Челябинский институт путей сообщения -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ЧИПС УрГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

для специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Челябинск 2023

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

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

Авторы: Мазалова Алла Юрьевна, преподаватель Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»;

Матвеев Иван Алексеевич, Сергеевна, преподаватель Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

Рецензент: Хуснутдинова Юлия Мавлитовна, преподаватель высшей категории Челябинского института путей сообщения филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

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

**СОДЕРЖАНИЕ.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Стр.** |
| **1.** | **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ……………………….…………………………...................** | **4** |
| **2.** | **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО**  **МОДУЛЯ……………………………………………………………….** | **7** |
| **3.** | **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ……………………………………………………………….** | **8** |
| **4.** | **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ……………………………………………………………….** | **32** |
| **5.** | **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (вида профессиональной деятельности) ………………………………………………………….** | **38** |

**1. ПАСПОРТ 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: 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.

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

19825 Электромонтер контактной сети;

19842 Электромонтер по обслуживанию подстанции;

19855 Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи;

19859 Электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий;

19867 Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей;

19888 Электромонтер тяговой подстанции.

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

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

**иметь практический опыт:**

- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;

- модернизации схем электрических устройств подстанций;

- технического обслуживания 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 на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

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

в том числе: максимальная учебная нагрузка – 866 час (в том числе по вариативу – 366 час), включая:

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 690 часа,

самостоятельную нагрузку обучающегося – 150 часов;

консультации – 10 часов;

промежуточную аттестацию – 16 часов;

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, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

*Таблица 2*

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

**3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**очная форма обучения**

*Таблица 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды ПК** | **Наименование структурного элемента ПМ**  **по учебному плану** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Консуль-тация** | **Промежу--точная аттестация** |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  **часов** | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  **часов** | **Всего,**  **часов** | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  **часов** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| **ПК**  **2.1.-2.3.,**  **ПК 2.5** | **МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание оборудования электрических подстанций** | Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций | **231** | **186** | **75** | **30** | **33** | **12** |  |  |
| Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии | **31** | **25** | **6** | **-** | **6** |  |  |  |
| Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок | **26** | **20** | **4** | **‒** | **6** |  |  |  |
|  |  | Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях | **62** | **48** | **13** | **‒** | **10** |  | **4** |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | **8** |  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК 2.1.,**  **ПК 2.4.-**  **2.5.** | **МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения** | Раздел 1. Устройство и техническое обслуживание контактной сети | **177** | **146** | **36** | **30** | **31** | **13** | **-** |  |
| Раздел 2. Электрические схемы электрических сетей | **76** | **70** | **38** | **-** | **6** | - | - |  |
| Раздел 3. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения | **25** | **16** | **4** | **-** | **9** | **-** | **-** |  |
| Раздел 4. Разработка и оформление технологической и отчетной документации | **19** | **15** | **-** | **-** | **-** | **-** | **4** |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | **8** |  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК 2.1.,**  **ПК 2.3.,**  **ПК 2.5.** | **МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения** | Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит | **59** | **48** | **18** | **-** | **11** | - | - |  |
| Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС | **32** | **24** | **10** | **‒** | **8** | - | - |  |
| Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС | **27** | **27** | **8** | **‒** | **-** | - | - |  |
| Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений | **13** | **13** | **8** | **‒** | **‒** | - | - |  |
| Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики | **50** | **42** | **21** | **‒** | **8** | - | - |  |
| Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления | **22** | **10** | **-** | **‒** | **10** | - | **2** |  |
| **ПК**  **2.1.-**  **2.5.** | **УП.02 Учебная практика** |  | **72** |  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК**  **2.1.-**  **2.5.** | **ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности)** |  | **108** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Экзамен квалификационный ПМ.02 ЭК** | | | **10** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего:** | | | **1056** | **690** | **241** | **60** | **125** | **25** | **10** |  |

