**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

Калужского

филиала ПГУПС

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Полевой

*«****\_\_\_****» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г*.

**Рабочая программа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

***для специальности***

**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Квалификация **- Техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга

2020

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено на заседании ЦК  протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020г.  Председатель Сосков А.В./\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |  |

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1216 от 14.12.2017.

**Разработчик программы:**

Тасенкова Ю.В., заведующая отделением специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) Калужского филиала ПГУПС \_\_\_\_

***Рецензенты:***

преподаватель Калужского филиала ПГУПС Кузина Г.С.,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зам. начальника Внуковской дистанции электроснабжения Московской дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго –филиала ОАО «РЖД» Гусаков А.А \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ профессионального модуля ДИСЦИПЛИНЫ** | | |  | |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | | |  | |
| **3.** **условия реализации программы пРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | | |  | |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | | |  | |
| **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**  **ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)** | | |  | |
|  |  | |

1. **паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ профессионального модуля**

**1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (базовая подготовка) в части освоения основного вида деятельности (ОВД): ***Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей*** и формирования следующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование результата обучения |
| 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 Российской Федерации 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 |
| ОК10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ОК11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

*1.1.2. Перечень профессиональных компетенций*

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт в | * составлении планов ремонта оборудования; * организации ремонтных работ оборудования электроустановок; * обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок; * производстве работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов; * расчетах стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения; * анализе состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования; * разборке, сборке, регулировке и настройке приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения. |
| уметь | * выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования * контролировать состояние электроустановок и линий электропередач * 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 ,наладки оборудования электроустановок и выявлять их 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 методами 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. |

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

Объем образовательной программы обучающегося 420 часов, в том числе:

*обязательная часть* - 286 часа,

*вариативная часть* - 134 часа.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на  *углубление* объема знаний по разделам программы.

Объем образовательной программы обучающегося **420** часов.

Из них:

на освоение МДК.03.01 – 186 часов, включая промежуточную аттестацию - *дифференцированный зачет*;

на освоение МДК.01.02 – 48 часов, включая промежуточную аттестацию - *дифференцированный зачет*;

на учебную практику – 36 часов;

на производственную практику – 144 часа;

на самостоятельную работу обучающихся – 6 часа;

Экзамен квалификационный – 6 часов.

**2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом деятельности (ОВД): ***Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей***,в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование результата обучения |
| 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 Российской Федерации 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 |
| ОК10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ОК11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |
| 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 |

***3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

**3.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, час. | | | | | | | | | |
| Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | | | | | Самостоятельная работа |
| *Обучение по МДК* | | | | | | *Практики* | | |
| Всего | *В том числе* | | | | |
| Лабораторных и практических занятий | | Курсовых работ (проектов) | | | Учебная | Производственная | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | | *6* | | | *7* | *8* | | *9* |
| ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4  ОК 01 – 11 | МДК 03.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения | **186** | **182** | 64 | | 20 | | | **-** | **-** | | **4** |
| **Раздел 1. Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции** | **22** | **22** | 6 | |  | | |  |  | |  |
| **Раздел 2. Ремонт и наладка устройств электроснабжения** | **110** | **110** | 58 | |  | | |  |  | |  |
| **Раздел 3. Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения** | **30** | **30** |  | |  | | |  |  | |  |
| ПК 3.5, ПК 3.6  ОК 01 – 11 | МДК.03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения | **48** | **46** | 24 | | - | | | **-** | **-** | | **2** |
| **Раздел 4. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электри-ческих установок и сетей** | **48** | **44** | 24 | |  | | |  |  | |  |
| ПК 3.1 – ПК 3.6  ОК 01 – 11 | Учебная практика, и производственная практика (по профилю специальности), часов | **180** |  | | | | | | 36 | **144** | | **-** |
|  | | | | | | | |  | ***-*** |
|  | Экзамен квалификационный | ***6*** |  | | | | | | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***420*** |  | |  | | ***20*** | 36 | | 144 | | ***6*** |

