|  |  |
| --- | --- |
|  | Министерство образования и науки Республики Саха(Я) |
| Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия)  «Якутский промышленный техникум» |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  **Заместитель директора по УПР**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.И. Филиппов**  **«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.** |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММАУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПМ.1. Ремонт и обслуживание автоматики и средств измерений электростанций**

**МДК 1.1. Техническое обслуживание и ремонт автоматики и средств измерений электростанций**

**программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии**

**13.01.03. Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций.**

**Квалификация выпускника:**

**Электрослесарь по ремонту электрических машин 3 разряда**

**Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций 3 разряда.**

Якутск, 2017

Рабочая программа профессионального модуля МДК 1.1. Техническое обслуживание автоматики и средств измерений электростанций разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по профессии **13.01.03. Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций.**

Организация - разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение РС (Я) «Якутский промышленный техникум» (ГАПОУ РС (Я) «ЯПТ»)

Разработчик:

Сухомясова Варвара Прокопьевна, преподаватель спецдисциплин профессии «Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций»

« ГАПОУ РС (Я) ЯПТ

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании предметно-цикловой  комиссии энергетиков  Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гоголев И.В. | ОДОБРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО  Методическим советом ГАПОУ РС(Я) ЯПТ  Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.  Председатель МС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Филиппов М.И. |

.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр.  4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 6 |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | 7 |
| **4 условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 10 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 14 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01**

**Ремонт и обслуживание автоматики и средств измерений электростанций.**

* 1. **Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих среднего профессионального образования по профессии:

**13.01.03. Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

* Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Определять и устранять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления.

ПК 1.2. Выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку и сдачу в государственную поверку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений.

ПК 1.3. Выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защит и автоматики технологического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в профессиональной подготовке по профессиям рабочих:

**13. 01. 05. «Электромонтер по техническому обслуживанию электростанций и сетей»**

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

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

**иметь практический опыт:**

* выполнения переключений;
* определения технического состояния электрооборудования;
* осмотра, определения и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования;
* сдачи и приемки из ремонта электрооборудования;

**уметь:**

* выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения и оценивать техническое состояние электрооборудования;
* обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования станций, сетей;
* выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования;
* проводить испытания и наладку электрооборудования;
* восстанавливать электроснабжение потребителей;
* составлять технические отчеты по обслуживанию электрооборудования;
* проводить контроль качества ремонтных работ;
* проводить испытания отремонтированного электрооборудования;
* **знать:**
* назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования;
* способы определения работоспособности оборудования;
* основные виды неисправностей электрооборудования; безопасные методы работ на электрооборудовании;
* средства, приспособления для монтажа и демонтажа электрооборудования;
* сроки испытаний защитных средств и приспособлений; особенности принципов работы нового оборудования;
* способы определения работоспособности и ремонтопригодности оборудования выведенного из работы;
* причины возникновения и способы устранения опасности для персонала, выполняющего ремонтные работы;
* мероприятия по восстановлению электроснабжения потребителей электроэнергии;
* оборудование и оснастку для проведения мероприятий по восстановлению электроснабжения;
* правила оформления технической документации в процессе обслуживания электрооборудования;

приспособления, инструменты, аппаратуру и средства измерений применяемые при обслуживании электрооборудования.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего –246часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –69 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 48 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 20 часов;

консультации – 1 час;

учебной и производственной практики – **108** часа.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

**Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1 | ПК 1.1. Определять и устранять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления.  Проводить техническое обслуживание электрооборудования |
| ПК 2 | ПК 1.2. Выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку и сдачу в государственную поверку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений. |
| ПК 3 | ПК 1.3. Выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защит и автоматики технологического оборудования. |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | . Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 7 | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

**3. СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов** | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  часов | **Производственная (по профилю специальности),**  часов |
| **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** |
| **ПК 1** | **Раздел 1.Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей** | **8** | **4** | **4** | - | **4** | **-** | **-** | **-** |
| **ПК 1** | **Раздел 2.Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и в электрических сетях** | **10** | **4** | **6** | **-** | **4** | **-** |  | **-** |
| **ПК 1-2** | **Раздел 3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования** | **10** | **4** | 6 | **-** | **4** | **-** | **-** | **-** |
| **ПК 3** | **Раздел 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования** | **10** | **4** | 6 | **-** | **4** | **-** |  | **-** |
| **ПК 4**  **ПК 5**  **ПК 6** | **Раздел 5. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования** | **10** | **4** | 6 | **-** | **4** | **-** | **-** | **-** |
| **ПК 1 – 6** | **Производственная практика (по профилю специальности)** | **108** |  | | | | | | **108** |
|  | **Всего:** | **246** |  |  | **-** |  | **-** |  | **108** |

