 24 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|-----------|---|------------------------------------|
| | <p>2Проверка релейной аппаратуры</p> <p>3Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока</p> <p>4Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями</p> <p>5Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры</p> | | | |
| | <p>Практические занятия</p> <p>1Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям</p> | 6 | 6 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| <p>Тема 5.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.</p> <p>Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току</p> | 4 | - | 2 ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |
| | <p>Лабораторные занятия</p> <p>Измерение сопротивления катушек постоянному току</p> | 8 | 8 | ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| <p>Тема 5.3 Автоматизированные системы управления</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Автоматизация работы систем электроснабжения.</p> <p>Способы управления и передачи информации.</p> <p>Принципы построения устройств телемеханики.</p> <p>Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.</p> <p>Работа в режимах телеуправления и телеконтроля.</p> <p>Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах.</p> <p>Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.</p> | 10 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| <p>Самостоятельная работа по разделу 5</p> | <p>Опорный конспект на тему «Правила проверки схем РЗиА на нормальное функционирование»</p> <p>Составление опорного конспекта на тему «Требования к поверке контрольно-измерительных приборов РЗ и А»</p> | 14 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| <p>Раздел 6.</p> | <p>Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</p> | 21 | - | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|----|---|--|
| Тема 6.1 Обслуживание автоматизирован ных систем управления | Содержание учебного материала Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления. Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления. | 19 | - | 2 ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |
| Самостоятельная работа по разделу 6 | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) | 2 | - | 2 ПК 2.3 ОК 01-ОК 11 |
| УП.02 Учебная практика | | | | |
| Виды работ | Техническое обслуживание цепей освещения. Разметка трассы для прокладки кабеля. Раскатка и разноска кабеля вдоль траншеи. Разделка и соединение силовых и контрольных кабелей Монтаж электрических проводок. Разметка трассы и мест установки распределительных коробок, светильников, выключателей, розеток. Подготовка трассы для скрытой прокладки проводов, проверка целостности жил проводов. Сборка электрических схем и техническое обслуживание коммутационной аппаратуры выше 1000 В. Установка и техническое обслуживание шин, предохранителей, разрядников и ограничителей перенапряжения. Разделка, лужение, пайка и соединение проводов. Сборка электрических схем и техническое обслуживание коммутационной аппаратуры до 1000 В Техническое обслуживание токораспределительного щита. Монтаж приборов, предохранителей и рубильников. Техническое обслуживание шин и других электрических соединений. Разделка и соединение силовых и контрольных кабелей. Сборка схем вторичной коммутации с маркировкой, прозвонкой цепей. Монтаж и проверка цепей сигнализации. | 72 | - | 3 ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------|------------|--|
| ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности) | | | | |
| Виды работ | Осмотры электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов. | | | |
| | | | | |
| | Обслуживание силовых электроустановок. Ревизия трансформаторов, выключателей и разъединителей. Заливка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Обслуживание высоковольтных воздушных и кабельных линий. Обходы линий электропередачи. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля. Ознакомление с работами по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий. Определение мест повреждений кабелей. Выполнение работ по чертежам и схемам. Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики. Прозвонка цепей защит. Выполнение расчетов, связанных с регулировкой цепей и приборов. | 108 | - | 3 ПК 2.1 – ПК 2.5 ОК 01-ОК 11 |
| Экзамен квалификационный | | 10 | | |
| ВСЕГО | | 1056 | 320 | |

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение модуля осуществляется в электронно-информационной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

*Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно-тематическом плане преподавателя.

**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 *Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей* реализуется в кабинете охраны труда; лабораториях электроснабжения, электрических подстанций, технического обслуживания электрических установок, релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения; мастерских слесарных, электросварочных, электромонтажных; на полигоне технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения и полигоне контактной сети.

Оснащение кабинета охраны труда:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение лаборатории электроснабжение:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение лаборатории электрических подстанций:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение лаборатории технического обслуживания электрических установок:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение лаборатории релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- оборудование, включая приборы (при наличии).

Оснащение полигона технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения:

- натурные образцы.

Оснащение полигона контактной сети:

- натурные образцы.
Оснащение мастерских слесарных, электросварочных, электромонтажных:

- монтажные материалы;
- наборы инструментов (слесарный, измерительный);
- станки (сверлильные, токарные, фрезерные);
- верстаки;
- тиски.

4.2 Учебно-методическое обеспечение модуля

Основная учебная литература:

1. Жмудь, Д.Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог: учебное пособие / Д. Д. Жмудь. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 736 с. — 978-5-907055-39-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/230294/>

2. Капралова, М.А. Электроснабжение электротехнологического оборудования: учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 184 с. — 978-5-907479-67-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1150/280588/>

3. Пышкин, А. А. Электроснабжение транспорта: курс лекций / А. А. Пышкин, Д. В. Лесников. – Екатеринбург: УрГУПС, 2021. – 147, [1] с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/953/262072/>

4. Воприков, А. В. Системы тягового электроснабжения: учебное пособие / А. В. Воприков, И. В. Игнатенко. – Хабаровск: ДВГУПС, 2021. – 78 с.: ил. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/953/264955/>

5. Капралова, М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. — 978-5-907055-19-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/230296/>

6. Капралова, М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защите и автоматизированных систем управления : учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 87 с. — 978-5-907055-50-6. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/230295/>

7. Ройзен, О.Г. Фонд оценочных средств ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей : фонд примерных оценочных средств / О. Г. Ройзен, А. В. Илларионова, А. А.