**3.2. Содержание профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей**

*Таблица 4*

*очная форма обучения*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | | **Содержание, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** | | **Уровень освоения, формируемые компетенции** |
| **Всего** | **В том числе активные, интерактивные виды занятий** |
| **1** | | | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **МДК 02.01. Устройство и техническое обслуживание оборудования электрических подстанций** | | | | **358** | **128** |  |
| **Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций** | | | | **231** | **105** |  |
| Тема 1.1. Оборудование электрических трансформаторных подстанций | | | **Содержание учебного материала** | **31** |  | 2  ПК 2.1, ОК 1–11 |
| Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии | 2 |
| Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции | 2 |
| Общие сведения об оборудовании электрических подстанций. | 2 |
| Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В. | 4 |
| Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии. | 6 |
| Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В. | 5 |
| Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения. | 6 |
| Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов. | 4 |
| **Лабораторные и практические работы** | **24** | 24 |
| Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции | 4 |
| Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции | 4 |
| Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпаечной подстанции | 4 |
| Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для тупиковой подстанции | 4 |
| Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В | 4 |
| Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и аварийных режимах | 4 |
| **Самостоятельная работа** | **11** |  |
| Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ | 4 |
| Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения | 4 |
| Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки  электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость | 3 |
| Тема 1.2. Оборудование распределительных подстанций и устройств | | | **Содержание учебного материала** | **28** |  | 3  ПК 2.2,  ОК 2-11 |
| Распределительные устройства напряжением выше 1000 В. | 2 |
| Распределительные устройства напряжением до 1000 В. | 2 |
| Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция | 2 |
| Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения | 2 |
| Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция | 2 |
| Электрические контакты, их конструкции, электрическая дуга, процессы ее образования и гашения | 2 |
| Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения | 4 |
| Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы  Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения. Схемы  управления | 8 |
| Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Разрядники и ограничители перенапряжений, предохранители, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения | 4 |
| **Лабораторные и практические работы** | **34** | 32 |
| Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства | 2 |
| Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства | 2 |
| Изучение конструкции высоковольтных выключателей переменного тока | 4 |
| Изучение конструкции разъединителей | 2 |
| Выбор и проверка разъединителей | 2 |
| Изучение конструкции магнитного пускателя | 2 |
| Изучение конструкции контактора | 2 |
| Изучение конструкции автоматического воздушного выключателя | 2 |
| Изучение конструкции разрядников и ограничителей перенапряжений | 2 |
| Изучение конструкции магнитного пускателя и контактора | 2 |
| Изучение конструкции и выбор предохранителей | 2 |
| Исследование работы воздушного выключателя | 2 |
| Выбор и проверка выключателей переменного тока напряжением выше 1000 В | 2 |
| Разборка, замер параметров и сборка высоковольтного выключателя переменного тока | 2 |
| Исследование работы привода высоковольтного выключателя | 2 |
| Исследование схемы управления высоковольтным выключателем переменного тока | 2 |
| Тема 1.3. Электрические схемы подстанций | | | **Содержание учебного материала** | **22** |  | 3  ПК 2.2  ОК 2-11 |
| Условные графические обозначения элементов электрических схем | 2 |
| Логика построения схем, типовые схемные решения | 2 |
| Главные схемы подстанций | 4 |
| Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок | 2 |
| Требования к распределительным устройствам открытого и закрытого типа, | 2 |
| Схемы и конструкции электрических подстанций | 4 |
| Собственные нужды электроустановок. | 4 |
| Аккумуляторная батарея | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **17** | 15 |
| Разработка электрических схем устройств электрических подстанций. | 2 |
| Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств. | 2 |
| Исследование схемы опорной подстанции. | 4 |
| Исследование схемы транзитной подстанции. | 3 |
| Исследование схемы отпаечной подстанции. | 2 |
| Исследование схемы тупиковой подстанции. | 2 |
| Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4. | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **8** |  |
| Изучение конструкции аккумулятора. | 2 |
| Расчет и выбор аккумуляторной батареи. | 2 |
| Расчет полной мощности трансформаторной подстанции. | 2 |
| Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств. | 2 |
| **Курсовой проект по**  **МДК 02.01** | | | **Выбор оборудования электрической подстанции** | **30** | **30** | 3  ПК 2.1 –ПК 2.3,  ПК 2.5  ОК 1- ОК11 |
|  | | | 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 Защита от перенапряжений  7.6 Измерительные трансформаторы тока и напряжения  ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ  1. Однолинейная схема расчетной подстанции (формат А.1) |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 1 разделу** | | | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием  методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов.  Выполнение домашних заданий. Подготовка рефератов по заданным темам, презентаций. | **14** |  | 2  ПК 2.2  ОК2-ОК11 |