**3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем в часах** |
| *1* | | *2* | *3* |
| **МДК.03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения** | |  | **186** |
| **Раздел 1. Организация и планирование ремонтных работ оборудования подстанции** | | | **22** |
| Тема 1.1  Организация и планирование ремонта электрооборудования | | **Содержание** | **16** |
| 1. Ремонтные работы. Системы планово-предупредительного ремонта. Виды и причины износа электрооборудования. Организация ремонтных работ. Оформление технической документации по выполнению ремонта. |
| 1. Составление годовых и месячных графиков на ремонт оборудования |
| 1. Структура ремонтных цехов и участков и их техническое оснащение. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования. Общие сведения о технологическом процессе ремонта электрооборудования в ремонтном цехе (участке). (4 часа) |
| 1. Такелажные приспособления и механизмы. Подъемно-транспортное оборудование: назначение, классификация |
| 1. Организация ремонтных работ, система планово- предупредительных ремонтов   Заполнение технической документации при выполнении ремонта (4 часа) |
| 1. Организация безопасных условий труда при ремонте и наладке устройств электроснабжения |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| Практическая работа «Составление графика производства ремонтных работ» | 2 |
| Практическая работа «Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха (участка)» | 2 |
| Практическая работа «Составление такелажных схем» | 2 |
| **Раздел 2. Ремонт и наладка устройств электроснабжения** | | | **110** |
| Тема 2.1  Ремонт и наладка электрооборудования | | **Содержание** | **18** |
| 1. Виды, объемы и сроки проведения ремонтов электрооборудования. Технологические карты и типовые нормы времени на ремонт оборудования | 10 |
| 1. Классификация технологических операций при ремонте оборудования. Межремонтные испытания электрооборудования |
| 1. Виды и причины отказов электрооборудования. Порядок разборки электрооборудования при поиске неисправностей. Технология проведения испытаний электрооборудования.(4 часа) |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных занятий** | **8** |
| Практическое занятие «Составление технологической карты на текущий ремонт электрооборудования» | 2 |
| Практическое занятие «Составление технологической карты на капитальный ремонт электрооборудования» | 2 |
| Практическое занятие «Определение неисправностей электрооборудования» | 2 |
| Практическое занятие «Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины электрооборудования» | 2 |
| Тема 2.2  Ремонт и обслуживание распределительной и пускозащитной аппаратуры | | **Содержание** | **8** |
| 1. Ремонты электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных занятий** | **4** |
| Практическая работа «Составление технологической карты на ремонт электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В». | 4 |
| Тема 2.3  Ремонт и наладка трансформаторов | | **Содержание** | **24** |
| 1. Разборка и дефектировка трансформаторов. Основные неисправности и возможные причины их возникновения. Предремонтные мероприятия. Нормативные документы и дефектировочные карты. Основные операции и последовательность разборки и ремонта трансформаторов. Ремонт трансформаторов. Ремонт трансформаторов специального назначения. Ремонт измерительных трансформаторов, сухих трансформаторов, автотрансформаторов. | 8 |
| 1. Регенерация и очистка трансформаторного масла | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных занятий** | **14** |
| Практическое занятие «Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов». | 2 |
| Практическое занятие «Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения». | 2 |
| **Лабораторные занятия** | **10** |
| Лабораторное занятие Проверка технического состояния силового трансформатора | 2 |
| Лабораторное занятие Выявление дефектов силового трансформатора | 2 |
| Лабораторное занятие Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией | 2 |
| Лабораторное занятие Текущий ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией | 2 |
| Лабораторное занятие Послеремонтные испытания силовых трансформаторов | 2 |
| Тема 2.4. Ремонт электрообо-рудования электрических под-станций | | **Содержание** | **28** |
| 1. Общие сведения о ремонтах электрооборудования. Механический и коммутационный ресурс выключателей |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов высоковольтных выключателей переменного тока на напряжение 6-10 кВ с масляной изоляцией |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов высоковольтных выключателей переменного тока на напряжение 35, 110-220 кВ с масляной изоляцией |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов элегазовых выключателей переменного тока |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов вакуумных выключателей переменного тока |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов быстродействующих выключателей постоянного тока |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов выпрямителя тяговой подстанции постоянного тока |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов сглаживающего устройства тяговых подстанций постоянного тока |  |