# **3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **№ занятия** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** |  | | **2** | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей** |  | |  | | **8** |  |
| МДК 01.01 Техническая обслуживание электрооборудования электрических станций , сетей и систем |  | |  | |  |  |
| **Тема 1.1. Машины постоянного тока** |  | | Содержание | |  |  |
| 1-2. | | Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма. Характеристики генераторов независимого возбуждения. Условия самовозбуждения генераторов. | | 2 | 2 |
|  | | Назначение, принцип действия синхронных генераторов. Явно полюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их основные конструктивные элементы  Способы охлаждения синхронных генераторов.  Системы возбуждения синхронных генераторов. Требования, предъявляемые к системам возбуждения. | |  | 2 |
| **Тема 1.2.** Асинхронные двигатели. |  | | Содержание | |  |  |
| 3-4 | | Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором. Конструкция, область применения.  Работа трансформатора в режиме нагрузки  Конструкция трехфазного силового трансформатора.  Назначение, принцип действия трансформатора | | 2 | 2 |
| **Тема 1.3.** Изоляция электрических машин и трансформаторов . |  | | Содержание | |  |  |
| 5-6 | | Классы изоляции по нагревостойкости.  Изоляция электрических машин. Требования, предъявляемые к изоляции электрических машин. Новые разработки изоляции электрических машин высокого напряжения. | | 2 | 2 |
|  | | **СРС.** Используя Internet подготовит материал по перспективным электроизоляционным материалам , применяемых при изготовлении трансформаторов и автотрансформаторов.  **СРС.** | | 2 |  |
| 7-8 | | **Лабораторная работа** Определение видов изоляции по предложенным образцам.  **Лабораторная работа** Определение коэффициента трансформации трансформатора. | | 2 | 2 |
| **Раздел 2. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и электрических сетях.** |  | |  | |  |  |
| МДК 01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций , сетей и систем |  | |  | |  |  |
| **Тема 2.1** Электрические аппараты напряжением выше 1000 В. Внутренняя и внешняя  Изоляция аппаратов. |  | | Содержание | | **10** |  |
| 9-10 | | Способы гашения дуги переменного тока в электрических аппаратах напряжением выше 1 кВ.  Гашение дуги постоянного тока.  Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки.  Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. | | 2 |  |
| Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции, область применения.  Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей напряжением выше 1000 В.  Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения воздушных выключателей. | |
|  | | **СРС.** Проведение операций с разъединителями внутренней установки с использованием привода.  **СРС** Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения вакуумных выключателей. | | 2 |  |
| 11-12 | | **Лабораторная работа**. Внутренняя и внешняя изоляция электрических аппаратов.  Приводы коммутационных аппаратов . | | 2 |  |
| 13-14 | | **Лабораторная работа.** Изучение конструкции выключателей нагрузки. | | 2 |  |
|  | | **СРС.** Определение конструктивных частей и параметров воздушных выключателей помакета и схемам.  **СРС.** Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения электромагнитных выключателей. | | 2 |  |
| **Тема 2.2** Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения. Изоляция измерительных трансформаторов. | 15-16  17-18 | | Содержание | |  |  |
| Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока. Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока. Определение конструктивных частей трансформаторов тока по промышленным образцам и каталогам. Определение конструктивных частей трансформаторов напряжения по промышленным образцам и каталогам. | | 2 | 2 |
|
| **Лабораторная работа И**золяция измерительных трансформаторов. | | 2 | 2 |
| **Учебная практика**  **Виды работ**   1. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 2. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. 3. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной сис­теме. 4. Составле­ние схе­мы управления асин­хронным электро­двигателем с ис­пользованием маг­нитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачей напряжения.   Частичная разборка автоматических вы­ключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического вы­ключателя под на­пряжением. | | | | |  |  |
| **Раздел 3.Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования** |  | | |  |  |  |
| МДК 01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем |  | | |  |  |  |
| **Тема 3.1.** Приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования |  | | | Содержание | **10** |  |
| 19-20 | | | Приспособления и инструменты, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования.  Нагрев проводников и контактов. Допустимые температуры нагрева и превышение температур.  Тепловое старение изоляции. | 2 | 2 |
| 21-22 | | | **Лабораторная работа.** Измерение сопротивления петли «фаза-нуль», | 2 | 2 |
| 23-24 | | | **Лабораторная работа.**Измерение переходного сопротивления контактов, оценка результатов состояния контактов. | 2 | 2 |
|  | | | **СРС.** Средства измерения температур нагрева и превышения темпе­ратур  **СРС.** Измерения сопротивления петли «фаза-нуль», переходного сопротивления контактов. | 4 |  |
| **Тема 3.2.** Профилактические  осмотры электрооборудования |  | | | **Содержание** |  |  |
| 25-26 | | | Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях.  Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на подстанциях.  Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования в электрических сетях.  Неисправности основного электрооборудования.  Анализ результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам. Меры безопасности при обслуживании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств, воздушных и кабельных линий. Средства защиты и приспособления, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования. | 2 | 3 |