| **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. |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом** | | | Планирование выполнения курсового проекта.  Определение задач работы.  Работа с технической и справочной литературой.  Проведение необходимых расчетов.  Выполнение чертежей.  Оформление пояснительной записки. | **12** |  |
| **Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии** | | | | **31** | **6** |  |
| Тема 2.1Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 2  ПК 2.5  ОК 2-11 |
| Организация технического обслуживания оборудования подстанций. | 4 |
| Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **6** | 6 |
| Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов. | 4 |
| Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии | 2 |
| Тема 2.2. Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций | | | **Содержание учебного материала** | **13** |  | 2  ПК2.5  ОК 2-11 |
| Виды работ и технология обслуживания трансформаторов. | 4 |
| Виды работ и технология обслуживания преобразователей. | 4 |
| Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В. | 3 |
| Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 2 разделу** | | | 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. Подготовка рефератов по заданным темам, презентаций. | **6** |  | 2  ПК 2.1 –ПК 2.3,  ПК 2.5  ОК1-ОК11 |
| **Тематика домашних заданий** | | | Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования.  Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования |
| **Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок** | | | | **26** | 4 |  |
| Тема 3.1.  Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств | | | **Содержание учебного материала** | **16** |  | 2  ПК 2.2  ОК 2-11 |
| Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов. | 4 |
| Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств. | 4 |
| Виды и технологии работ по обслуживанию выключателей постоянного и переменного тока. | 4 |
| Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных трансформаторных подстанций. | 4 |
| **Лабораторные и практические работы** | **4** | 4 |
| Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок. | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 3 разделу** | | | Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств.  Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Нормативные документы.  Осмотры распределительных устройств. Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию. Ведение технологической и отчетной документации. | **6** |  |
| **Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях** | | | | **62** | 13 |  |
| Тема 4.1.  Нормативная, техническая документация и инструкции | | | **Содержание учебного материала** | **35** |  | 2  ПК2.5  ОК 2-11 |
| Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения | 6 |
| Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация. | 6 |
| Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации. | 6 |
| Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции. | 6 |
| Основные виды оперативно-технической документации электрических подстанций. Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников. | 6 |
| Порядок заполнения оперативно-технической документации | 5 |
| **Лабораторные и практические работы** | **13** | 13 |  |
| Составление списка нормативной и технической документации на подстанции. | 2 |
| Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций. | 3 |
| Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок. | 4 |
| Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций. | 2 |
| Заполнение ведомости на хранение электрооборудования. Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 4 разделу** | | | Подготовка доклада по темам раздела.  Проработка материала конспекта. | **10** |  |  |
| **Консультации** | | |  | **4** |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | | **8** |  |  |
| **МДК 02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения** | | | | **305** | **108** |  |
| **Раздел 1. Устройство и техническое обслуживание контактной сети** | | | | **177** | **66** |  |
| Тема 1.1. Контактные подвески | | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 2.1  ОК 2-11 |
| Основные требования, предъявляемые к контактным подвескам для обеспечения бесперебойного токосъема. | 2 |
| Простые и цепные контактные подвески и их классификация | 2 |
| Тема 1.2. Ветроустойчивость контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 2.1  ОК 2-11 |  |  |  |  |
| Расчетные климатические условия. | 2 |  |  |  |  |
| Эквивалентная нагрузка. Определение длины пролета. | 2 |  |  |  |  |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |  |  |  |  |
| Выбор типа контактной подвески. | 2 |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа** | **4** |  |  |  |  |  |
| Сравнительная характеристика медных, низколегированных и бронзовых контактных проводов. | 4 |  |  |  |  |
| Тема 1.4. Питание и секционирование контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Принципы построения схем питания и секционирования. | 2 |
| Секционные изоляторы контактной сети. | 2 |
| Секционные разъединители контактной сети. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **8** | 8 |  |
| Проверка технического состояния, регулировка и ремонт секционного изолятора. | 2 |
| Проверка технического состояния, регулировка и ремонт секционного разъединителя. | 2 |
| Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов. | 4 |
| Тема 1.5. Поддерживающие устройства контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Консоли контактной сети. Классификация. | 2 |
| Жесткие и гибкие поперечины | 2 |
| Фиксаторы контактной сети. Классификация | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **6** | 6 |
| Подбор типовых фиксаторов для заданной схемы расположения опор | 2 |
|  | | | Исследование конструкции и армирование консолей | 2 |
|  | | | Замена дополнительных фиксаторов | 2 |
| Тема 1.6. Арматура и узлы контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Детали для подвески несущего троса, питающих и других проводов. | 2 |
| Анкерные участки. Сопряжение анкерных участков. Нейтральные вставки. | 2 |
