***Программа профессионального модуля***

**ПМ 02. Проверка и наладка электрооборудования**

**2020 г.**

Программа профессионального модуля **Проверка и наладка электрооборудования** разработана на основе Федерального государственного образовательного по профессии СПО **13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования** и предназначена для реализации в группах подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии СПО **13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.**

**Организация-разработчик:** *ГАПОУ БТОТиС*

**Разработчик:** *Нетак Б. Г., мастер производственного обучения ГАПОУ БТОТиС*

Программа профессионального модуля одобрена ЦК профессионального блока ГАПОУ БТОТиС, протокол № 1 от « 31 » августа 2020г.

|  |  |
| --- | --- |
| **СОДЕРЖАНИЕ** **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **стр.**  **4** |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **6** |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | **7** |
| **4 условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **16** |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | **20** |

1. **паспорт рабочей ПРОГРАММы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Проверка и наладка электрооборудования**

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии НПО **13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)**, входящей в укрупненную группу профессий 140000 Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехникав части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **проверка и наладка электрооборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.

2. Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.

3. Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (повышении квалификации) в сфере энергетики и электротехники;для профессиональнойподготовки рабочих по профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

**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:**

* - заполнения технологической документации;
* - работы с измерительными электрическими приборами, средствами измерений, стендами;

**уметь:**

* - выполнять испытания и наладку осветительных электроустановок;
* - проводить электрические измерения;
* - снимать показания приборов;
* - проверять электрооборудование на соответствие чертежам, электрическим схемам, техническим условиям;

**знать:**

* - общую классификацию измерительных приборов;
* - схемы включения приборов в электрическую цепь;
* - документацию на техническое обслуживание приборов;
* - систему эксплуатации и поверки приборов;
* - общие правила технического обслуживания измерительных приборов.

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

всего – **629 часов**, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **161 час**, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **107часов**;

самостоятельной работы обучающегося – **54 часа**;

учебной и производственной практики –**468 часов**.

Вариативная часть программы (23 часа) используется для МДК 02.01 (11 часов), МДК 02.02 (12 часов) с целью формирования дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, возможностями продолжения образования и требованиями, предъявляемыми к участникам международных конкурсов WorldSkills Russia (WSR) и WorldSkills International (WSI) по компетенциям профессии СПО **13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования** и распределена следующим образом (*утверждено решением Педсовета ГАПОУ БТОТиС, протокол № 6 от 23.03.2020г*. и заседанием круглого стола с участием работодателей и с учетом их мнения):