Алексеев. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 76 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1248/261996/>

Дополнительная учебная литература:

1. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-631-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1224479>

2. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220172>

3. Безопасность работ при эксплуатации оборудования электрических подстанций и сетей: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 175 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169688>

4. Безопасное обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 173 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169695>

Учебно – методическая литература для самостоятельной работы:

1. Александрова, А.А. Методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций : методическое пособие / А. А. Александрова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 100 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/280115>

2. Карнаков, Е.А. Методическое пособие Организация самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : методическое пособие / Е. А. Карнаков. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 76 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/280001/>

3. Алексеев, А.А. Методическое пособие по выполнению практических занятий МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций (Раздел 1) : методическое пособие / А. А. Алексеев. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/280000/>

4. Астахов, Н.К. Методическое пособие по выполнению практических занятий МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических

подстанций (Разделы 2-4) : методическое пособие / Н. К. Астахов. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/279999/>

5. Калимуллина, Л.С. Методическое пособие Организация самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения : методическое пособие / Л. С. Калимуллина. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 44 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/279993/>

6. Стоянова, О.Ф. Методическое пособие по выполнению курсового проекта по теме «Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта» МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций : методическое пособие / О. Ф. Стоянова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 88 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/262001/>

7. Лукина, Н.М. Методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : методическое пособие / Н. М. Лукина. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 60 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/262000/>

8. Дунец, В.А. МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения : методическое пособие / В. А. Дунец. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 96 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/251404/>

9. Ройзен, О.Г. МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей : методическое пособие / О. Г. Ройзен. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 120 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/251396/>

10. Белая, С. Х. ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : методическое пособие / С. Х. Белая. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 112 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/251393/>

11. Шумакова, Л. С. ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей : методическое пособие / А. Е. Кочеткова, Л. С. Шумакова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 88 с. — Текст :

электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/251389/>

12. Стоянова, О.Ф. МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций : методическое пособие / О. Ф. Стоянова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 76 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1239/234757/>

4.3 Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Транспорт России (еженедельная газета). Форма доступа: <http://transportrussia.ru/>
2. Железнодорожный транспорт: (журнал). Форма доступа: <http://www.zdt-magazine.ru/>
3. Сайт АО «Издательский дом «Гудок». Форма доступа: <http://www.gudok.ru/>
4. Сайт ОАО «РЖД». Форма доступа: www.rzd.ru
5. Сайт правовой поддержки «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
6. Сайт федерального агентства железнодорожного транспорта <http://www.roszeldor.ru>
7. Сайт Министерства транспорта Российской Федерации. Форма доступа: <https://www.mintrans.ru/>
8. Сайт работников железной дороги СЦБИСТ. Форма доступа: <http://scbist.com/>

Профессиональные базы данных:

1. 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.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей, ПМ.04 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей, ПМ.05 Освоение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику

УП.02 Учебная практика, которая проводится концентрированно в мастерских и лабораториях и производственную практику (по профилю специальности)
ПП.02 Производственная практика, которая проводится концентрированно на профильных предприятиях.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализацию ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей 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.

Таблица 5

| Результаты | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей | Умение определять виды электрических схем; умение распознавать виды электрооборудования на принципиальных электрических схемах электрических подстанций и сетей по условным графическим и буквенным обозначениям; правильность составления электрических схем электрических подстанций; правильность расчетов рабочих токов и токов короткого замыкания в электрических сетях и электрооборудовании подстанций; аргументировать обоснование выбора электрооборудования электрической подстанции с помощью технической документации и инструкций; обоснование модернизации схем электрических устройств подстанций и сетей | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий. Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 2.2. Выполнять | Умение изложения принципов действия | Текущий контроль: наблюдение и оценка при |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| <p>основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии</p> | <p>трансформаторов и преобразователей электрической энергии; Правильность изложения основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; умение выделить основные элементы в конструкции трансформаторов и преобразователей электрической энергии; правильность определения видов работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии умение планировать выполнение работ по обслуживанию согласно технологическим картам; умение демонстрировать различные способы выполнения работ по техническому обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии</p> | <p>выполнении практических заданий. Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений</p> |
| <p>ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и</p> | <p>Правильность изложения принципов действия электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления; правильность изложения основных положений правил</p> | <p>Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий. Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| автоматизированных систем | <p>технической эксплуатации электроустановок;</p> <p>умение выделить основные элементы в конструкции электрооборудования; распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления;</p> <p>правильность определения видов работ по техническому обслуживанию электрооборудования распределительных устройств;</p> <p>правильность выполнения работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и аппаратуры автоматизированных систем управления</p> | |
| <p>ПК 2.4.</p> <p>Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения</p> | <p>Правильность определения видов воздушных и кабельных линий, выделение основных элементов их конструкции;</p> <p>Правильность изложения основных положений правил технической эксплуатации электроустановок;</p> <p>Умение планировать выполнение работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий согласно нормативно-технической документации;</p> <p>Умение демонстрировать различные способы контроля за состоянием воздушных и</p> | <p>Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| | кабельных линий; Правильность определения видов работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий; Умение демонстрировать приемы безопасного производства работ при обслуживании воздушных и кабельных линий | |
| ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию | Правильность создания отчетной и технологической документации с применением инструкций, правил, нормативно-технической документации; Аргументировать правильность принятых технических решений | 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.

Таблица 6

| Результаты | 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 | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| | выполнения профессиональных задач. | |
| ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; | <ul style="list-style-type: none"> – 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. | |
| ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; | <ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. | |
| ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; | <ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. | |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> | <p>– соблюдение норм публичной речи и регламента; создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.</p> | |
| <p>ОК.06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p> | <p>– осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; – демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).</p> | <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> |
| <p>ОК.07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> | <p>– 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.</p> | |
| <p>ОК.08. Использовать средства физической культуры для</p> | <p>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение</p> | |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|---|
| <p>сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе</p> | <p>– правил безопасности жизнедеятельности; составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> | |
| <p>ОК.09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> | <p>– 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.</p> | |