РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 56e04e82f2d91c396292d43d4b4c48071
Владелец: Гуленко Петр Игоревич
Действителен: с 18.03.2022 по 09.06.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по УПР филиала РГУПС в г. Воронеж
_____ Гуленко П.И.
(подпись, Ф.И.О.)
«28» 10 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

базовая подготовка

*Специальность:1*3.02.07. Электроснабжение (по отраслям)

*Профиль*: технический

*Квалификация выпускника:* техник

*Форма обучения:* очная

г. Воронеж 2022 г.

Авторы - составители преподаватели высшей категории Лукина Н.М., Павлова Г.И., Рязанцева Т.В.

(уч. звание, должность, Ф.И.О)

предлагают настоящую рабочую программу профессионального модуля

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

**(код по учебному плану и название дисциплины)**

в качестве материала для реализации основной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена филиала РГУПС в г. Воронеж и осуществления учебно-воспитательного процесса в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2017 года № 1216

Учебный план по основной образовательной профессиональной программе – программе подготовки специалистов среднего звена утвержден заместителем директора по УПР филиала РГУПС в г. Воронеж от 28.10.2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена на заседании цикловой комиссии специальности 13.02.07. Электроснабжение (по отраслям)

Протокол № 08 от 28.10.2022 года

Председатель цикловой комиссии _____ Лукина Н.М.

(подпись) (Ф.И.О.)

Рецензент программы профессионального модуля Попов А.В.

начальник производственно-технического отдела Воронежской дистанции электроснабжения Юго-Восточной дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго – филиала ОАО РЖД_____

(Ф.И.О рецензента, уч. звание, должность, основное место работы)

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ 4
*2.* СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ 7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ 28
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ 31
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ 35

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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 образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения
5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке рабочих по профессиям;

17.022 Электромонтер контактной сети;

19842 Электромонтер по обслуживанию подстанций;

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. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

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

**иметь практический опыт**

- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
- модернизации схем электрических устройств подстанций;
- техническом обслуживании трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;
- применения 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 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 1253

Из них на освоение МДК – 839

на практики – 396,

в том числе учебную – 72

и производственную – 324

экзамен по модулю - 18.

## *2.* СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

### 2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля** | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | Самостоятельная работа | Консультации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | | | |
| | | | *Обучение по МДК* | | | Промежуточная аттестация | *Практики* | | | |
| | | | Всего | В том числе | | | Учебная | Производственная | | |
| | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых проектов | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 ОК 1-ОК 09, ЛР 10, 13-15, 17, 19, 22, 24, 26-29, 33** | **МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций** | **444** | **300** | **84** | **30** | **16** | **72** | **-** | **54** | **2** |
| **ПК 2.1, 2.4, 2.5 ОК 1-ОК 09 ЛР 10, 13-15, 17, 19, 22, 24, 26-29, 33** | **МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения** | **263** | **215** | **80** | **30** | **10** | **-** | **-** | **48** | **2** |
| **ПК 2.2,2.3,, 2.5 ОК 1-ОК 09 ЛР 10, 13-15, 17, 19, 22, 24, 26-29, 33** | **МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения** | **192** | **146** | **62** | **-** | **10** | **-** | **-** | **34** | **2** |
| **ПК 2.2,2.3,, 2.5 ОК 1-ОК 09 ЛР 10, 13-15, 17, 19, 22, 24, 26-29, 33** | Производственная практика (по профилю специальности), часов | **324** | | | | | | **324** | - | - |
| | Экзамен по профессиональному модулю | **18** | - | - | - | 18 | - | **-** | - | - |
| | **Всего:** | **1253** | **661** | **226** | **60** | **54** | **72** | **324** | **136** | **6** |