|  |
| --- |
| **МДК 02.01. Организация и технология проверки электрооборудования**  **Тема 1.3. Наладка и испытания электрооборудования подстанций и распределительных пунктов**   1. *Применение оборудования и приборов, используемых при наладке электрооборудования различных типов электрических станций и подстанций. Объем и нормы наладки. Проверка состояния электрооборудования-1ч.* 2. *Испытания и измерение параметров и характеристик коммутационных аппаратов распределительных устройств, контактных соединений, изоляторов, вводов-конденсаторов, разрядников-1ч.*   **Тема 1.4. Наладка и испытание силовых и измерительных трансформаторов**   1. *Безопасность при наладке и испытании трансформаторов.Организация рабочего места и безопасность труда при испытании и наладке трансформаторов.Оборудование и приборы, используемые при наладке трансформаторов. Объем и нормы испытаний и наладки трансформаторов. Испытание изоляции, измерение сопротивления обмоток постоянному току-1ч.* 2. *Определение коэффициентов трансформации, потерь холостого хода, группы соединения обмоток, фазировка силовых трансформаторов, проверка и наладка переключающих устройств включения трансформаторов-1ч.*   **Тема 1.6. Наладка и испытание электрических машин**   1. *Характерные особенности наладки и испытания электрических машин.Классификация, конструктивные особенности, характеристики. Основные неисправности электрических машин и способы их устранения. Составление карт дефектации-1ч.* 2. *Объем и нормы наладки электрических машин. Методы испытания изоляции, измерения сопротивления обмоток постоянного тока. Определение активных и индуктивных сопротивлений обмоток, проверка полярности обмоток-1ч.* 3. *Особенности наладки машин постоянного тока. Оборудование и приборы, используемые при наладке машин. Безопасность труда при наладке электрических машин, организация рабочего места-1ч.*   **Тема 1.7. Наладка и испытание защитной и пускорегулирующей аппаратуры**   1. *Особенности наладки и испытаний пускорегулирующей аппаратуры. Назначение, классификация, устройство, характеристики. Основные неисправности и способы их устранения-1ч.* 2. *Объем и нормы испытаний. Проверка вентильных разрядников, конденсаторов, сухих реакторов. Проверка трубчатых разрядников. Проверка и испытание предохранителей.* ***Проверка временных характеристик-1ч.***   **Тема 1.8. Наладка и испытание релейной защиты и электроавтоматики**   1. *Общие сведения о релейной защите. Назначение,требования, виды. Общие сведения об электроавтоматике. Назначение,требования, виды-1ч.* 2. *Объем и нормы наладки релейной защиты и электроавтоматики. Проектно-техническая документация по наладке и испытанию-1ч.* |
| **МДК 02.02. Контрольно-измерительные приборы**  **Тема 2.1. Средства измерений электрических величин**   1. *Общие сведения об электроизмерительных приборах. Основная классификация электроизмерительных приборов. Назначение, схемы включения и область применения шунтов и добавочных резисторов-1ч.* 2. *Понятие об измерительных трансформаторах, схемы включения, режимы работы измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерительные трансформаторы постоянного тока, правила безопасности при работе с измерительными трансформаторами-1ч.* 3. *Системы измерительных приборов. Обобщенная структурная схема, общие узлы и элементы аналоговых электромеханических приборов, общие технические требования к приборам. Принцип действия, устройство и области применения приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электростатической, электродинамической, ферродинамической и индукционной систем-1ч.* 4. *Выпрямительные приборы Свойства измерительных преобразователей. Измерительная цепь как преобразователь, методы коррекции погрешностей. Назначение, принцип действия, классификация, область применения мостовых и компенсационных цепей-1ч.* 5. *Методы регистрации и виды диаграмм. Разновидности регистрирующих устройств и лентопротяжных механизмов. Самопишущие приборы прямого действия и со следящим*   *Уравновешиванием-1ч.*  *Электронные измерительные приборы. Классификация электронных измерительных приборов, измерительные генераторы, принцип действия-1ч.*   1. *Вольтметры, осциллографы, омметры. Устройство, характеристики и области применения электронных вольтметров, осциллографов, омметров. Свойства цифровых измерительных приборов. Операции над измерительным сигналом-1ч.* 2. *Цифровые вольметры, частотомеры, мультиметры. Структурные схемы, характеристики, области применения цифровых вольметров, частотомеров, мультиметров-1ч.* 3. *Комбинированные приборы, цифровые вольтметры с микропроцессорным управлением.Структурные схемы, характеристики, области применения комбинированных приборов, цифровые вольтметры с микропроцессорным управлением-1ч.*   **Тема 2.3. Измерение неэлектрических величин**   1. *Классификация, структурные схемы и характеристики первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин в электрические. Принципы измерения неэлектрических величин-1ч.* 2. *Принцип действия и области применения резистивных, электромагнитных и электростатических преобразователей неэлектрических величин в электрические величины. Конструкция и области применения термоэлектрических преобразователей и электрических термометров сопротивления-1ч.* 3. *Устройство и применение датчиков. Схемы включения. Особенности конструкции вторичных приборов. Схемы включения вторичных приборов. Применение для измерения-1ч.* |