| Фиксирующие устройства. Воздушные стрелки. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **8** | 8 |
| Проверка технического состояния и регулировка воздушной стрелки. | 2 |
| Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети | 4 |
|  | | | Проверка технического состояния и регулировка изолирующего сопряжения | 2 |  |  |
| Тема 1.10. Опоры контактной сети и их закрепление в грунте | | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 2.1  ОК 2-11 |
| Классификация и область применения различных типов опор. | 2 |
| Электрокоррозия арматуры фундаментов и опор. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 4 |
| Расчет изгибающего момента, действующего на опору, и подбор типовой промежуточной опоры | 2 |
| Тема 1.11. Основные материалы контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **12** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Контактные провода | 2 |
| Несущие тросы | 2 |
| Усиливающие, питающие и отсасывающие провода | 4 |
| Способы соединения проводов | 2 |
| Изоляторы контактной сети. Их классификация и область применения. | 2 |
| Тема 1.12.  Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок | | | **Содержание учебного материала** | **8** |  | 2  ПК 2.1  ОК 2-11 |
| Уравнение провисания свободно подвешенного провода | 2 |
| Натяжение и стрелы провеса провода при разных атмосферных условиях | 2 |  |
| Установление исходного расчетного режима | 2 |  |
| Расчет проводов на анкерном участке | 2 |  |
| Тема 1.13. Составление монтажных планов контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **8** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Общие положения по составлению планов контактной сети | 2 |  |
| Габариты и нормы расположения проводов и опор контактной сети | 2 |  |
| Правила составления планов контактной сети | 2 |  |
| Выполнение планов контактной сети станций и перегонов | 2 |  |
| **Самостоятельная работа** | **14** |  |
| Конструктивное выполнение подвесок зарубежных стран | 4 |  |
| Зависимость натяжения проводов от температуры. | 4 |  |
| Современное состояние и перспективы развития энергетики в России. | 2 |  |
| Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок. | 4 |  |
| Тема 1.14. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Устройство рельсовых цепей. Отсасывающие трансформаторы. | 2 |
| Заземляющие устройства и их назначение. | 2 |
| Защита контактной сети от перенапряжения. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **4** | 4 |
| Проверка технического состояния, регулировка и ремонт ОПН | **2** |
| Проверка технического состояния, регулировка и ремонт разрядников различных типов | 2 |
| Тема 1.15. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 2  ПК 2.1  ОК 2-11 |
| Виды токоприемников. Эластичность подвески | 2 |  |
| Требования к контактным подвескам и токоприемникам для повышенных скоростей движения и пропуска тяжеловесных поездов. | 4 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Анализ износа контактного провода на анкерном участке | 2 |
| Тема 1.16. Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **4** |  | 2  ПК 2.4  ОК 2-11 |
| Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети | 2 |
| Организация строительных и монтажных работ. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **4** | 4 |
| Исследование конструкции заземляющей штанги | **2** |
| Балльная оценка состояния контактной сети | 2 |
| Тема 1.17. Техническое обслуживание устройств контактной сети | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 2  ПК 2.1  ОК 2-11 |
| Техническое обслуживание и ремонт контактной сети | 4 |
| Диагностирование устройств контактной сети | 2 |
| **Курсовой проект по МДК.02.02** | | | **Проектирование контактной сети постоянного тока.**  **Проектирование контактной сети переменного тока.** | **30** | **30** |  |
| Расчет нагрузок, действующих на провода контактной сети.  Механический расчет анкерного участка.  Составление схемы питания и секционирования станции.  Подготовка плана станции.  Вычерчивание осей путей.  Разметка мест фиксации контактных проводов.  Расстановка опор в горловинах станции.  Расстановка опор в средней части станции.  Расстановка опор по концам станции и зигзагов.  Трассировка анкерных участков.  Трассировка питающих и отсасывающих линий.  Выбор жестких поперечин.  Составление спецификации станции. |  |  |  |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом** | | | Планирование выполнения курсового проекта.  Определение задач работы.  Работа с технической и справочной литературой.  Проведение необходимых расчетов.  Выполнение чертежей.  Оформление пояснительной записки. | **13** |  |  |
| **Раздел 2. Электрические схемы электрических сетей** | | | | **76** | **38** |  |
| Тема 2.1.Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей | | | **Содержание учебного материала** | **8** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии | 2 |
| Общие сведения о системах тягового электроснабжения | 2 |
| Различные схемы питания СВЭ и СТЭ | 2 |
| Параметры тяговых сетей переменного тока | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **10** | 10 |
| Исследование системы постоянного тока 3,3 кВ | 4 |
| Исследование схем питания контактной сети | 2 |
| Исследование системы переменного тока 27,5 кВ | 4 |
| Тема 2.2.  Электрические схемы электрических сетей | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей. | 2 |
| Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей. | 2 |
| Схемы внешних и внутренних электрических сетей. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **12** | 12 |
| Выбор сечения проводов по экономической плотности тока | 2 |
| Определение потери мощности, КПД и потери энергии в линии. | 2 |
| Электрический расчет распределительной сети 10 кВ | 2 |
| Составление мгновенных схем для однопутного и двухпутного участков. | 2 |
| Расчёт мгновенных схем для участка при одностороннем и двухстороннем питании. | 4 |
| Тема 2.3.  Электроснабжение потребителей | | | **Содержание учебного материала** | **18** |  | 3  ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Качество электроэнергии и его показатели | 2 |