| 27-28 | | | **Лабораторная работа.** Выявление неисправностей асинхронного электродвигателя. | 2 | 2 |
|  | | | **СРС** Составление опорных конспектов по теме"Требования безопасности при выполнении работ по обслуживанию аккумуляторных батарей."  **СРС** Требования безопасности при выполнении работ с применением переносного электроинструмента ( написание реферата) |  |  |
| **Раздел 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования** |  | | |  | **10** |  |
| МДК 01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем |  | | |  |  |  |
| **Тема 4.1.** Монтажные инструменты, приспособления и механизмы |  | | | **Содержание** | 4 |  |
| 29-30 | | | Электрифицированный и пневматический инструмент. Специальные инструменты и приспособления для монтажа проводов и кабелей.  Маслоочистительная аппаратура. Опрессовочные агрегаты. Агрегаты и приспособления для монтажа заземления.  Подъемно-транспортное и такелажное оборудование: канаты, стропы, траверсы, захватные приспособления, блоки и полиспасты, лебедки и тали. Порядок использования подъемно-транспортных машин и механизмов. | 2 | 3 |
| **Тема 4.2.** Монтаж электрических машин и трансформаторов |  | | | **Содержание** |  |  |
| 31-32 | | | Инженерная подготовка монтажа электрического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж. Монтаж трансформаторов. Электрические источники света. Осветительная аппаратура. Технология монтажа светильников общего применения, взрывозащитных светильников, щитков освещения.  . | 2 | 1 |
| 33-34 | | | **Лабораторная работа.** Выполнение монтажа и демонтажа асинхронного двигателя небольшой мощности. | 2 |  |
| 35-36 | | | **Лабораторная работа.** Выполнение монтажа и демонтажа силового трансформатора небольшой мощности. | 2 |  |
| 37-38 | | | **Лабораторная работа.** Прозвонка жил кабеля и их маркировка. | 2 |  |
|  | | | **СРС.** Технология монтажа электроустановочных устройств.  **СРС.** Технология монтажа электропроводок: виды электропроводок, монтаж открытых и скрытых электропроводок |  |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей, контактное соединение шин.  2. Сварка в электромонтажном производстве.  3. Монтаж электроустановочных устройств.  4. Монтаж осветительных установок.  5. Монтаж внутренних электрических сетей.  6. Монтаж и демонтаж распределительных щитов. | | | |  |  |
| **Раздел 5.**  **Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования** |  |  | | |  |  |
| МДК 01.0 2. Наладка электрооборудования электрических станций, сетей и систем |  |  | | |  |  |
| **Тема 5.1.** Методы оценки возможности включения нового электрооборудования в работу |  | **Содержание** | | | 10 |  |
| 39-40 | Методы оценки состояния механической части электрооборудования  Измерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы  Измерения и испытания, определяющие состояние токоведущих частей, и контактных соединений  Измерения и испытания, определяющие состояния изоляции: измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции, определение тока утечки.  Измерения и испытания, определяющие состояния изоляции: метод «емкость-время», емкостно-частотный метод.  Измерения и испытания, определяющие состояния изоляции: измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытания изоляции повышенным напряжением | | | 2 | 1 |
| 2 |
| 41-42 | **Лабораторная работа.** Измерение коэффициента абсорбции изоляции силового трансформатора. | | | 2 | 2 |
| **Тема 5.2.** Испытания электрооборудования |  | **Содержание** | | |  |  |
| 43-44 | Последовательность наладочных работ без подачи напряжения .  Последовательность наладочных работ с подачей напряжения .  Последовательность наладочных работ после окончания монтажа.  Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания: электрических машин и силовых трансформаторов, трансформаторного масла.  Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания: измерительных трансформаторов.  Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания: коммутационных аппаратов.  Составление актов при сдаче оборудования в ремонт и при приемке из ремонта.  Объем и нормы испытаний заземляющих устройств, аккумуляторных батарей.  Объем и нормы испытаний воздушных и кабельных линий. | | | 2 | 1 |
|  | 2 |
| 45-46 | **Лабораторная работа №40.** Измерение сопротивления заземляющего устройства | | | 2 |  |
|  | **СРС.** Выбор объема и норм испытания заданного электрооборудования при вводе в эксплуатацию  **СРС.** Выбор объема и норм испытания заданного электрооборудования  при приемке из ремонта | | |  |  |
| 47-48. | **Практическая работа № 26.** Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений | | | 2 |  |
|  |  | | |  |  |
| **Итого** |  |  | | | 48 | 20 |
|  | **Производственная практика(по профилю специальности)итоговая по модулю**  **Виды работ**   * Контроль технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей. * Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей. * Подбор необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; работы с помощью грузоподъемных машин и механизмов, специальных приспособлений. * Разборка и сборка простых деталей и узлов электрических машин, силовых кабелей напряжением до 3 кВ, силовых сухих и масляных трансформаторов мощностью до 1000 кВА напряжением до 10 кВ. * Обрезка и заделка концов кабельной линии. * Раскатка и прокладка кабеля, демонтаж и монтаж кабельных линий, вводных устройств кабельной аппаратуры напряжением до 35 кВ, концевых и соединительных муфт. * Выполнение необходимых регулировок и пуско-наладочных работ.   - Составление актов послеремонтных испытаний электрооборудования. | | | |  |  |

# **4.  условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие

**учебного кабинета:**

- охраны труда;

**мастерской:**

- электромонтажной;

**лабораторий:**

- электрооборудования электрических станций, сетей и систем;

- эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем;

- электрических машин и трансформаторов;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета охраны труда:

* методические указания по выполнению практических работ;
* технические паспорта и каталоги средств диагностики;

- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;

- плакаты, средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности;

- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения**:** обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, DVD проектор, интерактивная доска с программным обеспечением.

Оборудование лаборатории эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;

- лабораторные стенды и установки для измерения сопротивления электрооборудования, измерения сопротивления заземляющего устройства, измерения переходного сопротивления контактов, определения места повреждения в кабельной линии, определения распределения напряжения по гирлянде изоляторов, измерения емкости, коэффициента абсорбции изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь жидкого диэлектрика, вводов трансформаторов и коммутационных аппаратов;

- испытательные установки повышенного напряжения;

- установки постоянного и переменного тока для определения пробивного напряжения твердых диэлектриков, образцы диэлектриков;

- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности;

-нормативная документация.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

Оборудование лаборатории электрооборудования электрических станций, сетей и систем и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;

**-** действующие коммутационные аппараты: разъединители внутренней и наружной установки, короткозамыкатель, отделитель, выключатели масляные с электромагнитным и ручным приводом, выключатели электромагнитный и вакуумный;

- промышленные образцы электрооборудования: предохранители напряжением выше 1 кВ, ограничители перенапряжений, вентильный разрядник;

- промышленные образцы измерительных трансформаторов тока и напряжения;

- макеты воздушных и элегазовых выключателей ;

- каталоги, плакаты, планшеты и нормативная документация;

- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности;

- приборы и устройства для определения уровня освещенности поверхности, прозвонки жил кабеля и их маркировки.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

Оборудование лаборатории электрических машин и трансформаторов и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;

- лабораторные стенды для проведения исследований генераторов постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;

лабораторный стенд для определения коэффициента трансформации и групп соединения обмоток трансформатора;

- макеты, каталоги и промышленные образцы электрооборудования;

- плакаты, планшеты и нормативная документация;

- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током,

документация по технике безопасности.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека.

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской**:**

- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели);

- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;

- образцы проводов и кабелей;

- осветительные установки различного вида;

- сварочная установка;

- распределительные щиты;

- электромонтажный инструмент и приспособления;

- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное электрооборудование электрических станций и сетей;

- воздушные и кабельные линии электропередачи распределительных сетей;

- такелажная оснастка для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования;

- установки для прокладки и установки муфтсиловых кабелей.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

|  |
| --- |
| 1. Правила устройства электроустановок (Все действующие разделы) Кронус **2014г** |
| 1. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Рожкова ЛД Академия 2010г |
| 1. Технология электромонтажных работ. Нестеренко ВМ. Академия. **2012г** |
| 1. Технология электромонтажных работ Сибикин Ю Д Форум. **2014г** |
| 1. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. 2. Книга 2-ая Сибикин ЮД. Академия. **2011г** |
| 1. Монтаж. Техническая эксплуатация и ремонт Электрического и электромеханического   оборудования   1. Электронный учебник (Диск) Диполь **2015**г |
| 1. Справочник электромонтера. Москаленко ВВ Академия. 2005г |
| 1. Справочник электромонтажника Сибикин ЮД Академия 2003г . |
| 1. Контрольно измерительные приборы и инструменты СА Зайцев Академия **2011г** |
| 1. Монтаж приборов и систем автоматизации МЛ Каминский Академия 2000г |
| 1. Справочник молодого слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2001г |
| 1. Автоматизация производства БВ Шандров Академия 2002г |
| 1. Эксплуатация электрооборудования и устройства автоматики Дайнеко Инфра-М **2015г** |
| 1. Средства измерения ВЮ Шишмарев Академия **2012г** |
| 1. Информационно-измерительная техника и электроника. Раннев ГР Академия 2009г |
| 1. Справочник молодого слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2009г |
| 1. Электроснабжение объектов. Конюхова ЕА. Мастерство. 2001г |
| 1. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий. Сибикин Ю Д. Академия 2006г |
| 1. Электрический привод. Кацман М М. Академия. 2005г |
| 1. Правила устройства электроустановок (учеб-практичес. пособие) Бодрухин СС. Кронус **2014**г |
| 1. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения. Шеховцов ВП. Форум **2014**г |
| 1. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий.   Книга 2-рая Сибикин Ю Д Академия. **2011**г |
| 1. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического   оборудования. Акимова НА. Академия. **2012г** |
| 1. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем Киреева ЭА Академия **2016г** |
| 1. Облуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. Макаров ЕФ   Академия 2009г |
| 1. Техническое облуживание, ремонт электрооборудования и сетей   промышленных предприятий. Сибикин ЮД. Сибикин МЮ. ПрофОбрИздат 2003г |

Интернет-источники:

1. Асинхронные электродвигатели. Архипцев Ю.Ф.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diagram.com.ua/library/bem/>. Дата обращения: 01.03.2013.

2. "Справочник по электрическим машинам"(часть1).

М.М.Кацман, 2005г. Учебное пособие для студентов энергетических специальностей: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.electrocentr.info/down/o-18.html.Дата обращения: 01.03.2013.

3. Асинхронные двигатели серии 4А" Кравчик А.Э.,Шлаф М.М., Афонин В.И., Соболенская Е.А. Справочник.:портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.electrocentr.info/down/view/electroliterature-2.html.Дата обращения: 01.03.2013.

5. Аппараты электрические низковольтные. Автоматические выключатели, пускатели, контакторы, предохранители, реле, аппараты защиты: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/view/gost.html>.Дата обращения: 01.03.2013.

6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://electromaster.ru/modules/myarticles/article.php?storyid=367.Дата обращения: 01.03.2011.

7. Правила и Нормы, Руководящие документы и материалы (РД) используемые на объектах электроэнергетики, при эксплуатации электроустановок и электрооборудования. ПУЭ, ПТЭЭ, ПТБ, МПОТ, правила эксплуатации электроустановок, нормы испытаний электрооборудования, нормы электроснабжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/>. Дата обращения: 01.03.2013.

8. Типовые инструкции, инструкции по обслуживанию, эксплуатации, ремонту и испытаниям электрооборудования, электроустановок. Должностные инструкции персонала электроэнергетических иэлектротехнических предприятий: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/>. Дата обращения: 01.03.2013.

9. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vbix.ru/podstancyy/index.html>. Дата обращения: 01.03.2013.

10. В.В. Базуткинин, В.Л. Ларионов, Ю.С. Пинталь

ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://gr306325.ucoz.ru/load/tekhnika\_vysokikh\_naprjazhenij/53-1-0-111.Дата обращения: 01.03.2013.

10. Степанчук К.Ф., Тиняков Н.А. Техника высоких напряжений: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.mirknig.com/knigi/professii/1181193783-texnika-vysokix-napryazhenij.html.Дата обращения: 01.03.2013.

11.Организация и планирование ремонтных работ - Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://forca.ru/knigi/oborudovanie/obsluzhivanie-i-remont-elektrooborudovaniya-podstancii-i-raspredelitelnyh-ustroistv_6.html>.Дата обращения: 01.03.2011.

12.Название: Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.infanata.org/tags>.Дата обращения: 01.03.2013.

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

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Для повышения эффективности образовательного процесса целесообразно проводить лабораторные работы и практические занятия с обучающимися в количестве не более 15 человек.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательную деятельность.

Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации учебной практики:

Учебная практика проводится на базе образовательного учреждения (ОУ) в электромонтажной мастерской. Целесообразно проведение практики в подгруппах не более 15 человек. Руководство подгруппами осуществляет мастер производственного обучения.

*У*словия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводиться концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех лабораторных работ и практических заданий.

Практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель практики от ОУ осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню модуля.

Для освоения данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение».

Освоение данного профессионального модуля должно осуществляться одновременно с профессиональным модулем «Контроль и управление технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии в электроэнергетических системах».

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический составдолжен иметьопыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Мастера: наличие профильного профессионального образования, с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

# **Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** |
| ПК 1.1. Определять и устранять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления. | - Изложение конструктивных элементов, изоляции, технических параметров основного электро-оборудования электрических станций и сетей в соответствии с техническим паспортом;  - изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 Вв соответствии с техническим паспортом;  - проведение опробования коммутационных аппаратов напряжением выше 1000Вв соответствии с технологической картой;  - изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции измерительных трансформаторов в соответствии с техническим паспортом;  - выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией;  - составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией;  - осуществление контроля технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей в соответствии с нормативной документацией. |
| ПК 1.2. Выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку и сдачу в государственную поверку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений. | - Составление графиков проведения осмотров в соответствии с нормативно - технической документацией;  - полнота анализа результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам;  - точность диагностики неисправностей основного электрооборудования по результатам осмотров;  - проведение ремонта, монтажа, регулировки, испытания, юстировки и сдачи в государственную поверку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений.  в соответствии с технологическими картами;  - выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами;  - выбор сроков проведения испытаний защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами. |
| ПК 1.3. Выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защит и автоматики технологического оборудования. | - Выбор инструментов, приспособлений и аппаратов для настройки и наладки устройств релейных схем защит и автоматики технологического оборудования с технологическими картами;  - правильность составления порядка выполнения операций настройку и наладку устройств релейных схем защит и автоматики технологического оборудования ; |

Шкала оценки образовательных достижений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности (сумма баллов) | Оценка уровня подготовки | |
| оценка компетенций обучающихся | оценка уровня  освоения дисциплин; |
| 90 ÷ 100 | высокий | отлично |
| 70 ÷ 89 | повышенный | хорошо |
| 50 ÷ 69 | пороговый | удовлетворительно |
| менее 50 | допороговый | неудовлетворительно |

Разработал : преподаватель спец.дисциплин «Электрослесарь по ремонту оборудования

электростанций»: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.П.Сухомясова

1. **ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ**  **ТЕМА** | **ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ** | **КОЛ – ВО ЧАСОВ** |
|  |  | **20** |
| **Тема 1.** Машины постоянного тока | "Тахогенераторы" | 2 |
| **Тема 2.** Синхронные машины. | Переходные процессы в синхронных генераторах. | 2 |
| **Тема 3.**Асинхронные двигатели. | "Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей." | 2 |
| **Тема 4.** Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. | "Параллельная работа трансформаторов при разных коэффициентах трансформации" | 2 |
| **Тема 5.** Изоляция электрических машин и трансформаторов . | Используя Internet подготовит материал по перспективным электроизоляционным материалам , применяемых при изготовлении трансформаторов и автотрансформаторов | 2 |
| **Тема 6.** Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования  . | "Требования безопасности при выполнении работ по обслуживанию аккумуляторных батарей." | 2 |
| Требования безопасности при выполнении работ с применением переносного электроинструмента | 2 |
| "Требования безопасности при выполнении работ в охранной зоне ВЛ с применением грузоподъемных машин, механизмов" | 2 |