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Проверка и наладка электрооборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1 | Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу |
| ПК 2 | Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала |
| ПК 3 | Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей 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 содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кодыпрофессиональныхкомпетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практика)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | ***Практика*** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося,**  часов | | **Учебная,**  часов | ***Производственная,***  *часов* |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лаб-е работы и прак-е занятия,**  часов | |
| **ПК 1- 3** | **Раздел 1**  Наладка электрооборудования | **188** | **53** | 37 | | **27** | | **108** | **-** |
| **ПК 1-3** | **Раздел 2**  Электрические измерения | **441** | **54** | 34 | | **27** | | **-** | **360** |
| **ПК 1- 3** | **Учебная практика** | *108* |  |  | |  | |  |  |
| **ПК 1- 3** | **Производственная практика** | *360* |  | | | | | | |
| **ПК 1- 3** | **Экзамен** |  |
|  | ***Всего:*** | **629** | **107** | | 71 | | **54** | **108** | **360** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ2)** | | | | | | |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Наладка электрооборудования** | | | | | |  |
| **МДК 1.**  **Организация и технология проверки электрооборудования** |  | | | | **80** |
| **Тема 1.1.**  Подготовка и организация пусконаладочных работ | **Содержание** | | | | ***2*** |
| 1. | | **Основные сведения о пусконаладочных работах.** Последовательность их выполнения. Задачи и структура наладочной организации. Организация наладочных работ, подготовка документации и приборов к работе. | | 1 | 2 |
| 2. | | **Подготовка и производство работ на объекте.**  Организация рабочего места и безопасность труда при наладке  электрооборудования. Организация сдачи пусконаладочных работ. | | 1 | 2 |
| **Практическое занятие** | | | | ***4*** |  |
| 1 | | Организация рабочего места по ремонту электрооборудования | | 2 |
| 2 | | Составление сетевых графиков ремонта электрооборудования. | | 2 |
| **Самостоятельная работа №1** по теме «Подготовка и организация пусконаладочных работ» | | | | **3** |
| **Тема 1.2.**  Общие испытания электроустановок | **Содержание** | | | | ***1*** |
| 1. | | **Общая характеристика приборов и оборудования, используемых при наладочных работах.** Назначение и классификация приборов. Выбор измерительных приборов, испытательного оборудования, схемы их включения. **Объем и нормы испытаний.** Методы испытания. Способы выполнения испытаний. | | 1 | 2 |
| **Практическое занятие** | | | | ***4*** |  |
|  | | Выбор измерительных приборов, испытательного оборудования при наладочных работах. | | 2 |
|  | | Выявление пробоя сопротивления изоляции электрических цепей, машин и аппаратов. | | 2 |
| **Самостоятельная работа №2** по теме «Общие испытания электроустановок» | | | | **3** |
| **Тема 1.3.**  Наладка и испытания электрооборудования подстанций и распределительных пунктов | **Содержание** | | | | ***5*** |
| 1. | | ***Применение оборудования и приборов, используемых при наладке*** *электрооборудования различных типов электрических станций и подстанций.* ***Объем и нормы наладки****. Проверка состояния электрооборудования.* | | *1* |  |
| 2. | | ***Испытания и измерение*** *параметров и характеристик коммутационных аппаратов распределительных устройств, контактных соединений, изоляторов, вводов-конденсаторов, разрядников.* | | *1* | 2 |
| **Практическое занятие** | | | | ***2*** |  |
| 1 | | Определение скорости и временных характеристик выключателей. | | *2* |
| **Самостоятельная работа №3** по теме «Наладка и испытания электрооборудования подстанций и распределительных пунктов» | | | | ***2*** |
| **Тема 1.4.**  Наладка и испытание силовых и измерительных трансформаторов | **Содержание** | | | | ***2*** |
| 1. | | ***Безопасность при наладке и испытании трансформаторов.****Организация рабочего места и безопасность труда при испытании и наладке трансформаторов.****Оборудование и приборы,*** *используемые при наладке трансформаторов.* ***Объем и нормы испытаний и наладки трансформаторов.***  *Испытание изоляции, измерение сопротивления обмоток постоянному току.* | | 1 | 2 |
| 2. | | ***Определение коэффициентов трансформации****, потерь холостого хода, группы соединения обмоток, фазировка силовых трансформаторов, проверка и наладка переключающих устройств включения трансформаторов.* | | 1 | 3 |
| **Лабораторные работы** | | | | ***6*** |  |
| 1 | | Изучение конструкции трансформатора | | 2 |
| 2 | | Снятие вольт-амперной характеристики трансформатора тока | | 2 |
| 3 | | Измерение тока холостого хода | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | ***11*** |
| 1 | | Определение коэффициента трансформации | | 1 |
| 2 | | Проверка группы соединения обмоток | | 1 |
| 3 | | Разборка и дефектировка трансформаторов | | 1 |
| 4 | | Выполнение частичного ремонта магнитопровода. | | 2 |
| 5 | | Выполнение ремонта переключающих устройств трансформаторов | | 2 |
| 6 | | Сборка трансформаторов | | 2 |
| 7 | | Испытания силовых трансформаторов | | 2 |