| 1. Текущий ремонт реакторов |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного тока |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов измерительных трансформаторов тока на напряжение 6 – 10, 35-220 кВ |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов измерительных трансформаторов напряжения на напряжение 6 – 10, 35-220 кВ |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов разъединителей на напряжение 3 – 10, 35-220 кВ |  |
| 1. Виды и содержание ремонтов отделителей и короткозамыкателей, устройств защиты от перенапряжений |  |
| 1. Виды ремонта аккумуляторной батареи. Текущий ремонт ошиновки |  |
| 1. Текущий ремонт приводов выключателей и разъединителей, низковольтной коммутационной аппаратуры |  |
| **Практические занятия** | **18** |
| 1.Текущий ремонт привода высоковольтного выключателя | 2 |
| 2.Текущий ремонт масляного выключателя переменного тока | 2 |
| 3.Текущий ремонт вакуумного выключателя переменного тока | 2 |
| 4.Текущий ремонт трансформатора тока | 2 |
| 5.Текущий ремонт трансформатора напряжения | 2 |
| 6.Текущий ремонт разъединителя | 2 |
| 7.Текущий ремонт привода разъединителя | 2 |
| 8.Текущий ремонт аккумуляторной батареи | 2 |
| 9.Текущий ремонт катодного быстродействующего выключателя постоянного тока | 2 |
| **Тема 2.5. Организация работ по ремонту оборудования электрических сетей** | | **Содержание** | **32** |
| 1.Виды ремонтов линий электропередачи и их периодичность  2.Порядок проведения различных видов ремонта линий электропередачи | 2 |
| 3.Текущий ремонт воздушных линий напряжением до 1000 В | 2 |
| 4.Текущий ремонт кабельных линий напряжением до 1000 В | 2 |
| 5.Текущий ремонт воздушных линий напряжением выше 1000 В | 2 |
| 6.Текущий ремонт кабельных линий напряжением выше 1000 В | 2 |
| 7.Проверка состояния и ремонт железобетонных опор воздушных линий и осветительных устройств | 2 |
| 8.Проверка состояния и замена устройств защиты от перенапряжений | 2 |
| 9.Проверка состояния и ремонт комплектной трансформаторной подстанции | 2 |
| **Практические занятия** | **14** |
| 1.Выполнение текущего ремонта воздушной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В | 2 |
| 2.Выполнение текущего ремонта кабельной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В | 2 |
| 3.Выполнение ремонта железобетонной опоры | 2 |
| 4.Проверка состояния осветительного устройства | 2 |
| 5.Проверка состояния ограничителя перенапряжений (разрядника) | 2 |
| 6.Выполнение ремонта комплектной трансформаторной подстанции | 2 |
| 7.Составление дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии передачи | 2 |
| Самостоятельная работа по разделу 2  Составление технологических карт по производству ремонтных работ | 5 |
| **Раздел 3. Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения** | | | **30** |
| Тема 3.1  Технико-экономические расчёты по проведению планово-предупредительного ремонта | | **Содержание** | **10** |
| 1. Экономический механизм функционирования предприятия. Внешние и внутренние факторы организации производства. Экономические аспекты концентрации производства. |
| 1. Структура и организация производства на предприятии. Задачи и формы организации процесса производства. Организация обслуживания производства. |
| 1. Ремонтное хозяйство предприятия. Значение и задачи ремонтной службы предприятия. Определение структуры ремонтного цикла. |
| 1. Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Определение трудоёмкости ремонтов, осмотров и обслуживания электрооборудования. |
| 1. Методы расчета численности ремонтного персонала. Фонд оплаты труда ремонтных рабочих. Затраты на обслуживание и ремонт электрооборудования Технико-экономические показатели. |
| **Курсовой проект (обязательный)**  **Тематика курсовых проектов**  1. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования | | | **20** |
| **Самостоятельная работа студентов** | | | **4** |
| **Промежуточная аттестация по МДК 03.01:** дифференцированный зачет | |  |
| **МДК.03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения** |  | **48** |
| **Раздел 4. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей** | | **44** |
| Тема 4.1  Приспособления и механизмы для ремонта электрооборудования | **Содержание** | **6** |
