Челябинский институт путей сообщения -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ЧИПС УрГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ 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: Шестакова Алена Сергеевна, преподаватель Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»;

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

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

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ……................................................................................................................** | **4** |
| **2.** | **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО**  **МОДУЛЯ……………………………………………………………………………….** | **7** |
| **3.** | **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ………….…………………………………………………………………….** | **8** |
| **4.** | **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ……………………………………………………………………………….** | **17** |
| **5.** | **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)…………………………………………………………………….** | **21** |

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 Организация работ по ремонту 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: организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.

ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования.

ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.

ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.

ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.

ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по программам профессиональной подготовки и переподготовки рабочих для железнодорожного транспорта 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 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 планов ремонта оборудования;

– организации ремонтных работ оборудования электроустановок;

– обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок;

– производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборки, сборки и регулировки отдельных аппаратов;

– расчетов стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения;

– анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования;

– разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения;

**уметь:**

– выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;

– контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи;

– устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования;

– выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;

– составлять расчетные документы по ремонту оборудования;

– рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения;

– проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности;

– настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку;

**знать:**

– виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения;

–методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения;

– технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения;

– методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации;

– порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок;

– технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.

## Структура и объем профессионального модуля:

Всего – 529 часов часа (в том числе по вариативу – 243 часа),

в том числе: максимальная учебная нагрузка – 339 часа (в том числе по вариативу – 233 часа), включая:

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 283 часа,

самостоятельную нагрузку обучающегося – 22 часа;

промежуточную аттестацию – 22 часа;

консультации-12 часов

учебная практика УП.03 – 72 часа,

производственная практика (по профилю специальности) ПП.03 – 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.03.01 | Ремонт и наладка устройств электроснабжения | экзамен,  4,5 семестр | экзамен,  6,7 семестр |
| МДК03.02. | Аппаратура для ремонта и наладки устройств  электроснабжения | экзамен,  3 семестр | экзамен,  5 семестр |
| УП.03 | Учебная практика | дифференцированный зачет, 2 семестр | дифференцированный зачет, 4 семестр |
| ПП.03 | Производственная практика (по профилю специальности) | дифференцированный зачет, 5 семестр | дифференцированный зачет, 7 семестр |
| ПМ.03.ЭК | Экзамен квалификационный | 5 семестр | 7 семестр |

**2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 3.1. | Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования |
| ПК 3.2. | Находить и устранять повреждения оборудования |
| ПК 3.3. | Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения |
| ПК 3.4. | Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения |
| ПК 3.5. | Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования |
| ПК 3.6. | Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей |
| ОК.01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК.02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК.03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК.04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК.05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК.06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК.07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК.08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК.09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК.10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ОК.11 | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

**3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей**

**очная форма обучения**

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды ПК** | **Наименование структурного элемента ПМ по учебному плану** | **Наименование разделов профессионального модуля** | **Всего часов** *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | |
| **Всего, часов** | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  **часов** | **в т.ч., курсовая (работа) проект,**  **часов** | **Всего,**  **часов** | **в т.ч., курсовая (работа) проект,**  **часов** | **Консультации** |
| ПК 3.1,  3.2,  3.3,  3.4 | МДК 03.01.  Ремонт и наладка устройств электроснабжения | Раздел 1.  Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции | **100** | **86** | **12** | **–** | **10** |  | **4** |
| Раздел 2. Ремонт и наладка устройств электроснабжения | **107** | **100** | **32** | **−** | **5** |  | **2** |
| Раздел 3. Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения | **62** | **55** | **−** | **20** | **5** |  | **2** |
| **Промежуточная аттестация** | | | **14** |  |  |  |  |  |  |
| ПК 3.5,  3.6 | МДК 03.02.  Аппаратура для ремонта и наладки устройств  электроснабжения | Раздел 4. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей | **48** | **42** | **26** | **-** | **2** |  | **4** |
| **Промежуточная аттестация** | | | **8** |  |  |  |  |  |  |
| ПК 3.1  3.2  3.3  3.4  3.5  3.6 | УП.03 Учебная практика |  | **72** |  |  |  |  |  |  |
| ПК 3.1  3.2  3.3  3.4  3.5  3.6 | ПП.03.01. Производственная практика (по профилю специальности) |  | **108** |  |  |  |  |  |  |
| **Экзамен квалификационный ПМ.03** | | | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **Всего** | | | **529** | **283** | **70** | **20** | **22** |  | **12** |