| **Самостоятельная работа №4** по теме «Наладка и испытание силовых и измерительных трансформаторов» | | | | **10** |
| **Тема 1.5.**  Наладка и испытание токопроводов и заземляющих устройств | **Содержание** | | | | ***2*** |
| 1. | | **Назначение заземления, его виды. Искусственные заземлители**и заземляющие проводники. **Использование естественных заземлителей. Монтаж заземления**. Контуры заземления, их монтаж с применением различных заземлителей. | | 1 | 2 |
| 2. | | **Способы заглубления искусственныхзаземлителей.** Присоединение заземляющих полос к заземлителям, соединение между собой заземляющих проводников. **Ввод заземления,** установка закрепления и крепление шин заземления различными способами. Окраска шин внутреннего контура заземления. | | 1 | 3 |
| **Лабораторная работа** | | | | ***2*** |  |
| 1. | | Измерение сопротивления заземления различных контуров | | 2 |
| **Практическое занятие** | | | | ***2*** |
| 1. | | Проверка состояния пробивных предохранителей | | 2 |
| **Самостоятельная работа №5** по теме «Наладка и испытание токопроводов и заземляющих устройств» | | | | **3** |
| **Тема 1.6.**  Наладка и испытание электрических машин | **Содержание** | | | | ***3*** |
| 1. | | ***Характерные особенности наладки и испытания электрических машин.****Классификация, конструктивные особенности, характеристики.* ***Основные неисправности электрических машин*** *и способы их устранения. Составление карт дефектации.* | | 1 | 2 |
| 2. | | ***Объем и нормы наладки электрических машин****. Методы испытания изоляции, измерения сопротивления обмоток постоянного тока. Определение активных и индуктивных сопротивлений обмоток, проверка полярности обмоток.* | | 1 | 3 |
| 3. | | ***Особенности наладки машин постоянного тока.*** *Оборудование и приборы, используемые при наладке машин. Безопасность труда при наладке электрических машин, организация рабочего места.* | | 1 | 2 |
| **Лабораторная работа** | | | | ***4*** | 2 |
| 1**.** | | Определение начал и концов обмоток электродвигателя | | 2 |
| 2 | | Определение типа электродвигателя по обозначению и его характеристика | | 2 |
| **Практическое занятие** | | | | ***2*** |
| 1. | | Определение неисправностей асинхронных двигателей | | 2 |
| **Самостоятельная работа №6** по теме «Наладка и испытание электрических машин» | | | | **4** |
| **Тема 1.7.**  Наладка и испытание защитной и пускорегулирующей аппаратуры | **Содержание** | | | | ***2*** |
| 1. | | ***Особенности наладки и испытаний пускорегулирующей аппаратуры.*** *Назначение, классификация, устройство, характеристики****. Основные неисправности и способы их устранения.*** | | 1 | 2 |
| 2. | | ***Объем и нормы испытаний****. Проверка вентильных разрядников, конденсаторов, сухих реакторов. Проверка трубчатых разрядников.* ***Проверка и испытание предохранителей.*** *Проверка временных характеристик.* | | 1 | 3 |
| **Самостоятельная работа №7** по теме «Наладка и испытание защитной и пускорегулирующей аппаратуры» | | | | **1** |  |
| **Тема 1.8.**  Наладка и испытание релейной защиты и электроавтоматики | **Содержание** | | | | ***2*** |  |
| 1. | | ***Общие сведения о релейной защите.*** *Назначение,требования, виды.* ***Общие сведения об электроавтоматике.*** *Назначение,требования, виды.* | | 1 | 2 |
| 3. | | ***Объем и нормы наладки релейной защиты и электроавтоматики****.* ***Проектно-техническая документация по наладке и испытанию.*** | | 1 | 3 |
| **Самостоятельная работа №8** по теме «Наладка и испытание релейной защиты и электроавтоматики» | | | | **1** |  |
| **Учебная практика**  Виды работ: | | | | | **108** |  |
| Организация рабочего места. | | | | | 6 |
| ТБ при наладочных и испытательных работах. | | | | | 6 |
| Заполнение технической документации | | | | | 6 |
| Заполнение технической документации | | | | | 6 |
| Снятие показаний приборов  Проведение электрических измерений | | | | | 6 |
| Снятие показаний приборов  Проведение электрических измерений | | | | | 6 |
| Снятие показаний приборов  Проведение электрических измерений | | | | | 6 |
| Разборка силовых трансформаторов, поиск неисправностей  Устранение неисправностей трансформаторов. Сборка. | | | | | 6 |
| Разборка силовых трансформаторов, поиск неисправностей  Устранение неисправностей трансформаторов. Сборка. | | | | | 6 |
| Разборка силовых трансформаторов, поиск неисправностей  Устранение неисправностей трансформаторов. Сборка. | | | | | 6 |
| Монтаж заземления. | | | | | 6 |
| Монтаж заземления. | | | | | 6 |
| Ввод заземления, установка закрепления и крепление шин заземления различными способами. Окраска шин внутреннего контура заземления. | | | | | 6 |
| Ввод заземления, установка закрепления и крепление шин заземления различными способами. Окраска шин внутреннего контура заземления. | | | | | 6 |
| Поиск неисправностей и их устранение пускорегулирующей аппаратуры. | | | | | 6 |
| Поиск неисправностей и их устранение пускорегулирующей аппаратуры. | | | | | 6 |
| Поиск неисправностей и их устранение пускорегулирующей аппаратуры. | | | | | 6 |
| Поиск неисправностей и их устранение пускорегулирующей аппаратуры. | | | | | 6 |
| **Раздел 2. Электрические измерения** | | | | | |
| **МДК 2.**  **Контрольно-измерительные приборы** | |  | | | **81** |
| **Тема 2.1**  Средства измерений электрических величин | | **Содержание** | | | ***9*** |