| 1. Инструменты и приспособления: классификация, устройство, особенности применения. Измерительные инструменты. Сборочные и специальные инструменты. Электроизмерительные приборы. |
| 1. Комбинированные измерительные приборы. Приборы для измерения сопротивления. Измерительные клещи. Приборы для проверки устройств защитного отключения. Приборы для определения индикации токов утечки |
| 1. Высоковольтные испытательные аппараты. Виды, назначение, устройство, порядок применения при ремонтах и наладочных работах. Техника безопасности при выполнении наладочных работ |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных занятий** | **14** |
| Практическое занятие «Проверка исправности приборов для наладочных работ» | 2 |
| Практическое занятие «Изучение комплектной установки для наладочных работ на электрической подстанции» | 2 |
| Практическое занятие «Изучение измерительных инструментов» | 2 |
| Практическое занятие «Изучение приборов для измерения сопротивления» | 2 |
| Практическое занятие «Изучение приборов контроля параметров электрических сетей» | 2 |
| Практическое занятие «Изучение приборов для проверки механических параметров оборудования» | 2 |
| Практическое занятие «Проверка электрических счётчиков» | 2 |
| Тема 4.2  Современные методы диагностики систем электроснабжения | **Содержание** | **8** |
| 1. Инфракрасные камеры. Термографы. Портативные термографические сиситемы. Тепловизоры. Тепловизионные системы для ведения энергоаудита. Пирометры: портативные, стационарные, цифровые, инфракрасные. |
| 1. Выбор и применение пирометров. Термометры: портативные, переносные, инфракрасные. Измерители частичных разрядов. Кабельные локаторы. Измерители вибрации. |
| 1. Методы диагностирования электрооборудования. Метод хроматографического контроля маслонаполненного оборудования. Метод контроля степени полимеризации изоляции. Метод контроля фурановых соединений в масле. |
| 1. . Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции. Метод вибродиагностики. Электрофизический метод контроля |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных занятий** | **8** |
| Практическое занятие «Определение электрической прочности трансформаторного масла» | 2 |
| Практическое занятие «Хроматографический анализ трансформаторного масла» | 2 |
| Практическое занятие «Диагностирование электрооборудования методом вибродиагностики» | 2 |
| Практическое занятие «Диагностика состояния кабельных линий» | 2 |
| Тема 4.3  Оценка технического состояния устройств и приборов | **Содержание** | **6** |
| Общие сведения о проверке электроизмерительных приборов |
| Проверка работоспособности устройств и приборов, их оценка |
| Проверка исправности электроизмерительных приборов |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическое занятие Проверка исправности электроизмерительных приборов Оформление технической документации при проверке и ремонте приборов и приспособлений для наладочных работ | 2 |
| **Промежуточная аттестация по МДК 03.02 :**дифференцированный зачет | |  |
| **Самостоятельная работа студентов**  **Подготовка презентаций по современным приборам для ремонта и наладки устройств электроснабжения** | | **2** |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Отклонения от нормы в работе оборудования  Контроль состояния электроустановок и выявление повреждений  Контроль состояния линий электропередачи  Выявление и устранение неисправностей в устройствах электроснабжения  Неисправности в устройствах электроснабжения, основные виды работ по их ремонту.  Ремонт аппаратов низковольтного оборудования - магнитных пускателей  Ремонт высоковольтного оборудования - разъединителя РВ -6, 10  Проверка приборов для ремонта и наладки электрооборудования  Составление дефектной ведомости по ремонту оборудования | | **36** |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**   * участие в организации работ по ремонту электрооборудования; * изучение нормативно-технической и ремонтной документации; * изучение организационной и должностной документации энергообъекта; * выполнение обходов и осмотров электрооборудования; * участие в ремонтных работах силового оборудования (трансформаторов, электрических машин); * участие в испытаниях силовых трансформатора, трансформаторного масла; * участие в послеремонтных испытаниях силового оборудования; * проведение ревизии коммутационных аппаратов; * участие в организации и проведении ремонтных работ на энергообъекте; * оформление технологической документации; * выполнение основных операций по ремонту электрооборудования электрических подстанций и сетей; * проведение анализа качества электроэнергии и её учет на производстве; * анализ мероприятий по экономии электроэнергии на производственных объектах. | | **144** |
| **Экзамен квалификационный** | | **6** |
| **Всего** | | **420** |

***4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

**4.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Технического обслуживания электрических установок», «Лаборатория электроснабжения», «Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения» оснащенная оборудованием:

*Оборудование лаборатории технического обслуживания электрических установок и ее рабочих мест:*

– посадочные места по количеству обучающихся;

– рабочее место преподавателя;

– комплект учебно-методической документации;

– наглядные пособия;

– альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.

- натурные образцы

- стенды

*Оборудование лаборатории электроснабжения и ее рабочих мест:*

– посадочные места по количеству обучающихся;

– рабочее место преподавателя;

– макеты

– стенды

*Оборудование полигона технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения:*

– посадочные места по количеству обучающихся;

– рабочее место преподавателя;

*Технические средства обучения:*

– компьютер;

– мультимедийный проектор;

– колонки;

*Мастерские:*

Мастерская «Слесарная»

- рабочее место преподавателя;

- рабочие места по количеству обучающихся;

- станки: сверлильные, заточные;

- набор слесарных инструментов;

- набор измерительных инструментов

Мастерская «Электромонтажная»

- рабочие места для пайки;

- электрогенератор;

- приточно-вытяжная вентиляция;

- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники,

пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные

пускатели, автоматические выключатели);

- коммутационные аппараты

- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;

- образцы проводов и кабелей;

- осветительные установки различного вида;

- распределительные щиты;

- электромонтажный инструмент и приспособления;

- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током,

документация по технике безопасности.

Мастерская «Электросварочная»

- рабочие места по количеству обучающихся;

- сварочные посты

- наборы инструментов и приспособлений;

- заготовки.

*Оснащение баз практик:*

Производственная практика реализуется в организациях строительной отрасли, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и электроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика.

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.

помещение для самостоятельной работы Кабинет информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности, оснащенный оборудованием:

ПК Pentium (R) dual-core E 6700 13 шт., интерактивная доска screen media 1 шт., ноутбук ASUS 1 шт.

Пакет прикладных программ:

JS Windows 7. MS Office. Microsoft Security Essentials? Интернет цензор , средство просмотра XPS, MS Visio2010, Архиватор 7 Zip, Borland Developer Studio 2006.

Коммутатор, маршрутизатор, патч-панели, источник бесперебойного питания.

**4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе

**4.2.1. Печатные издания**

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.

2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.

**4.2.3. Дополнительные источники**

* 1. Алексеева Б.А., Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. Объем и нормы испытаний электрооборудования/ Под общ. ред..- 6-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006
  2. Кацман М.М., "Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации". - М, Академия, 2006.
  3. Лыкин А.В. "Электрические сети и системы" М., Логос, 2006
  4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., ОМЕГА-Л, 2015
  5. Можаева С.В. Экономика энергетического производства: Уч. пособие. 3 изд. доп. и пер. СПб: Изд. "Лань", 2003 - 208 с.
  6. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтера /сост. Е.М. Костенко - М.: Гуд-во НЦ ЭНАС, 2006.
  7. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. - М.: Бюро печати, 2007.
  8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.
  9. Правила устройств электроустановок. - 7-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
  10. Справочник по наладке электрооборудования электростанций и под­станций. //Под редакцией Э.С. Мусаэляна - М.: Энергоатомиздат, 2007.
  11. Шеховцев В.П. "Справочное пособие по электроснабжению и электрооборудованию" М., ФОРУМ - ИНФРА-М- 2006.
  12. Экономика и управление в энергетике: Уч. пособие под ред. Н.Н. Кожевникова - М.: Изд. центра "Академия", 2003. - 384 с.

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

Освоение программы модуля базируется на изучении междисциплинарных дисциплин: МДК 03.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения, МДК 03.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения

Учебная практика (производственная практика (по профилю специальности)) проводится концентрированно (рассредоточено) в учебных мастерских «Слесарная», «Электромонтажная», «Электросварочная» (организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся).

Результаты прохождения производственной практики (по профилю специальности) по профессиональному модулю учитываются при проведении экзамена квалификационного.

**4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки, в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

***5.* Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| 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 в форме:   * защиты лабораторных работ; * защиты практических занятий; * контрольных работ по темам МДК. * Промежуточная и итоговая аттестация в форме: * зачётов по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля; * защиты курсовой работы (проекта); * комплексного экзамена по междисциплинарным курсам; * экзамена * (квалификационного) по профессиональному модулю.   Экспертная оценка оформленной документации (сверка с эталоном) |
| 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. |
| * ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения; | * порядок проведения текущего и капитального ремонтов трансформаторов, электрических машин, коммутационных аппаратов, распределительных устройств, электрооборудования и электрических аппаратов электрических подстанций и сетей. |
| * 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. |
| 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. |
| 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. |
| 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. | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке  Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | * соблюдение норм публичной речи и регламента; * создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. |
| 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). | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| 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. |
| 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. |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | * уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с использованием информационных технологий; * результативность работы при использовании информационных программ. |
| 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. |
| ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | * определение успешной стратегии решения проблемы; * разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. |