**3.2. Содержание профессионального модуля ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей**

**очная форма обучения**

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)** | **Объем часов** | | **Уровень освоения, формируемые компетенции** |
| **Всего** | **в том числе активные, интерактив**  **ные формы**  **занятий** |
| **1** | | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **МДК 03.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения** | | | **283** | **64** |  |
| **Раздел I. Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции** | | | **100** | **12** |  |
| Тема 1.1.  Организация и планирование ремонта электрооборудования | | **Содержание учебного материала** | **74** |  | 2  ПК 3.1 – 3.4,  ОК 2-11 |
| Структура оперативного и административного управления хозяйством электроснабжения. Тяговые подстанции. Район контактной сети. Район электроснабжения. Ремонтно-ревизионные участки. Мастерские.  Электротехнические лаборатории | 20 |
| Ремонтные работы. Системы планово-предупредительного ремонта. Виды и причины износа электрооборудования. | 24 |
| Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования. Технологический процесс ремонта электрооборудования в ремонтном цехе | 15 |
| Такелажные приспособления и механизмы. Подъемно-транспортное оборудование: назначение, классификация | 15 |
| **Практические и лабораторные работы** | **12** | **12** |
| Составление графика производства ремонтных работ | 4 |
| Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха | 4 |
| Составление такелажных схем | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 1 разделу** | | Зоны обслуживания. Оснащение техническими средствами. Организация  ремонтных работ, система планово-предупредительных ремонтов. | **10** |  |  |
| Технологические карты и нормы времени на ремонт оборудования |
| Заполнение технической документации при выполнении ремонта. Организация  безопасных условий труда при ремонте и наладке устройств электроснабжения |
| Виды, объемы и сроки ремонтов электрооборудования. |
| **Консультации** | | | **4** |  |  |
| **Раздел 2. Ремонт и наладка устройств электроснабжения** | | | **107** | **32** |  |
| Тема 2.1. Ремонт и наладка электрических машин | | **Содержание учебного материала** | **20** |  | 2  ПК 3.1 – 3.4,  ОК 2-11 |
| Виды ремонта электрических машин: текущий, средний и капитальный ремонт. Формы организации ремонтов: централизованная, децентрализованная и смешанная. Ремонтный цикл. | 10 |  |
| Изоляционно-обмоточные работы. Слесарно-механические работы. Комплектование и сборка. Послеремонтные испытания. | 6 |  |
| Разборка электрических машин малой мощности. Разборка электрических машин большой мощности. | 4 |  |
| **Практические и лабораторные работы** | **12** | 12 |
| Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины | 4 |
| Составление технологической карты на капитальный ремонт асинхронного двигателя | 4 |
| Определение неисправностей асинхронного электродвигателя | 4 |
| Тема 2.2. Ремонт и наладка трансформаторов | | **Содержание учебного материала** | **20** |  | 2  ПК 3.1 – 3.4,  ОК 2-11 |
| Виды нагрузок трансформатора. Основные ограничения и воздействия режима  нагрузок, превышающих номинальные значения. Основные повреждения силовых трансформаторов. | 4 |
| Текущий ремонт силовых трансформаторов. Объем текущего ремонта.  Испытания силового трансформатора после текущего ремонта. | 4 |
| Средний ремонт и ремонт по техническому состоянию. Расчетная документация при ремонте трансформаторов. | 4 |
| Капитальный ремонт трансформатора. Испытания силового трансформатора после капитального ремонта. Дефектные ведомости капитального ремонта. Регенерация и очистка трансформаторного масла | 4 |
| Ремонт измерительных трансформаторов, сухих трансформаторов, автотрансформаторов. | 4 |  |
| **Практические и лабораторные работы** | **14** | **14** |
| Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией. Текущий  ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией. | 4 |
| Допуск к работе по текущему ремонту силового трансформатора | 4 |
| Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов | 2 |
| Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения | 2 |
| Послеремонтные испытания силовых трансформаторов | 2 |
| Тема 2.3  Ремонт и обслуживание распределительной и пускозащитной аппаратуры | | **Содержание учебного материала** | **28** |  | 2  ПК 3.1 – 3.4,  ОК 2-11 |
| Механический и коммутационный ресурс выключателей. Виды и содержание ремонта высоковольтных выключателей переменного тока; измерительных трансформаторов тока и напряжения; разъединителей, отделителей и короткозамыкателей; устройств защиты от перенапряжений | 8 |  |
| Ремонт и обслуживание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. Осмотры электрооборудования | 4 |  |
| Виды ремонта аккумуляторной батареи. | 4 |  |
| Виды ремонтов линий электропередачи и их периодичность. | 4 |  |
| Текущий ремонт воздушных линий напряжением до и выше 1000 В. | 4 |  |
| Текущий ремонт кабельных линий напряжением до и выше 1000 В. | 4 |  |
| **Практические и лабораторные работы** | **6** | **6** |
| Составление технологической карты на ремонт электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000 В. | 2 |
| Текущий ремонт высоковольтного выключателя переменного тока. | 2 |
| Текущий ремонт аккумуляторной батареи. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 2 разделу** | | Проверка состояния и ремонт железобетонных опор воздушных линий.  Проверка состояния и ремонт комплектной трансформаторной подстанции. | **5** |  |  |
| **Консультации** | | | **2** |  |  |
| **Раздел 3. Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения** | | | **62** | 20 |  |
| Тема 3.1 Технико-экономические расчёты по проведению планово-предупредительного ремонта | | **Содержание учебного материала** | **35** |  | 2  ПК 3.1 – 3.4,  ОК 2-11 |
| Экономический механизм функционирования предприятия. Внешние и внутренние факторы организации производства. Экономические аспекты концентрации производства. Структура и организация производства на предприятии. Задачи и формы организации процесса производства. Организация обслуживания производства. | 15 |
| Ремонтное хозяйство предприятия. Значение и задачи ремонтной службы предприятия. Определение структуры ремонтного цикла. Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Определение трудоёмкости ремонтов, осмотров и обслуживания электрооборудования. | 10 |
| Методы расчета численности ремонтного персонала. Фонд оплаты труда ремонтных рабочих. Затраты на обслуживание и ремонт электрооборудования Технико-экономические показатели электрооборудования цеха. | 10 |
| **Курсовой проект (обязательный)**  **Тематика курсовых проектов**  1. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования | | | **20** | 20 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 3 разделу** | | Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям. | **5** |  | 2  ПК 3.1 – 3.4,  ОК 2-11 |
| **Консультации** | | | **2** |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | **14** |  |  |
| **МДК 03.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения** | | | **56** | **26** |  |
| **Раздел 4. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей** | | | **48** | **26** |  |
| Тема 4.1  Приспособления и механизмы для ремонта электрооборудования | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 2  ПК 3.5, 3.6  ОК 1 - 11 |
| Инструменты и приспособления: классификация, устройство, особенности применения. Измерительные инструменты. Сборочные и специальные инструменты. Станки, механизмы и операционные приспособления. Электроизмерительные приборы | 2 |
| Комбинированные измерительные приборы. Приборы для измерения сопротивления. Измерительные клещи. Приборы для проверки устройств защитного отключения. Приборы для определения индикации токов утечки. | 2 |
| Общие сведения о датчиках. Датчики: контактные, потенциометрические, индукционные, емкостные, термоэлектрические. Тензодатчики, фотодатчики. Тахогенераторы. Электрические, гидравлические, пневматические исполнительные механизмы. | 2 |
| **Практические и лабораторные работы** | **12** | **12** |
| Изучение измерительных инструментов | 2 |
| Изучение конструкции приспособлений | 2 |
| Изучение различных датчиков | 2 |
| Изучение электрических исполнительных механизмов | 2 |  |
| Изучение гидравлических и пневматических исполнительных механизмов | 2 |  |
| Проверка электрических счётчиков | 2 |  |
| Тема 4.2  Современные методы диагностики систем электроснабжения | | **Содержание учебного материала** | **6** |  | 3  ПК 3.5, 3.6  ОК1-11 |
| Инфракрасные камеры. Термографы. Портативные термографические сиситемы. Тепловизоры. Тепловизионные системы для ведения энергоаудита. Пирометры: портативные, стационарные, цифровые, инфракрасные. Выбор и применение пирометров. Термометры: портативные, переносные, инфракрасные. Измерители частичных разрядов. Кабельные локаторы. Измерители вибрации. | 4 |
| Методы диагностирования электрооборудования. Метод хроматографического контроля маслонаполненного оборудования. Метод контроля степени полимеризации изоляции. Метод контроля фурановых соединений в масле. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции. Метод вибродиагностики. Электрофизический метод контроля. | 2 |
| **Практические и лабораторные работы** | **10** | **10** |
| Определение электрической прочности трансформаторного масла | 2 |
| Хроматографический анализ трансформаторного масла | 4 |
| Диагностирование электрических машин методом вибродиагностики | 2 |
| Диагностика состояния кабельных линий | 2 |
| Тема 4.3  Оценка технического состояния устройств и приборов | | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| Общие сведения о проверке электроизмерительных приборов. | 2 |
| Проверка работоспособности устройств и приборов, их оценка.  Составление протокола и подготовка документации для передач устройств в ремонтные организации. | 2 |
| **Практические и лабораторные работы** | **4** | 4 |
| Составление протокола для передачи устройств в ремонтные организации | 2 |  |
| Изучение документации для передачи устройств в ремонтные организации | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся по 4 разделу** | | Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов. Работа с нормативной документацией, производственными инструкциями.  Выполнение домашних заданий.  Теоретическое изучение устройств приборов и аппаратуры для ремонта и наладки электрооборудования. Составление конспектов | **2** |  |  |
| **Консультации** | | | **4** |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | | | **8** |  |  |
| **УП.03 Учебная практика** | | | **72** |  |  |
| **Виды работ** | Изучение основных видов технического обслуживания оборудования электроустановок напряжением до и выше 1000 В.  Расчет затрат на выполнение текущего ремонта электрооборудования, силовых и измерительных трансформаторов, двигателей и генераторов.  Составление графика планово-предупредительного ремонта оборудования электроустановок.  Изучение техники безопасности при выполнении технического обслуживания и ремонта оборудования электроустановок.  Разработка технологической карты на вывод в ремонт оборудования электроустановок. | |  |  |  |
| **ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности)** | | | **108** |  |  |
| **Виды работ** | Подготовка аппаратуры и приборов к работе: регулирование и проверка. Практическое их применение при наладочных и ремонтных работах на электрических подстанциях и линиях электропередачи.  Работы по ремонту оборудования.  Разборка, ремонт и сборка узлов, аппаратов. Текущий ремонт разъединителей, выключателей переменного тока, трансформаторов тока и напряжения, силовых трансформаторов и линий электропередачи.  Разборка, капитальный ремонт электрооборудования, поиск неисправности в аккумуляторных батареях, способы их устранения, выявление и устранение повреждений в электрооборудовании.  Ведение технической документации по наладке и ремонту электрооборудования по специальностям:  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 | |  |  |  |
| **Экзамен квалификационный ПМ.03** | | | **10** |  |  |
| **Всего** | | | **529** | **90** |  |

**4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Профессиональный модуль ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей реализуется в учебных кабинетах и лабораториях:

* Электрических подстанций;
* Технического обслуживания электрических установок;
* Техники высоких напряжений;
* Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения;
* Электроснабжения;
* Электротехнических материалов,

а также на полигоне технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

**Оборудование лаборатории техники высоких напряжений:**

*Специализированная мебель:*

– посадочные места по количеству обучающихся

- рабочее место преподавателя.

*Оборудование, включая приборы:*

– высоковольтная испытательная установка постоянного тока (переменного тока);

– комплект средств защиты;

– комплект измерительных приборов, инструментов;

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия (плакаты по испытаниям средств защиты, электроизоляционных материалов).

**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).

Технические средства обучения:

– компьютер;

– мультимедийное оборудование;

– проекционный экран;

– оргтехника.

**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.

**4.2. Учебно-методическое обеспечение модуля**

**Основная учебная литература**:

1. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 567 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/39323/>

2. 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/>

3. 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/>

4. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1020288

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) - (Cреднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=400962>

**Дополнительная учебная литература:**

1. 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>

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

3. 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>

4. 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>

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

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

1. **Шестакова А.С.**  Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы профессионального модуля ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей междисциплинарного курса МДК.03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения 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. **Матвеев И.А.**  Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы профессионального модуля профессионального модуля ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических станций и сетей междисциплинарного курса МДК.03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств 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. — 8 с.

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

1. Транспорт России: еженедельная газета. Форма доступа: [www.transportrussia.ru](http://www.transportrussia.ru)

2. Железнодорожный транспорт: ежемесячный научно-теоретический тех- нико-экономический журнал. Форма доступа: [www.zdt-magazine.ru](http://www.zdt-magazine.ru)

3. Транспорт Российской Федерации: журнал для специалистов транс- портного комплекса. Форма доступа: [www.rostransport.com](http://www.rostransport.com).

4. Гудок: газета /учредитель ОАО «РЖД». Форма доступа: [www.onlinegazeta.info/gazeta\_goodok.htm](http://www.onlinegazeta.info/gazeta_goodok.htm)

5. Сайт Министерства транспорта Российской Федерации Форма доступа: [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)

*Профессиональные базы данных:*

АСПИ ЖТ

*Программное обеспечение:*

- операционная система Windows;

- 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 профессиональных модулей ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям, ПМ.05 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику УП.03 и производственную практику (по профилю специальности) ПП.03, которая проводится концентрированно на профильных предприятиях.

**4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализацию ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей обеспечивают преподаватели с высшим образованием, соответствующим профилю профессионального модуля, и опытом деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

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

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

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

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| 1 | 2 | 3 |
| ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования | − точность выполнения профилактических работ;  − правильное составление календарных графиков выполнения работ;  − обоснование периодичности выполнения работ;  − правильность определения объемов, сроков и продолжительности ремонтных работ;  − быстрота ликвидации последствий аварий или устранения полученных повреждений;  − правильность оформления и заполнения ремонтной документации;  − поддержание работоспособности технического состояния электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования | − правильность планирования профилактических работ;  − грамотное составление план - графиков профилактических работ;  − качественное заполнение нормативно-технической документации;  − порядок проведения очередных и внеочередных обходов и осмотров в соответствии с требованиями и инструкциями;  − правильное выявление и устранение повреждений электрооборудования;  − осуществление контроля за состоянием электроустановок и линий электропередачи. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электро-снабжения | порядок проведения текущего и капитального ремонтов трансформаторов, электрических машин, коммутационных аппаратов, распределительных устройств, электрооборудования и электрических аппаратов электрических подстанций и сетей. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения | − точность и своевременность составления прогноза (анализа) материальных, финансовых и трудовых ресурсов для проведения ремонтных работ;  − точность расчёта капитальных вложений в развитие производственной базы ремонта. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования | правильность проведения проверки и анализа состояния устройств механизации при ремонте электрооборудования, измерительных приборов, диагностических устройств, комплексов и ручного слесарного инструмента. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |
| ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей | − соблюдение технологической последовательности ремонта устройств и приборов для ремонта и наладки электрооборудования электроустановок и сетей;  − оперативное составление перечня операций для проведения ремонта электрооборудования подстанций и сетей;  − быстрота выполнения настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок. | Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.  Промежуточная аттестация: оценка демонстрируемых умений |

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

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 |