| 1. | | ***Общие сведения об электроизмерительных приборах.*** *Основная классификация электроизмерительных приборов.* ***Назначение, схемы включения и область применения шунтов и добавочных резисторов.*** | 1 | 2 |
| 2. | | ***Понятие об измерительных трансформаторах,*** *схемы включения, режимы работы измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерительные трансформаторы постоянного тока, правила безопасности при работе с измерительными трансформаторами* | 1 | 2 |
| 3. | | ***Системы измерительных приборов****. Обобщенная структурная схема, общие узлы и элементы аналоговых электромеханических приборов, общие технические требования к приборам. Принцип действия, устройство и области применения приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электростатической, электродинамической, ферродинамической и индукционной систем* | 1 | 2 |
| 4. | | ***Выпрямительные приборы Свойства измерительных преобразователей.*** *Измерительная цепь как преобразователь, методы коррекции погрешностей. Назначение, принцип действия, классификация, область применения мостовых и компенсационных цепей* | 1 | 2 |
| 5. | | ***Методы регистрации и виды диаграмм.*** *Разновидности*  *регистрирующих устройств и лентопротяжных механизмов.* ***Самопишущие приборы*** *прямого действия и со следящим*  *уравновешиванием.* | 1 | 2 |
| 6. | | ***Электронные измерительные приборы****. Классификация электронных измерительных приборов, измерительные генераторы, принцип действия* | 1 | 2 |
| 7. | | ***Вольтметры, осциллографы, омметры.*** *Устройство, характеристики и области применения электронных вольтметров, осциллографов, омметров.* ***Свойства цифровых измерительных приборов.*** *Операции над измерительным сигналом.* | 1 | 2 |
| 8. | | ***Цифровые вольметры, частотомеры, мультиметры.*** *Структурные схемы, характеристики, области применения цифровых вольметров, частотомеров, мультиметров,* | 1 | 2 |
| 9. | | ***Комбинированные приборы, цифровые вольтметры с микропроцессорным управлением.****Структурные схемы, характеристики, области применения комбинированных приборов, цифровые вольтметры с микропроцессорным управлением.* | 1 | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | ***8*** |  |
| 1. | | Расширение пределов измерения постоянного тока с помощью  шунта и переменного тока с помощью трансформаторов токов | 2 |
| 2. | | Поверка амперметра и вольтметр | 2 |
| 3. | | Поверка ваттметра и счетчика | 2 |
| 4 | | Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений | 2 |
| **Самостоятельная работа №1** по теме «Средства измерений электрических величин» | | | **9** |
| **Тема 2.2.**  Измерение электрических и магнитных величин | | **Содержание** | | | ***7*** |
| 1. | | **Методы измерения переменных токов** и напряжений промышленной частоты. Погрешности измерений. | 1 | 3 |
| 2. | | **Особенности измерений малых, средних и больших сопротивлений.**  Особенности измерений малых, средних и больших сопротивлений постоянному току. | 1 | 3 |
| 3. | | **Измерение сопротивлений** посредством омметров, мегаомметров методом вольтметра и амперметра, одинарным и двойным мостом. | 1 | 3 |
| 4. | | **Измерение мощности в цепях постоянного тока.** Методы измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях. | 1 | 2 |
| 5. | | **Измерение активной мощности** в четырехпроводной и трехфазной цепях. **Трехэлементный ваттметр.Измерение электрической энергии.** Устройство и принцип работы счетчиков электрической энергии индукционной системы. **Схемы включения счетчиков** в цепь переменного тока. | 1 | 3 |
| 6. | | **Измерение активной энергии в трехфазной цепи.** Электрические схемы, характеристика. **Области применения электромеханических приборов** для измерения коэффициента мощности, угла сдвига фаз и частоты. | 1 | 3 |
| 7. | | **Методы измерения магнитных величин**. Измерение магнитного потока с помощью веберметра. **Измерение индукции и напряженности** постоянного магнитного поля с использованием эффекта холла. **Измерение потерь мощности в стали.** | 1 | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | ***22*** |  |
| 1 | | Измерение силы постоянного электрического тока | 2 |
| 2 | | Измерение переменного электрического напряжения | 2 |
| 3 | | Измерение мощности в трехфазной цепи двухэлементным  ваттметром. | 2 |
| 4 | | Измерение активной мощности в цепях переменного тока | 2 |
| 5 | | Измерение реактивной мощности в цепях переменного тока | 2 |
| 6 | | Измерение активной энергии в цепях переменного тока | 2 |
| 7 | | Измерение реактивной энергии | 2 |
| 8 | | Измерение магнитного потока с помощью веберметра. | 2 |
| 9 | | Измерение сопротивлений различными методами | 2 |
| 10 | | Измерение сопротивлений различными методами | 2 |
| 11 | | Измерение индукции и напряженности постоянного магнитного поля с использованием эффекта холла. | 2 |
| **Самостоятельная работа №1** по теме «Измерение электрических и магнитных величин» | | | **14** |
| **Тема 2.3.**  Измерение неэлектрических величин | | **Содержание** | | | ***4*** |
| 1**.** | | **Способы преобразования неэлектрических величин в электрические.** Достоинство электрических методов измерения неэлектрических величин. | 1 | 1 |
| 2. | | ***Классификация, структурные схемы и характеристики первичных измерительных преобразователей*** *неэлектрических величин в электрические.* ***Принципы измерения неэлектрических величин.*** | 1 | 2 |