| Рекуперация электрической энергии | 2 |
| Категории потребителей. Характеристика схем питания потребителей | 2 |
| Схемы и планы распределительных сетей | 2 |
| Системы внешнего электроснабжения | 2 |
| Защита от токов короткого замыкания в тяговых сетях | 2 |
| Средства повышения качества электроэнергии | 2 |
| Распределительные сети напряжением до 1000 В, основное коммутационное и защитное оборудование | 2 |
| Электрическое освещение объектов | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **16** | 16 |
| Исследование процесса рекуперации в тяговой сети постоянного тока | 2 |
| Определение полной мощности всех районных потребителей | 2 |
| Исследование схемы распределенного питания тяговой сети постоянного тока | 2 |
| Исследование несимметрии во внешней системе электроснабжения | 2 |
| Определение установившегося тока короткого замыкания для участка постоянного тока. | 2 |
| Определение значения установившегося тока короткого для участка переменного тока. | 2 |
| Поперечная емкостная компенсация в тяговой сети однофазного переменного тока | 2 |
| Расчет освещения по методу коэффициента использования светового потока | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **6** |  |  |
| Систематическая проработка конспектов занятий | 2 |  |  |
| Подготовка к практическим и лабораторным работам. Оформление отчетов | 2 |  |  |
| Подготовка презентаций | 2 |  |  |
| **Раздел 3. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения** | | | | **25** | **4** |  |
| Тема 3.1  Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.1 ПК 2.4  ОК 1-11 |
| Провода воздушных линий | 2 |
| Самонесущие изолированные провода (СИП) | 2 |
| Эксплуатация воздушных линий. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Исследование узлов соединения проводов воздушных линий | 2 |
| Тема 3.2  Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения | | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 2.4  ОК 2-11 |
| Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий. | 2 |
| Обслуживание кабельных линий. | 2 |
| Профилактические испытания кабелей. | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | **2** | 2 |
| Исследование конструкции различных видов кабельных линий | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 3 разделу** | | | Отбраковка соединений проводов ВЛ.  Испытания изоляторов. | **9** |  |
| **Примерная тематика домашних заданий** | | | 1. Подготовка доклада по темам раздела.  2. Проработка материала конспекта. |
| **Раздел 4. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей** | | | | **19** |  |  |
| Тема 4.1  Нормативная, техническая документация и инструкции | | | **Содержание учебного материала** | **15** |  | 3  ПК 2.5  ОК 2-11 |
| Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей. | 3 |
| Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей. | 4 |
| Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей | 4 |
| Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей | 4 |
| Консультация | | |  | 4 |
| **Промежуточная аттестация** | | | | **8** |  |  |
| **МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения** | | | | **203** | **65** |  |
| **Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)** | | | | **59** | **18** |  |
| Тема 1.1  Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ | | **Содержание учебного материала** | | **10** |  | 3  ПК 2.3  ОК 1-11 |
| Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ. | | 4 |
| Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия. | | 2 |
| Структурная схема релейной защиты. | | 2 |
| Классификация и конструкция реле. | | 2 |
| Тема 1.2  Основные элементы РЗ | | **Содержание учебного материала** | | **10** |  | 3  ПК 2.3  ОК 1-11 |
| Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ. | | 2 |
| Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ. | | 2 |
| Оперативный ток в схемах РЗ. | | 2 |
| Релейная защита силовых трансформаторов. | | 2 |  |
| Виды защит силовых трансформаторов, их назначение, схемы и принцип действия | | 2 |  |
| **Лабораторные и практические работы** | | **10** | 10 |
| Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ. | | 4 |
| Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока. | | 2 |
| Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения | | 4 |
| **Самостоятельная работа** | | **6** |
| Автоматика обдува понижающего трансформатора | | 2 |
| Автоматика устройств СЦБ питающих линий нетяговых потребителей | | 2 |
| Автоматика регулирования напряжения на шинах РУ | | 2 |
| Тема 1.3  Токовые защиты | | **Содержание учебного материала** | | **10** |  | 2  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Максимальные токовые защиты. | | 4 |
| Токовые защиты нулевой последовательности. | | 2 |
| Дифференциальные и дистанционные защиты. | | 4 |
| **Лабораторные и практические работы** | | **8** | 8 |
| Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени | | 4 |
| Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием | | 4 |
| **Самостоятельная работа** | | **5** |
| Составление опорного конспекта на тему «требования к РЗиА согласно ПУЭ»  Составление опорного конспекта на тему «Оперативное питание РЗиА на подстанциях»  Составление опорного конспекта на тему «Классификация токовых защит» | | 5 |
| **Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС** | | | | **32** | 10 | 2  ПК 2.3 ОК 2-11 |
| Тема 2.1  Релейная защита электрических сетей и оборудования | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| Защита кабельных и воздушных линий. | | | 2 |
| Защита силовых трансформаторов. | | | 4 |
| Защита высоковольтных электродвигателей. | | | 2 |
| Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью. | | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **8** | 8 |
| Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6…10/0,4 кВ | | | 2 |
| Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе | | | 2 |
| Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ. | | | 2 |
| Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ. | | | 2 |
| **Самостоятельная работа** | | | **4** |  |
| Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления | | | 2 |
| Проверка работы аппаратуры энергодиспетчерского пункта. | | | 2 |
| Тема 2.2  Расчет уставок защит | **Содержание учебного материала** | | | **4** |  | 2  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока. | | | 4 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **2** | 2 |
| Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока. | | | 2 |
| **Самостоятельная работа** | | | **4** |  | 2  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| **Примерная тематика домашних заданий** | | |  |
| Реферат на тему «Использование микропроцессорных контроллеров в РЗ и А».  Составление опорного конспекта на тему «Выбор трансформаторов тока и напряжения в РЗ и А». | | | 4 |
| **Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС** | | | | **27** | 8 | 2  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Тема 3.1  Устройства автоматики в СЭС | **Содержание учебного материала** | | | **19** |  |
| Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС. | | | 2 |
| Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ. | | | 2 |
| Схема АПВ. | | | 2 |
| Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР). | | | 2 |
| Устройства АПВ фидеров автоблокировки | | | 2 |
| Устройства автоматики фидеров контактной сети переменного тока. Оперативное включение и отключение | | | 3 |
| Испытание контактной сети постоянного тока до АПВ | | | 2 |
| Устройство БФАК на постоянном токе | | | 2 |
| Современные средства РЗ и автоматики. | | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **8** | 8 |
| Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера | | | 2 |
| Изучение схемы АПВ ВЛ. | | | 2 |
| Изучение схемы АВР. | | | 2 |
| Изучение схемы двукратного АПВ. | | | 2 |
| **Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений** | | | | **13** | **8** | 2  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Тема 4.1  Перенапряжения и защита от перенапряжений. | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| Перенапряжения и защита от перенапряжений | | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **4** | 4 |
| Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения | | | 2 |
| Исследование работы схемы и элементов схемы АПВ и АВР фидеров автоблокировки при наличии в ней неисправностей | | | 2 |
| Тема 4.2  Молниезащита зданий и сооружений | **Содержание учебного материала** | | | **3** |  |
| Молниезащита зданий и сооружений. | | | 3 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **4** | 4 |
| Расчёт защитного заземления. | | | 2 |
| Изучение работы схемы и элементов схемы с молниезащитой | | | 2 |
| **Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики** | | | | **50** | **21** | 3  ПК 2.5  ОК 2-11 |
| Тема 5.1  Нормы приемосдаточных испытаний | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование. | | | 2 |
| Обслуживание цепей оперативного тока. | | | 2 |
| Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. | | | 2 |
| Состав работ. Заполнение отчетной документации. | | | 2 |
| Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты | | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **19** | 19 |
| Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей | | | 4 |
| Проверка релейной аппаратуры | | | 4 |  |
| Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока | | | 4 |  |
| Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями | | | 4 |  |
| Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры | | | 3 |  |
| **Самостоятельная работа** | | | **2** |  |  |
| Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям | | | 2 |  |
| Тема 5.2  Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики | **Содержание учебного материала** | | | **4** |  | 3  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры. | | | 2 |
| Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току | | | 2 |
| **Лабораторные и практические работы** | | | **2** | 2 |
| Измерение сопротивления катушек постоянному току. | | | 2 |
| Тема 5.3 Автоматизированные системы управления | **Содержание учебного материала** | | | **7** |  | 3  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Автоматизация работы систем электроснабжения. | | | 3 |
| Принципы построения устройств телемеханики. | | | 2 |
| Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. | | | 2 |
| **Самостоятельная работа** | | | **6** |  |
| Опорный конспект на тему «Правила проверки схем РЗиА на нормальное функционирование»  Составление опорного конспекта на тему «Требования к поверке контроль-измерительных приборов РЗ и А» | | | 6 |  |
| **Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления** | | | | **22** |  | 3  ПК 2.3  ОК 2-11 |
| Тема 6.1  Обслуживание автоматизированных систем управления | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. | | | 2 |
| Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления. | | | 2 |
| Технические осмотры и опробования. | | | 2 |
| Состав работ. Заполнение отчетной документации. | | | 2 |
| Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. | | | 2 |
| **Самостоятельная работа** | | | **10** |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | | | 6 |
| Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления. | | | 4 |
| **Консультация** | | | | **2** |  |  |
| **УП.02 Учебная практика** | | | | **72** | **72** |  |
| **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.  Разборка и сборка электродвигателей, выключателей, контакторов. Монтаж измерительных трансформаторов и приборов учета  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 | | |  |  | 2  ПК 2.1 – ПК 2.5  ОК-1-ОК11 |
| **ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности)** | | | | **108** | **108** |  |
| **Виды работ** | Осмотры электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов. Обслуживание силовых электроустановок. | | |  |  | 3  ПК 2.1 – ПК 2.5  ОК1-ОК11 |
| 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. | | |
| **Всего** | | | | **1056** | **481** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2.– репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3.– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