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) ПМ.02. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | ***4 семестр*** | |
| **МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций** | | **445** |
| **Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях** | **Содержание** | **12** |
| | 1. Введение. Общие понятия об электрооборудовании и потребителях электроэнергии. | 2 |
| | 2. Виды структурных электрических схем. | 2 |
| | 3. Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции | 2 |
| | 4. Производство электрической энергии. | 2 |
| | 5. Системы электрификации железных дорог на постоянном и переменном токе. | 2 |
| | **Практические занятия.** | **2** |
| | **Практическое занятие № 1.** Составление структурной схемы трансформаторной подстанции. | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Презентации по теме – структурные схемы подстанций различного рода тока. Урок на производстве посещение «Центра атомной энергетики»<br>Доклады по теме «Производство электрической энергии» | |
| **Тема 1.2. Силовые и измерительные трансформаторы** | **Содержание** | **30** |
| | 1. Силовые трансформаторы. Типы, условные обозначения | 2 |
| | 2. Силовые трансформаторы. Конструкция, параметры. | 2 |
| | 3.Виды охлаждения. Схемы, группы соединений обмоток | 2 |
| | 4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Типы, назначение ,условные обозначения | 2 |
| | 5. Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция. Схемы соединений обмоток. Режимы работы. Выбор трансформаторов тока. | 2 |
| | 6. Схемы соединений обмоток. Режимы работы. Выбор трансформаторов тока. | 2 |
| | 7. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция. Выбор трансформаторов напряжения | 2 |
| | 8. Измерительные трансформаторы напряжения. Схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения | 2 |
| | 9. Схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения | 2 |
| | 10. Зачетное занятие по теме 1.2 | 2 |
| | **Практические занятия** | **6** |
| | **Практическое занятие № 2**. Изучение конструкции силового трансформатора. | |
| | **Практическое занятие № 3**. Изучение конструкции трансформаторов тока. | |
| | **Практическое занятие № 4**. Изучение конструкции трансформаторов напряжения. | |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.2**<br>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 и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. | **4** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентациями по теме – силовые трансформаторы<br>Работа с натурными образцами – Т, TU,TA. Просмотр видеофильма «Изготовление силовых трансформаторов» | |
| **Тема 1.3 Изоляторы и токоведущие части** | **Содержание** | **16** |
| | 1**.** Изоляторы распределительных устройств. Типы, параметры. | 2 |
| | 2. Шины и провода распределительных устройств. | 2 |
| | 3. Кабели. Назначение, типы, параметры, конструкция | 2 |
| | **Практические занятия** | **4** |
| | **Практическое занятие № 5**. Изучение конструкции изолятора | |
| | **Практическое занятие № 6**. Изучение конструкции шин и проводов распределительных устройств. | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.3**<br>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 занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. | **6** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентациями по теме<br>Работа с натурными образцами – шины, кабели, изоляторы<br>Просмотр видеофильма «Изготовление высоковольтных кабелей», «Оптоволокно» | |
| **Тема 1.4. Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств** | **Содержание.** | **82** |
| | 1. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000В. Рубильники, автоматические выключатели. | 6 |
| | 2. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения, схема управления магнитным пускателем | 6 |
| | 3. Электрические контакты, их конструкции, электрическая дуга, процессы ее образования и гашения | 4 |
| | 4. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Общие сведения о высоковольтных выключателях. | 4 |
| | 5. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Общие сведения о высоковольтных масляных выключателях. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения. | 4 |
| | **6.** Привода высоковольтных выключателей. | 4 |
| | **7.** Схемы управления выключателем и электромагнитным приводом | 4 |
| | **8.** . Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Воздушные и элегазовые выключатели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения. | 4 |
| | **9.** . Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Вакуумные выключатели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения. | 4 |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | **10.** Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В. Разъединители. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения. | 6 |
| | 11.Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Предохранители, разрядники ,ограничители перенапряжений. Принцип их работы, типы параметры ,условные обозначения | 4 |
| | **12**.Зачетное занятие по теме 1.4 | 2 |
| | **Практические занятия** | **20** |
| | **Практическое занятие № 7.**Изучение конструкции магнитного пускателя и контактора. | |
| | **Практическое занятие № 8**. Изучение конструкции и характеристик масляного выключателя | |
| | **Практическое занятие № 9**. Разборка, сборка высоковольтного выключателя | |
| | **Практическое занятие № 10.** Исследование схемы управления высоковольтным выключателем. | |
| | **Практическое занятие № 11.** Изучение конструкции и характеристик вакуумного выключателя. | |
| | **Практическое занятие № 12.** Изучение конструкции и характеристик разъединителей. | |
| | **Практическое занятие № 13.** Исследование схемы управления моторным приводом разъединителя. | |
| | **Практическое занятие № 14.** Изучение конструкции и характеристик отделителя и короткозамыкателя. | |
| | **Практическое занятие № 15.** Выбор и проверка выключателей переменного тока | |
| | **Практическое занятие № 16.** Выбор и проверка разъединителей. | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.4**<br>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 занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. | **10** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентациями по теме «Коммутационное оборудование до 1кВ», Коммутационное оборудование выше 1 кВ»<br>Работа с натурными образцами – выключателями, разъединителями, короткозамыкателем.<br>Доклады по теме «Коммутационное оборудование» | |
| **Учебная практика УП 02.01 ПМ.02**<br>**Виды работ:**<br>- разработка электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;<br>- внесение изменений в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;<br>- обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;<br>- обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок;<br>- контроль состояния воздушных и кабельных линий, проведение работ по их техническому обслуживанию;<br>- выполнение расчетов рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбор оборудования. | | **72** |
| | ***5 семестр*** | |
| **Тема 1.5. Короткие замыкания в электрических системах** | **Содержание** | **20** |
| | **1.** Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ. Режимы работы нейтрали электроустановок | 4 |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | 2. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ | 4 |
| | 3. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения | 4 |
| | **Практические занятия.** | **4** |
| | **Практическое занятие № 17.** Расчет токов короткого замыкания в электроустановках выше 1000 В | |
| | **Практическое занятие № 18**. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках выше 1000 В. | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.5**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. | **4** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Расчетов токов короткого замыкания по индивидуальным заданиям. | |
| **Тема 1.6. Электрические подстанции** | **Содержание.** | **46** |
| | **1.** Требования к распределительным устройствам открытого и закрытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций | 8 |
| | 2. Собственные нужды электроустановок. Системы питания собственных нужд. Аккумуляторная батарея, конструкции, параметры. | 6 |
| | 3. Графики нагрузок электроустановок. Определение мощности районных потребителей. Определение полной мощности подстанции. Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах до и выше 1000 В | 6 |
| | 4.Зачетное занятие по теме 1.6 | 2 |
| | **Практические занятия.** | **12** |
| | **Практическое занятие № 19.** Расчет мощности трансформаторной подстанции . | |
| | **Практическое занятие № 20**. Исследование ввода РУ-110 кВ опорной подстанции (4 ввода) | |
| | **Практическое занятие № 21.** Исследование ввода РУ- 110 кВ транзитной подстанции. | |
| | **Практическое занятие № 22.** Исследование схем РУ-35 кВ. | |
| | **Практическое занятие № 23.** Исследование схем РУ-10,6 кВ. | |
| | **Практическое занятие № 24**. Составление схем электрической подстанции 10/0,4 кВ | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Урок на производстве – посещение действующей тяговой подстанции<br>Работа с презентациями – схемы подстанций | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.6**<br>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 и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Работа над курсовым проектом, оформление пояснительной записки к курсовому проекту. | **12** |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | **Тематика домашних заданий**<br>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. | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту**<br>**Тематика курсового проекта**<br>Выбор оборудования электрической подстанции, с разработкой технологического процесса технического обслуживания и ремонта | | **30** |
| | ***6 семестр*** | |
| **Тема 1.7 Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций** | **Содержание** | **10** |
| | 1. Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования | **4** |
| | 2. Организация эксплуатации электрооборудования. Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций | |
| | **Практические занятия** | **6** |
| | **Практическое занятие № 25.** Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок. | |
| | **Практическое занятие № 26.** Изучение оперативно технической документации электрических подстанций | |
| | **Практическое занятие № 27.** Изучение технической документации электрических подстанций | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Урок на производстве – посещение энергодиспетчерского пункта | |
| **Тема 1.8 Организация безопасных условий труда на подстанции.** | **Содержание** | **12** |
| | 1. Средства защиты, их классификация, нормы комплектования | **8** |
| | 2. Организационные и технические мероприятия | |
| | 3. Наряд-допуск и порядок его заполнения | |
| | 4. Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность | |
| | **Практические занятия** | **4** |
| | **Практическое занятие № 28.** Изучение основных и дополнительных средств защиты для электроустановок выше 1000 В. | |
| | **Практическое занятие № 29.** Испытание средств защиты. | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Урок на производстве – посещение лаборатории высоковольтных испытаний дороги.<br>Презентации по теме «Электрозащитные средства» | |
| **Тема 1.9 Техническое обслуживание силовых трансформаторов, их содебржание** | **Содержание** | **16** |
| | 1. Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов | **8** |
| | 2. Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения | |
| | 3. Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация | |
| | 4. Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления | |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | **Практические занятия** | **4** |
| | **Практическое занятие № 30.** Испытание трансформаторного масла | |
| | **Практическое занятие № 31.** Межремонтные испытания силового трансформатора | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.9**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | **4** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Урок на производстве – посещение базы масляного хозяйства<br>Натурные образцы лаборатории – силовые трансформаторы | |
| **Тема 1.10 Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств электрических подстанций** | **Содержание** | **23** |
| | 1. Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств | 2 |
| | 2. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Нормативные документы. | 2 |
| | 3. Зачетное занятие | 3 |
| | **Практические занятия** | **4** |
| | **Практическое занятие № 32.** Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов и оформление отчетной документации | 2 |
| | **Практическое занятие № 33.** Проверка состояния разрядников и ограничителей перенапряжений и оформление отчетной документации | 2 |
| | **Лабораторные работы** | **6** |
| | **Лабораторная работа № 1.** Испытание измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации | 2 |
| | **Лабораторная работа № 2.** Испытание измерительного трансформатора напряжения и оформление отчетной документации | 2 |
| | **Лабораторная работа № 3.** Профилактические испытания высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации | 2 |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.10**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>**Подготовка к лабораторным и практическим** занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>**Примерная тематика домашних заданий**<br>Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования. Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования | **6** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Презентации по теме | |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | ***7* семестр** | |
| **Тема 1.11. Тяговая подстанция переменного тока** | **Содержание** | **24** |
| | 1. Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока | 14 |
| | 2. Схемы РУ-220 кВ тяговых подстанций | |
| | 3. Трансформаторы тяговых подстанций переменного тока | |
| | 4. Высоковольтные выключатели на напряжение 27,5 кВ | |
| | 5. Схема ОРУ-27,5 кВ тяговых подстанций | |
| | 6. Схема ОРУ-2×25 кВ тяговых подстанций | |
| | 7. Конструктивное выполнение тяговых подстанций переменного тока | |
| | **Практические занятия** | **6** |
| | **Практическое занятие № 34.** Исследование схемы ОРУ-220 кВ тяговых подстанций | 2 |
| | **Практическое занятие № 35.** Исследование схемы РУ-27,5 кВ | 2 |
| | **Практическое занятие № 36.** Исследование схема РУ-2×25 кВ | 2 |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.11**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий<br>**Примерная тематика домашних заданий**<br>Составление схем внешнего электроснабжения электрических подстанций. | **4** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Презентации по теме – схемы подстанций переменного тока | |
| **Тема 1.12. Тяговая подстанция постоянного тока** | **Содержание** | **28** |
| | 1. Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока | 20 |
| | 2. Схемы ОРУ-110 кВ тяговых подстанций | |
| | 3. Схема ЗРУ-3,3 кВ тяговых подстанций | |
| | 4. Схемы выпрямления | |
| | 5. Конструкции выпрямителей | |
| | 6. Быстродействующие выключатели постоянного тока | |
| | 7. Сглаживающее устройство тяговых подстанций | |
| | 8. Конструктивное выполнение тяговых подстанций постоянного тока | |
| | 9. Заземляющие устройства тяговых подстанций постоянного тока | |
| | 10. Передвижные подстанции | |
| | **Практические занятия** | **4** |
| | **Практическое занятие № 37**. Исследование схемы ЗРУ-3,3 кВ | |
| | **Практическое занятие № 38**. Вычерчивание плана ЗРУ-3,3 кВ | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.12** | **4** |