| 3. | | ***Принцип действия и области применения*** *резистивных, электромагнитных и электростатических преобразователей неэлектрических величин в электрические величины.* ***Конструкция и области применения термоэлектрических преобразователей и электрических термометров сопротивления.*** | *1* | 3 |
| 4. | | ***Устройство и применение датчиков.*** *Схемы включения.* ***Особенности конструкции вторичных приборов. Схемы включения вторичных приборов.*** *Применение для измерения.* | *1* | 3 |
| **Лабораторные работы** | | | ***4*** |  |
| 1 | | Выполнение схем включения датчиков | *2* |
| 2 | | Выполнение схем включения датчиков | *2* |
| **Самостоятельная работа №1** по теме «Измерение неэлектрических величин» | | | ***4*** |
| **Производственная практика**  Виды работ: | | | | | **360** |
| - организация рабочего места; | | | | | 6 |
| выполнение испытаний и наладки осветительных установок; | | | | | 6 |
| выполнение испытаний и наладки осветительных установок; | | | | | 6 |
| заполнение технической документации; | | | | | 6 |
| заполнение технической документации; | | | | | 6 |
| оформление документации на техническое обслуживание приборов | | | | | 6 |
| - составление схем включения оборудования в соответствии с инструкцией | | | | | 6 |
| - составление схем включения оборудования в соответствии с инструкцией | | | | | 6 |
| - способы испытания оборудования в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| - способы испытания оборудования в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| - снятие рабочих характеристик в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| регулировка контрольно-измерительных приборов | | | | | 6 |
| регулировка контрольно-измерительных приборов | | | | | 6 |
| - проверка инструментов на соответствие требованиям ПУЭ | | | | | 6 |
| проверка состояния электрооборудования. | | | | | 6 |
| проверка состояния электрооборудования. | | | | | 6 |
| проверка состояния электрооборудования. | | | | | 6 |
| - испытания и измерение параметров и характеристик изоляторов, вводов-конденсаторов, разрядников. | | | | | 6 |
| - испытания и измерение параметров и характеристик изоляторов, вводов-конденсаторов, разрядников. | | | | | 6 |
| - испытания и измерение параметров и характеристик коммутационных аппаратов распределительных устройств, контактных соединений. | | | | | 6 |
| - измерение неэлектрических величин | | | | | 6 |
| - измерение неэлектрических величин | | | | | 6 |
| - определение скорости и временных характеристик выключателей | | | | | 6 |
| - определение скорости и временных характеристик выключателей | | | | | 6 |
| - испытание изоляции, измерение сопротивления обмоток постоянному току | | | | | 6 |
| - испытание изоляции, измерение сопротивления обмоток постоянному току | | | | | 6 |
| - определение коэффициентов трансформации, потерь холостого хода, группы соединения обмоток | | | | | 6 |
| - определение коэффициентов трансформации, потерь холостого хода, группы соединения обмоток | | | | | 6 |
| - определение коэффициентов трансформации, потерь холостого хода, группы соединения обмоток | | | | | 6 |
| - фазировка силовых трансформаторов | | | | | 6 |
| - фазировка силовых трансформаторов | | | | | 6 |
| - проверка и наладка переключающих устройств, включение трансформаторов | | | | | 6 |
| -заглубление искусственных заземлителей. | | | | | 6 |
| -присоединение заземляющих полос к заземлителям | | | | | 6 |
| - соединение между собой заземляющих проводников. | | | | | 6 |
| -ввод заземления, установка закрепления и крепление шин заземления различными способами. | | | | | 6 |
| - окраска шин внутреннего контура заземления. | | | | | 6 |
| - проверка вентильных разрядников, конденсаторов, сухих реакторов. | | | | | 6 |
| -проверка трубчатых разрядников. | | | | | 6 |
| -проверка и испытание предохранителей. | | | | | 6 |
| - проверка временных характеристик | | | | | 6 |
| - проверка временных характеристик | | | | | 6 |
| - проведение пробного пуска машин в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| - проведение пробного пуска машин в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| - проверка соответствия рабочих характеристик требованиям правил технической эксплуатации | | | | | 6 |
| - проверка соответствия рабочих характеристик требованиям правил технической эксплуатации | | | | | 6 |
| - снятие характеристик холостого хода в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| - снятие характеристик холостого хода в соответствии с технологией | | | | | 6 |
| поверка измерительных приборов | | | | | 6 |
| поверка измерительных приборов | | | | | 6 |
| Наладка устройств учета электроэнергии. | | | | | 6 |  |
| Наладка устройств учета электроэнергии. | | | | | 6 |  |
| Наладка пускорегулирующей аппаратуры. | | | | | 6 |  |
| Наладка пускорегулирующей аппаратуры. | | | | | 6 |  |
| Наладка схем управления. | | | | | 6 |  |
| Наладка схем управления. | | | | | 6 |  |
| Монтаж и наладка силовых сетей. | | | | | 6 |  |
| Монтаж и наладка силовых сетей. | | | | | 6 |  |
| Монтаж и техническое обслуживание электроизмерительных приборов. | | | | | 6 |  |
| Монтаж и техническое обслуживание электроизмерительных приборов. | | | | | 6 |  |

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

# **4.1. Материально-техническое обеспечение**

Программа модуля обеспечена учебным кабинетом электротехники; электромонтажной мастерской; лабораториями: контрольно-измерительных приборов и технического обслуживания электрооборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Электротехники:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект бланков технической документации;

- комплект деталей, инструментов, приспособлений, объемных макетов;

- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиопроектор (интерактивная доска);

- коллекция цифровых образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные справочники, плакаты, модели), видеоматериалы.

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место мастера;

- комплект рабочих инструментов по количеству обучающихся;

- электроизмерительные приборы по количеству обучающихся;

- механизмы: пневматические, электрические, механические;

- оборудование электротехническое низковольтное (автоматические выключатели, двигатели, контакторы, предохранители, магнитные пускатели и др.);

- технологическое оборудование (для заготовки труб, обработки труб, для обработки металла);

- приспособления (верстаки с наковальней и тисками, сверлильный станок, заточной станок) и вспомогательный инструмент;

- наглядные пособия: детали, узлы, механизмы, сборочные узлы, плакаты;

- инструкционные карты по операциям, альбомы рабочих чертежей;

- комплект противопожарных средств;

- инструкции и плакаты по охране труда.

Оборудование лаборатории контрольно-измерительных приборов и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект рабочих инструментов по количеству обучающихся;

- комплект электроизмерительных приборов по количеству обучающихся;

- стенды с контрольно-измерительными приборами;

- источники бесперебойного питания;

- приборы для измерения неэлектрических величин;

- комплект бланков технической документации;

- наглядные пособия, схемы, плакаты;

- инструкции и плакаты по охране труда.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. (дополненное с исправлениями). - Екатеринбург: УралЮрИздат, 2007.
2. ПТЭЭП. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Екатеринбург: УралЮрИздат, 2006.
3. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник для сред.проф. образования / Панфилов Владимир Александрович. – М.: Академия, 2004.
4. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.

Дополнительные источники:

Камнев В.Н. Пусконаладочные работы при монтаже электроустановок. – М.: Высшая школа, 1981.

1. Петленко Б.И. Электротехника и электроника: учебник для студ. сред.проф. образования / Б.И. Петленко, Ю.М.Иньков, А.В.Крашенниников и др.; под. Ред. Б.И. Петленко. – М.: Академия, 2008.

Электронные ресурсы:

1. Школа для электрика:…Эксплуатация и ремонт электрооборудования.

[Электронный ресурс], форма доступа:

www. ElectricalSchool.info;

1. Неисправности электрооборудования и способы их устранения.

[Электронный ресурс], форма доступа:

www. ielektro. ru/ news 42248/ index. html.

1. Ремонт электрооборудования распределительных устройств до 10 кВ.

[Электронный ресурс], форма доступа:

forca. ru>Книги> Оборудование >…electrooborudovaniya…

# **4.3. Организация образовательного процесса**

В образовательном процессе предусматривается реализация компетентностного подхода, т.е. использование активных форм проведения занятий: деловые и ролевые игры, индивидуальные и групповые проекты, учебное сотрудничество, анализ производственных ситуаций, различные тренинги, дискуссии, коллективный способ обучения в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций.

При реализации ПМ предусматриваются следующие виды практик: учебная практика (производственное обучение) и производственная практика.

Учебная практика (производственное обучение) проводится образовательным учреждением в учебно-производственных мастерских и реализуется рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках ПМ. Учебная практика (производственное обучение) осуществляется в группах по 12-15 человек. Обучение производится в две смены. Занятия в учебно-производственных мастерских, лабораториях образовательного учреждения проводятся в различных формах (урок производственного обучения, лабораторно-практические работы, комплексные практические работы и т.д.) занятия с обучающимися проводят мастера производственного обучения, закрепленные за учебными группами или за учебными мастерскими. Ответственность за руководство производственным обучением обучающихся несет заместитель директора по учебно-производственной работе. Учет производственного обучения обучающихся ведется в учебном журнале мастером производственного обучения. Аттестация по итогам учебной практики проводится в форме практических работ. Производственное обучение завершается оценкой (зачет, незачет).

Производственная практика проводится на промышленных предприятиях и в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами организаций, на которых обучающиеся проходили производственную практику.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа осуществляется в форме работы с информационными источниками, подготовки творческих и аналитических отчетов и представления результатов деятельности в виде письменных работ. Самостоятельная работа сопровождается индивидуальными и групповыми консультациями.

Для обучающихся создана возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам Интернета.

Перед изучением модуля обучающиеся изучают следующие дисциплины:

1. Электротехника
2. Техническое черчение
3. Основы технической механики и слесарных работ
4. Материаловедение
5. Охрана труда,

а также профессиональный модуль «Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций».

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

# Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования обеспечена педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

# Мастер производственного обучения имеет 5 квалификационный разряд по профессии рабочего, что выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. У преподавателя, мастера производственного обучения имеется опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года**.**

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется

преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, практических занятий, учебной практики, а также при выполнении обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу | - составление схем включения оборудования в соответствии с инструкцией  - способы испытания оборудования в соответствии с технологией  - снятие рабочих характеристик в соответствии с технологией | Экспертная оценка деятельности при прохождении практики |
| Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала | - проведение пробного пуска машин в соответствии с технологией  - проверка соответствия рабочих характеристик требованиям правил технической эксплуатации  - снятие характеристик холостого хода в соответствии с технологией | Экспертная оценка деятельности при прохождении практики |
| Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты | - поверка измерительных приборов  -регулировка контрольно-измерительных приборов  - проверка инструментов на соответствие требованиям ПУЭ | Экспертная оценка деятельности при прохождении практики |

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 общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | - объяснение специфики профессии;   * определение важности профессии для себя и общества. | Анкетирование |
| Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | * определение цели и задач своей деятельности; * определение способов деятельности * выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области строительства и монтажа кабельных линий связи. * самостоятельное осуществление деятельности. | Собеседование  Тестирование  Наблюдение  Анализ конкретной ситуации |
| Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | * анализ способов выполнения действий в соответствии с поставленной задачей; * определение взаимосвязи между собственной деятельностью и результатом; * аккуратность, точность и своевременность выполнения поставленной задачи; * контроль, оценка и коррекция деятельности. | Экспертная оценка  Опрос  Анкетирование  Собеседование |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | * определение способов и средств поиска информации; * эффективный поиск необходимой информации; * отбор и анализ информации; * структурирование информации в соответствии с заданием | Проверка выполнения задания  Проверка выполнения задания |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | * разработка монтажных схем;   - расчет характеристик кабельных линий;   * контроль характеристик кабельных линий; | Проверка выполнения задания  Наблюдение |
| Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. | * взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; * участи в коллективном принятии цели и решений; * определение собственной зоны ответственности; * бесконфликтное общение. | Собеседование  Наблюдение |
| Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний | * выбор информации необходимой для исполнения воинской обязанности; * выполнение действий на основе пошаговых инструкций и алгоритмов; * аккуратность и точность в работе; * демонстрация знаний и профессиональных компетенций, необходимых для исполнения воинской обязанности; * решение стандартных практических задач. | Наблюдение при выполнении задания  Тестирование  Анализ конкретной ситуации |

1. [↑](#footnote-ref-1)