**4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Профессиональный модуль ПМ.02 *Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей* реализуется в 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.

**Оборудование лаборатории электроснабжения:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся

- рабочее место преподавателя.

*Технические средства обучения*:

– мультимедийный проектор;

-экран;

-компьютер.

*Оборудование, включая приборы:*

– макеты воздушных линий;

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

– комплект учебно-методической документации;

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

**Оборудование лаборатории электрических подстанций:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся

- рабочее место преподавателя.

*Технические средства обучения*:

– мультимедийный проектор;

-экран;

-компьютер.

*Оборудование, включая приборы:*

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

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

– стенды со схемами электрических подстанций;

– комплект средств защиты;

– комплект измерительных приборов, инструментов;

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия (плакаты по техническому обслуживанию электроустановок).

**Оборудование лаборатории технического обслуживания электрических установок:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся

- рабочее место преподавателя.

*Оборудование, включая приборы:*

– натурные образцы (силовой трансформатор, преобразователь, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, комплект изоляторов, кабели, шины, провода, высоковольтные выключатели, камера распределительного устройства, аккумуляторная батарея);

– высоковольтные выключатели с приводами и схемами управления, защиты и автоматики;

– комплект средств защиты;

– комплект измерительных приборов, инструментов;

– комплект бланков технологической документации;

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия (плакаты по оборудованию электрических подстанций).

**Оборудование лаборатории релейной защиты и автоматизированных систем управления устройствами электроснабжения:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся

- рабочее место преподавателя.

*Оборудование, включая приборы:*

– натурные образцы (комплекты реле различного назначения и различной элементной базы);

– стенды со схемами релейных защит;

– оборудование автоматизированной системы управления для контролируемого пункта;

– комплект средств защиты;

– комплект измерительных приборов, инструментов;

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия (плакаты по релейной защите и автоматизированным системам управления);

– распределительные устройства электрических подстанций.

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

- натурные образцы.

**Оснащение полигона контактной сети:**

- натурные образцы.

**Оснащение слесарной мастерской:**

*Специализированная мебель:*

столы рабочие;

стулья,

доска меловая.

*Перечень оборудования:*

- Слесарный верстак;

- Настольный сверлильный станок;

- Точильный станок;

- Металлическая подставка с редуктором;

- Деревообрабатывающий станок;

- Стеллаж для металла;

- Стол для разметки;

- Наковальня.

- Тиски слесарные.

**Оснащение электромонтажной мастерской:**

*Специализированная мебель:*

- столы рабочие,

-стулья,

- доска меловая.

*Перечень оборудования:*

Стенды:

-лампа люминесцентная;

-магнитный пускатель;

-испытание однофазного электродвигателя;

-испытание трехфазного электродвигателя;

*Натурные образцы:*

-якорь электродвигателя постоянного тока

-ротор короткозамкнутый электродвигателя

-асинхронные электродвигатели

-магнитные пускатели ПМЕ-222

-коммутационная аппаратура

*Инструменты:*

-паяльники 65 вт. 220в.