| Наименование разделов и тем (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов |
|---|---|---|
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий<br>**Примерная тематика домашних заданий**<br>Составление схем распределительных сетей. | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Презентации по теме – схемы подстанций постоянного тока<br>Натурные образцы – быстродействующий выключатель | |
| **Тема 1.13 Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования тяговой подстанций** | **Содержание** | **24** |
| | 1. Эксплуатация тяговых трансформаторов | 2 |
| | 2. Техническое обслуживание тяговых трансформаторов | 4 |
| | 3. Эксплуатация и техническое обслуживание выпрямителей | 2 |
| | 4. Эксплуатация и техническое обслуживание быстродействующих выключателей | 2 |
| | 5. Эксплуатация и техническое обслуживание высоковольтных выключателей на напряжение 27,5 кВ | 4 |
| | 6. Зачетное занятие по темам 1.11-1.13 | 4 |
| | **Практические занятия** | **2** |
| | **Практическое занятие № 39**. Проверка состояния и оформление отчетной документации тяговых трансформаторов | |
| | **Самостоятельная работа при изучении темы 1.13**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий<br>**Примерная тематика домашних заданий**<br>Составление схем внешнего электроснабжения электрических подстанций. Составление схем распределительных сетей. Выполнение расчетов освещения. | **4** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Презентации по теме – высоковольтные выключатели распределительных устройств 27,5 кВ | |
| **МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения** | | **275** |
| **Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей** | | **56** |
| **Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей** | **Содержание:** | **30** |
| | 1. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям | 2 |
| | 2. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В. | 2 |
| | 3. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В. | 2 |
| | 4. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000В | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | 5. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000В | 2 |
| | **В том числе, лабораторных и практических занятий:** | **20** |
| | **Практическое занятие № 1.** Электрический расчет воздушной линии | 2 |
| | **Практическое занятие № 2.** Электрический расчет кабельной линии | 2 |
| | **Практическое занятие № 3.** Расчет и выбор компенсирующего устройства | 2 |
| | **Практическое занятие № 4.** Расчет электрических нагрузок | 2 |
| | **Практическое занятие № 5.** Исследование влияния компенсирующего устройства на качество электроэнергии | 2 |
| | **Практическое занятие № 6.** Определение полной мощности всех районных потребителей питание от главной понизительной подстанции | **2** |
| | **Практическое занятие № 7:** Определение мощности подстанций, выбор трансформаторов и определение коэффициента загрузки трансформаторов | **2** |
| | **Практическое занятие № 8.** Электрический расчет распределительной сети 10 кВ. Расчет радиальной схемы питания | **2** |
| | **Практическое занятие № 9.** Электроснабжение нетяговых потребителей. Электрический расчёт распределительной сети 10 кВ. Расчёт кольцевой схемы питания | **2** |
| | **Практическое занятие № 10.** Определение потери мощности, КПД и потери энергии в линии | **2** |
| **Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей** | **Содержание:** | **26** |
| | 1. Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей | 2 |
| | 2. Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей | 2 |
| | 3. Схемы внешних и внутренних электрических сетей | 2 |
| | 4. Схемы внешних и внутренних электрических сетей | 2 |
| | **В том числе, лабораторных и практических занятий** | **18** |
| | **Практическое занятие № 11.** Определение места расположения центра электрических нагрузокё | 2 |
| | **Практическое занятие № 12.** Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10 кВ | 2 |
| | **Практическое занятие № 13.** Расчет распределительных сетей | 2 |
| | **Практическое занятие № 14.** Расчет электрических нагрузок цеха. | 2 |
| | **Практическое занятие № 15.** Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения | 2 |
| | **Практическое занятие № 16**. Расчет токов короткого замыкания | 2 |
| | **Практическое занятие № 17.** Проверка элементов цеховой сети | 2 |
| | **Практическое занятие № 18.** Расчет заземляющего устройства электроустановок | 2 |
| | **Практическое занятие № 19.** Расчет молниезащиты | 2 |
| **Раздел 2 Устройство и техническое обслуживание контактной сети** | | **149** |
| **Тема 2.1. Контактные** | **Содержание** | **6** |

| | | |
|---|---|---|
| **подвески** | 1. Простые контактные подвески. | 2 |
| | 2. Цепные контактные подвески, их классификация | 2 |
| | 3. Работа элементов контактной сети. Выбор типа контактной подвески. | 2 |
| | 4. Особенности контактных подвесок для скоростей свыше 160 км/ч. | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Просмотр видео фильма «Контактные подвески»<br>Работа с презентацией на тему: «Классификация контактных подвесок» | |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям | **2** |
| **Тема 2.2. Основные материалы контактной сети** | **Содержание** | **6** |
| | 1. Провода и тросы контактной сети. | 2 |
| | 2. Типовые сочетания проводов и эквивалентное сечение контактных подвесок. Соединение проводов. | 2 |
| | 3. Изоляторы и изолирующие элементы. | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Просмотр видео фильма «Провода и изоляторы контактной сети»<br>Работа с презентацией на тему: «Провода ВЛ СЦБ» | |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем. | **2** |
| **Тема 2.3. Арматура и узлы контактной сети** | **Содержание** | **10** |
| | 1. Арматура контактной сети. Струны и струновые зажимы; электрические соединители. | 2 |
| | 2. Фиксаторы контактной сети. | 2 |
| | 3. Опорные узлы цепных подвесок. Анкерные участки контактных подвесок. | 2 |
| | 4. Секционные разъединители и приводы. | 2 |
| | 5. Воздушные стрелки. Устройство контактных подвесок в искусстве сооружениях. | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Просмотр видео фильма «Арматура контактной сети» | |

| | | |
|---|---|---|
| | Работа с презентацией на тему: «Арматура, анкерные участки, воздушные стрелки» | |
| | **Самостоятельная работа при**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | **4** |
| **Тема 2.4. Ветроустойчивость контактной сети** | **Содержание** | **6** |
| | 1. Расчетные климатические условия. Расчетные режимы. Нагрузки, действующие на провода. | 2 |
| | 2. Отклонение контактного провода. Определение допустимой длины пролета. | 2 |
| | 3. Цепные контактные подвески повышенной ветроустойчивости. Автоколебания и вибрация проводов. | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентациями по теме. | |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>Подготовка ответов на контрольные вопросы по теме.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. | **2** |
| **Тема 2.5. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения** | **Содержание** | **5** |
| | 1. Устройство рельсовой цепи. Устройства заземления. Защита контактной сети от перенапряжений. Защитные устройства и ограждения. | 2 |
| | 2. Зачетное занятие | 1 |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | **2** |
| | **7 семестр** | |

| | | |
|---|---|---|
| **Тема 2.6. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников** | **Содержание** | **6** |
| | 1. Конструкция и работа токоприемников. | 2 |
| | 2. Эластичность контактных подвесок. Износ контактного провода и мероприятия по его снижению. | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с натурными образцами – токоприемников и контактных проводов. | |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем. | **4** |
| **Тема 2.7. Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок** | **Содержание** | **6** |
| | 1. Механические расчеты простых контактных подвесок. Расчет изменений стрел провеса. | 4 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Проверка расчетов с помощью программы КОРТЭС. | |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий.<br>Подготовка ответов на контрольные вопросы по теме.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем<br>Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования. Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования. Оформление технической документации по результатам осмотров и испытаний оборудования | **2** |
| **Тема 2.8. Питание и секционирование контактной сети** | **Содержание** | **10** |
| | 1. Способы питания контактной сети. Секционирование контактной сети. Секционные изоляторы. | 8 |
| | 2. Схемы питания контактной сети контактной сети переменного постоянного и тока. | |
| | 3. Составление схемы питания и секционирования контактной сети станции и прилегающих перегонов. | |
| | 4. Назначение и места установки ПС, ППС путей. Стыкование контактной сети перемени постоянного тока. | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с натурными образцами.<br>Просмотр видеофильма «Питание и секционирование контактной сети». | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Самостоятельная работа**<br>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 занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | 2 |
| **Тема 2.9. Составление монтажных планов контактной сети** | **Содержание** | **6** |
| | 1. Общие положения по составлению монтажных планов контактной сети. | 2 |
| | 2. Составление монтажных планов контактной сети станции и перегона. | 2 |
| | **Самостоятельная работа**<br>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 занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентацией по теме. | |
| **Тема 2.10. Поддерживающие устройства контактной сети** | **Содержание** | **4** |
| | 1. Поддерживающие устройства контактной сети. Нагрузки, действующие на поддерживающие устройства. | 2 |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентацией по теме. | |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. | 2 |
| **Тема 2.11. Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной** | **Содержание** | **14** |
| | 1. Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети. Капитальный ремонт контактной сети. | 2 |
| | 2. Обеспечение бесперебойной работы контактной сети в тяжелых метеоусловиях, аварийно-восстановительные средства, устранение нарушений нормальной работы контактной сети. | 2 |
| | 3. Общие положения техники безопасности при эксплуатации контактной сети. | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| **сети. Оперативное обслуживание устройств контактной сети. ТО и ремонт контактной сети** | 4. Организационные и технические мероприятия при работах на контактной сети. | 2 |
| | 5. Требования Правил устройства электроустановок контактной сети, линиям автоблокировки и продольного электроснабжения. | 2 |
| | **Самостоятельная работа**<br>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 занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | **2** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с оперативной документацией района контактной сети. | |
| **Тема 2.12. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте** | **Содержание** | **8** |
| | 1. Классификация опор. | 2 |
| | 2. Закрепление опор в грунте. | 2 |
| | 3. Расчет и подбор опор. | 2 |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам.<br>**Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | **2** |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентациями по теме. | |
| **Тема 2.13. Сооружение контактной сети** | **Содержание** | **8** |
| | 1. Организация строительных и монтажных работ на контактной сети. | 2 |
| | 2. Регулировка и пусковые испытания устройств контактной сети | 2 |
| | 3. Зачетное занятие | 2 |
| | **Самостоятельная работа**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на контрольные вопросы по темам. | **2** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Рабочая тематика домашних заданий**<br>Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем | |
| | **Интерактивные формы обучения**<br>Работа с презентациями по теме. | |
| **Раздел 3. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения** | | **28** |
| **Тема 3.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения** | **Содержание:** | **16** |
| | 1. Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи. Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В. | 2 |
| | 2. Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В. | 2 |
| | **В том числе, практических занятий:** | **12** |
| | **Практическое занятие № 1.** Отбраковка соединений проводов ВЛ | 2 |
| | **Практическое занятие № 2.** Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам | 2 |
| | **Практическое занятие № 3**. Обходы и осмотры ВЛ | 2 |
| | **Практическое занятие № 4**. Обслуживание и ремонт опор воздушных линий | 2 |
| | **Практическое занятие № 5**. Обслуживание и ремонт неизолированных прводов ВЛ напряжением 0,4...750 кВ, их изоляторов и арматуры | 2 |
| | **Практическое занятие № 6**.Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов | 2 |
| **Тема 3.2 Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения** | **Содержание:** | **12** |
| | 1. Эксплуатационно-технические основы кабельных линий. Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий | 2 |
| | **В том числе, лабораторных и практических занятий:** | **10** |
| | **Практическое занятие № 7**. Испытания высоковольтного кабеля | 2 |
| | **Практическое занятие № 8**. Определение места повреждения кабельной линии | 2 |
| | **Практическое занятие № 9**. Приемка кабельных линий в эксплуатацию | 2 |
| | **Практическое занятие № 10**. Надзор за кабельными линиями и организация их охраны | 2 |
| | **Практическое занятие № 11**. Контроль за нагрузкой и нагревом кабельной линии | 2 |
| **Раздел 4. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей** | | **24** |
| **Тема 4.1 Нормативная, техническая документация и инструкции** | **Содержание** | **4** |
| | 1. Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей | |
| | 2. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей | |
| | **В том числе, практических занятий:** | **20** |
| | **Практическое занятие № 12**. Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей | 2 |
| | **Практическое занятие № 13.** Заполнение журнала дефектов | 2 |
| | **Практическое занятие № 14**. Оформление наряда-допуска на производство работ на контактной сети, ЛЭП, ВЛ и связанных с ними устройствах | 2 |
| | **Практическое занятие № 15.** Составление сметы на монтаж ВЛ | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | **Практическое занятие № 16.** Составление многолетнего план-график ремонтов объектов распределительной сети | 2 |
| | **Практическое занятие № 17.** Составление годового плана капитального ремонта ВЛ 0,38-20 кВ | 2 |
| | **Практическое занятие № 18.** Заполнение листка осмотра ВЛ | 2 |
| | **Практическое занятие № 19.** Составление ведомости проверки и измерения значения сопротивления заземления опор на ВЛ до 1000 кВ | 2 |
| | **Практическое занятие № 20.** Заполнение ведомости измерений расстояний, габаритов и стрел провеса провода | 2 |
| | **Практическое занятие № 21.** Заполнение журнал учета работ на ВЛ | 2 |
| **Курсовой проект (работа)**<br>**Тематика курсовых проектов (работ)**<br>1. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения<br>2. Электроснабжение и электрооборудование промышленного предприятия<br>3. Проектирование контактной сети постоянного тока с разработкой технологического процесса<br>4. Проектирование контактной сети переменного тока с разработкой технологического процесса | | **30** |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:**<br>1. Планирование выполнения курсового проекта;<br>2. Определение задач работы;<br>3. Проведение предпроектного исследования.<br>4. Работа с технической и справочной литературой.<br>5.Проведение необходимых расчетов.<br>6.Выполнение чертежей. 7.Оформление пояс-<br>нительной записки.<br>**Самостоятельная работа при изучении МДК.02.02**<br>Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий | | **30** |
| **Консультации** | | **2** |
| **Промежуточная аттестация** | | **10** |
| **МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения** | | **180** |
| | ***6 семестр*** | |
| **Тема 3.1. Релейная защита и автоматика устройств электроснабжения** | **Содержание** | 16 |
| | 1. Релейная аппаратура. Требования к релейной защите . | |
| | 2. Принцип действия реле. Конструктивное выполнение реле. | |
| | 3. Релейная зашита ЛЭП. Виды, принцип действия | |
| | 4. Релейная защита силовых трансформаторов. Виды, принцип действия. | |
| | 5. Микропроцессорные защиты. | |
| | 6. Автоматическое повторное включение. Принцип действия. Требования к АПВ. Схемы АПВ. | |

| | | |
|---|---|---|
| | 7. Автоматическое включение резерва. Принцип действия. Требования к АВР. | |
| | 8. Общеподстанционная сигнализация. | |
| | **Лабораторные работы** | 8 |
| | **Лабораторная работа № 1.** Изучение конструкции реле | |
| | **Лабораторная работа № 2**. Исследование работы реле тока и напряжения | |
| | **Лабораторная работа № 3.** Исследование работы реле времени, промежуточного и указательного реле | |
| | **Лабораторная работа № 4.** Исследование работы реле мощности | |
| | **Практические занятия** | 10 |
| | **Практическое занятие № 1**. Проверка устройства релейной защиты и автоматики при новом включении | |
| | **Практическое занятие № 2**. Обнаружение неисправностей в схеме автоматики фидера питающей линии | |
| | **Практическое занятие № 3**. Обнаружение неисправностей в схеме автоматики трансформатора | |
| | **Практическое занятие № 4**. Расчет МТЗ и ТО линии электропередачи | |
| | **Практическое занятие № 5**. Исследование работы микропроцессорного устройства защиты трансформатора | |
| | **Самостоятельная работа:**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. | 10 |
| | **7 семестр** | **136** |
| **Тема 3.2 Автоматические системы управления устройствами электроснабжения** | **Содержание** | 112 |
| | 1. Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации. | |
| | 2. Принципы построения устройств телемеханики. | |
| | 3. Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля | |
| | 4. Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления | |
| | 5. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. | |
| | 6. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления | |
| | 7. Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации | |
| | 8. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Состав работ. Заполнение отчетной документации | |
| | 9.Профилактическое восстановление устройств аппаратуры автоматизированных систем. | |
| | 10. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления | |
| | 11.Техническая характеристика системы телемеханики. Системы АТСР, МСТ-95м. | |
| | 12.Техническая характеристика системы телемеханики. Системы АМТ, АСТМУ | |
| | 13.Приемо-передающая аппаратура системы телемеханики. | |
| | 14. Эффективность внедрения устройств АСУЭ. | |
| | 15.Профилактический контроль устройств АСУЭ. | |
| | 16.Профилактическое восстановление устройств АСУЭ. | |

| | | |
|---|---|---|
| | 17.Автоматизация работы энергодиспетчерского пункта. | |
| | 18.Установки для испытания устройств РЗиА .РЕТОМы. | |
| | 19. Аппаратура для наладки и контроля устройств РЗиА. | |
| | 20. Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит. Схемы РЗ | |
| | 21. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты | |
| | 22. .Состав работ по техническому обслуживанию | |
| | 23. Виды и периодичность технического обслуживания релейных защит.. | |
| | 24. Требования к выполнению работ по ТО устройств РЗиА | |
| | 25. Заполнение отчетной документации | |
| | 26.Телемеханические каналы связи и их аппаратура. | |
| | 27.Разделеение каналов связи. | |
| | 28.Каналы телемеханик по радиорелейным линиям и радиоканалам. | |
| | 29.Автоматика питающих линий и фидеров нетяговых потребителей. | |
| | 30.Автоматик фидеров контактной сети | |
| | 31.Надежность устройств автоматики и телемеханики. | |
| | 32.Эффективность внедрения автоматизированных систем. | |
| | 33.Системы автоматизированного учета электроэнергии. | |
| | 34.Итоговое занятие | |
| | **Лабораторные работы** | 30 |
| | **Лабораторная работа № 5**. Проверка работы аппаратуры энергодиспетчерского пункта | |
| | **Лабораторная работа № 6**. Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме приема команды управления | |
| | **Лабораторная работа № 7**. Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации | |
| | **Лабораторная работа № 8**. Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления | |
| | **Лабораторная работа № 9**. Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации | |
| | **Лабораторная работа № 10**. Построение кодовых серий передачи информации ТУ в системе МСТ-95 | |
| | **Лабораторная работа № 11**. Построение кодовых серий передачи информации ТС в системе МСТ-95 | |
| | **Лабораторная работа № 12**. Технический осмотр и опробование устройства релейной защиты и автоматики | |
| | **Лабораторная работа № 13**. Комплексная проверка устройства защиты и автоматики питающей линии | |
| | **Лабораторная работа № 14**. Комплексная проверка устройства защиты и автоматики трансформатора | |
| | **Лабораторная работа № 15**. Тестовый контроль микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики | |
| | **Лабораторная работа № 16**. Исследование взаимодействия стойки контролируемого пункта и рабочего места энергодиспетчера при передаче команд телеуправления | |
| | **Лабораторная работа № 17**. Исследование взаимодействия стойки контролируемого пункта и рабочего места энергодиспетчера при приеме телесигнализации | |
| | **Лабораторная работа № 19**. Исследование работы счетчиков импульсов | |
| | **Лабораторная работа № 20**. Исследование работы шифраторов и дешифраторов | |
| | **Практические занятия** | |
| | **Практическое занятие № 6**. Ознакомление с работой энергодиспетчерского пункта - ЭЧЦ | 14 |
| | **Практическое занятие № 7**. Ознакомление с передачей и приемом информации ТУ и ТС | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Практическое занятие № 8**. Ознакомление с аппаратурой телемеханики контролируемого пункта КП | |
| | **Практическое занятие № 9**. Ознакомление с аппаратурой диспетчерского пункта ДП | |
| | **Практическое занятие № 10.** Ознакомление с автоматизированным учетом электроэнергии | |
| | **Практическое занятие № 11**. Ознакомление с передачей телесигнализации | |
| | **Практическое занятие № 12.** Ознакомление с приемом телесигнализации | |
| | **Самостоятельная работа**: Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Подготовка домашних заданий. | **24** |
| **Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю**<br>**Виды работ:**<br>1. Осмотры электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов.<br>2. Обслуживание силовых электроустановок.<br>3. Ревизия трансформаторов, преобразовательных агрегатов, выключателей и разъединителей.<br>4. Заливка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла.<br>5. Обслуживание аккумуляторных батарей.<br>6. Обслуживание высоковольтных воздушных и кабельных линий, контактной сети, линий автоблокировки.<br>7. Обходы линий электропередачи, контактной сети.<br>8. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля.<br>9. Ознакомление с работами по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий, контактной сети, линий автоблокировки.<br>10. Определение мест повреждений кабелей.<br>11. Выполнение работ по чертежам и схемам.<br>12. Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики.<br>13. Прозвонка цепей защит.<br>14. Выполнение расчетов, связанных с регулировкой цепей и приборов.<br>15. Осмотры электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов.<br>16. Обслуживание силовых электроустановок.<br>17. Ревизия трансформаторов, преобразовательных агрегатов, выключателей и разъединителей.<br>18. Заливка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла.<br>19. Обслуживание аккумуляторных батарей.<br>20. Обслуживание высоковольтных воздушных и кабельных линий, контактной сети, линий автоблокировки.<br>21. Обходы линий электропередачи, контактной сети.<br>22. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля.<br>23. Ознакомление с работами по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий, контактной сети, линий автоблокировки.<br>24. Определение мест повреждений кабелей.<br>25. Выполнение работ по чертежам и схемам.<br>26. Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики.<br>27. Прозвонка цепей защит.<br>28. Выполнение расчетов, связанных с регулировкой цепей и приборов.<br>19825 Электромонтер контактной сети; | | **324** |

| | |
|---|---|
| 19842 Электромонтер по обслуживанию подстанции;<br>19855 Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи;<br>19859 Электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий;<br>19867 Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей;<br>19888 Электромонтер тяговой подстанции. | |
| **Всего:** | **1140** |

# 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

## 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Профессиональный модуль ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей реализуется в аудиториях, оснащенных оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся;
- учебные наглядные пособия;
- технические средства обучения.

## 3.2. Рекомендуемая литература

**Основная литература:**


1. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций. М.: ФГБУДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. М.: ФГБУДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018
3. Илларионова А.В., Ройзен О.Г., Алексеев А.А. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения. М.: ФГБУДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018
4. Чекулаев В.Е. Устройство и техническое обслуживание контактной сети. [Электронный ресурс] М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2018


**Электронные учебники:**

**ibooks**

1. Почаевец В.С. Электрические подстанции. [Электронный ресурс]: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. М.: ФГБОУ «УМЦ»
2. Дубинский Г.Н., Левин Л.Г. Наладка устройств электроснабжения выше 1000В. [Электронный ресурс] М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015
3. Родин А.В., Тюнин Н.А. Наладка устройств электроснабжения. [Электронный ресурс] М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок форма допуска: www.consulteltctro.ru/articlrs/POTEU

**Дополнительная литература:**

1. Стандарт ОАО «РЖД» СТО РЖД 15.013-2011 Система управления охраной труда в ОАО «РЖД» «Электрическая безопасность» форма допуска: docs.cntd.ru/document/437043888
2. Инструкция по безопасности при эксплуатации тяговых подстанций и районов электро-снабжения железных дорог (4054) ОАО «РЖД» форма допуска: static.scbist.com/scb/uploaded/1_1398161029.pbf

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей является освоение учебной практики данного модуля.

Изучение данного модуля должно предшествовать изучение общепрофессиональных дисциплин, профессиональных модулей ОП.02 Электротехника и электроника, ОП 10 Общий курс железных дорог.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

### 3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессиональ-

ного образования, соответствующего профессиональному циклу по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)), опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и прохождение стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
|---|---|---|
| ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей | - навыки чтения и составления электрических схем электрических подстанций в соответствии с действующими стандартами и инструкциями;<br>- умение определять виды электрических схем;<br>- понимание правил расчета рабочих токов и токов короткого замыкания в электрических сетях и электрооборудовании подстанций;<br>- обоснованный выбор электрооборудования электрической подстанции действующими нормативами технической документации и инструкций. | - контролирующий опрос;<br>- контрольная работа;<br>- тестирование;<br>- экспертная оценка на практическом занятии;<br>- экспертная оценка на практическом занятии, |
| ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии | - навыки обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;<br>- понимание принципов действия трансформаторов и преобразователей электрической энергии;<br>- знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок;<br>- правильное выделение основные элементы в конструкции трансформаторов и преобразователей электрической энергии;<br>- демонстрация различных способов выполнения работ по техническому обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. | |

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем | - навыки выполнения основных видов работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;<br>- понимание принципов действия электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления;<br>- изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; - правильно выделяет основные элементы в конструкции электрооборудования распределительных устройств, устройств релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления. | - экспертная оценка на практических занятиях;<br>-контролирующие опросы;<br>- выполнение заданий на дифференцированных зачетах;<br>- выполнение заданий по внеаудиторной самостоятельной работе;<br>- выполнение работ по в составе бригады на производственной практике;<br>- выполнение заданий на экзамене (квалификационном). |
| ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения | - правильное определение видов воздушных и кабельных линий, выделение основных элементов их конструкции;<br>- точное изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок:<br>- демонстрация различных способов контроля за состоянием воздушных и кабельных линий в соответствии с технологическими картами;<br>- демонстрация приемов безопасного производства работ при обслуживании воздушных и кабельных линий. | - контрольные опросы, контролирующие беседы, устные опросы;<br>- экспертная оценка на практических занятиях и при выполнении лабораторных работ;<br>- оценка выполнения заданий на экзамене;<br>- выполнение работ по обслуживанию оборудования в составе бригады на производственной практике. |
| ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию | - демонстрация навыков оформления отчетной и технологической документации в соответствии с действующими инструкциями, правилами, нормативно-технической документацией; | |

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;<br>- демонстрация адекватной оценки и самооценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач. | - наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практикам. |
| ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | - демонстрация умения использовать различные источники, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач. | |
| ОК 3 .Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | - демонстрация умения замечать точки роста в профессиональной карьере; предпринимать своевременные усилия по овладению навыками мастерства; участвовать и стремиться к успеху в соревнованиях и конкурсах профессионального мастерства. | |
| ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;<br>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных). | |
| ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | - демонстрация грамотности устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей. | |

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| ОК 6. 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 | - осознание своего вклада в качество результатов труда как части общих достижений в сфере производства, гордость за успехи в своей отрасли. | |
| ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | - эффективное соблюдение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;<br>- демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности | |
| ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | - эффективное использование средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.<br>. | |
| ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;<br>- демонстрация адекватной оценки и самооценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач. | |

# 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

Результаты освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей, в том числе профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями и личностными результатами (ЛР):

| Код | Наименование результата 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 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| ОК 4 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; |
| ОК 6 | 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 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных обстоятельствах |

| | |
|---|---|
| ОК 8 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности для поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 9 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ЛР 10 | Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой |
| ЛР 13 | Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации |
| ЛР 14 | Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм |
| ЛР15 | Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. |
| ЛР 17 | Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития своего региона, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Воронежской области в национальном и мировом масштабах |
| ЛР 19 | Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс |
| ЛР 22 | Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях |
| ЛР 24 | Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. |
| ЛР 26 | Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации. |
| ЛР 27 | Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики. |
| ЛР 28 | Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения |
| ЛР 29 | Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации |
| ЛР 33 | Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы |