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

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

**АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ 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, 2023

Адаптированная 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 им.Т.Г.Десяткина» (ГАПОУ РС (Я) «ЯПТ»)

Разработчик:

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

 « ГАПОУ РС (Я) ЯПТ им.Т.Г.Десяткина»

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНОна заседании предметно-цикловойкомиссии энергетиков Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | ОДОБРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНОМетодическим советом ГАПОУ РС(Я) ЯПТПротокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.Председатель МС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Филиппов М.И. |

.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ АДАПТИРОВАННО-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 АДАПТИРОВАННОЙ рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01**

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

* 1. **Область применения программы**

Адаптированная 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 тепло технического контроля, авто регулирования 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

 Адаптированная 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 – 0 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). |

**Освоение дисциплины направлено на достижение личностных езультатов:**

|  |  |
| --- | --- |
| Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. | **ЛР 13** |
| Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности. | **ЛР 14** |
| Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику. | **ЛР 15** |
| Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики. | **ЛР 16** |
| Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации. | **ЛР 17** |
| Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение. | **ЛР 18** |
| Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,  | **ЛР 19** |
| Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений. | **ЛР 20** |
| Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством | **ЛР 21** |

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

**3.1. Тематический план адаптированно-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 адаптированно-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 нагрузкиКонструкция 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 внешняяИзоляция 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. | 15-1617-18 | 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 электрооборудованияИзмерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы Измерения и испытания, определяющие состояние токоведущих частей, и контактных соединенийИзмерения 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:

ЭБС:

1. Договор 101/НЭБ/ 3689 о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ г.Москва от 25.04.2018 г. до 25.04.2023 г. («национальная электронная библиотека «- ФГБОУ «Российская государственная библиотека» РГБ.
2. Договор №79 об использовании информационной системы «Электронная библиотека Национальной библиотеки РС(Я)» в образовательной организации» от 20 апреля 2018 г.

|  |
| --- |
| 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:

www.e.lanbook.com (Доступ к коллекции"Инженерно-техническиенауки -

 Издательство Лань" ЭБС "Издательства Лань");

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 |