-паяльники 40 вт. 36в

-станок заточной;

-станок сверлильный

**Оснащение электросварочной мастерской:**

*Специализированная мебель:*

столы рабочие,

доска меловая

*Перечень оборудования:*

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

- Сварочный трансформатор ТС-500

- Сварочный трансформатор ТДМ-402

- Сварочный выпрямитель ВДМ-1202С

- Шлифовальный станок ТШ-300

- Компрессор

- Верстак слесарный.

- Станок сверлильный.

- Станок отрезной

**4.2. Учебно-методическое обеспечение модуля**

**Основная учебная литература**:

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

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

3. Жмудь Д.Д., Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 736 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230294/>

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

5. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-e изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.: ил - (Профессиональное образование). (переплет) - (Cреднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=400962>

6. Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 303 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1089866>

7. Капралова М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230296/>

8. Капралова М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты автоматизированных систем управления. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 87 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230295/>

9. Релейная зашита электроэнергетических систем: учеб. пособие / М.В. Андреев, Н.Ю. Рубан, А.А. Суворов [и др.]; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 167 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1043860

**Дополнительная учебная литература:**

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

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

3. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 252 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/907605>

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

5. Ухина С.В. Электроснабжение электроподвижного состава [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Ухина. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2016. — 187 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90913>

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

1. Шестакова А.С. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей междисциплинарного курса МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям): учеб.– метод. пособие / А.С. Шестакова. — Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2020. — 12 с.

2. Семенова М.А. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей междисциплинарного курса МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям): учеб.– метод. пособие / М.А. Семенова — Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2020. — 12 с.

3. Матвеев И.А. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей междисциплинарного курса МДК.03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям): учеб.– метод. пособие / И.А. Матвеев. — Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2020. — 12 с.

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

*Перечень Интернет- ресурсов:*

1. Транспорт России: еженедельная газета. Форма доступа:

www.transportrussia.ru

2. Железнодорожный транспорт: ежемесячный научно-теоретический тех-

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

3. Транспорт Российской Федерации: журнал для специалистов транс-

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

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

www.onlinegazeta.info/gazeta\_goodok.htm

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

*Профессиональные базы данных:*

АСПИ ЖТ.

*Программное обеспечение:*

1. Операционная система Windows;

2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

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

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

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику УП.02 Учебная практика по техническому обслуживанию оборудования электрических подстанций и сетей, которая проводится концентрированно в мастерских и лабораториях и производственную практику (по профилю специальности) ПП.02 Производственная практика по техническому обслуживанию оборудования электрических подстанций и сетей, которая проводится концентрированно на профильных предприятиях.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электромонтаж» (или их аналогов)**.**

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

**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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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. | Знание условно-графических обозначений элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;  Составление электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизировать схемы электрических устройств подстанций | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии. | Владение видами и технологией обслуживания трансформаторов и преобразователей;  Качество технического обслуживания трансформаторов и преобразователи электрической энергии | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 2.3.  Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем. | Знание устройства оборудования электроустановок;  видов и технологий работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;  Качество обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок; | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 2.4.  Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения. | Знание устройства оборудования электроустановок;  эксплуатационно-технических основ линий электропередачи, видов и технологий работ по их обслуживанию;  Качество эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 2.5.  Разрабатывать и  оформлять технологическую и отчетную документацию. | Знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок;  видов технологической и отчетной документации, порядка ее заполнения;  Правильность применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| 1 | 2 | 3 |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | - владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;  - использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;  - выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | - планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;  - анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;  - владение способами систематизации полученной информацию. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | - анализ качества результатов собственной деятельности;  - организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | * объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; * постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. | Текущий контроль:  Наблюдение за коммуникабельной способностью взаимодействия в коллективе (в общении с  одногруппниками, потенциальными работодателями) в ходе обучения. Наблюдение полноты понимания и четкости предоставления о результативности выполняемых работ при согласованных действиях участников коллектива, способности бесконфликтного  общения и саморегуляции в коллективе.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | - соблюдение норм публичной речи и регламента;  - создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: при всех формах и методах контроля различных видов учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, учебно-исследовательской).  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей | - осознание конституционных прав и обязанностей;  - соблюдение закона и правопорядка;  - осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;  - демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). | Текущий контроль:  Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | - соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;  - осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;  - владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: при всех формах и методах контроля различных видов учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, учебно-исследовательской).  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | - соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;  - составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | - уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;  - результативность работы при использовании информационных программ. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;  - владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |
| ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | - определение успешной стратегии решения проблемы;  - разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. | Текущий контроль:  Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции |