Департамент образования Ивановской области

**Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Ивановский энергетический колледж»**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами**

основной профессиональной образовательной программы

по специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

2016

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО): по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации ПРИКАЗ от 28 июля 2014 г. N 824.

Организация-разработчик: ОГБПОУ «Ивановский энергетический колледж».

Разработчик:

Орлова Людмила Михайловна, преподаватель ОГБПОУ «ИЭК.

Одобрена цикловой комиссией электротехнических дисциплин

(Протокол № 1 от 29 августа 20174 г.).

Председатель ЦК: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л. М. Орлова

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ рабочей ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр.  4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 6 |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | 7 |
| **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 15 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 23 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Контроль и управление технологическими процессами**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности

13.02.03. Электрические станции, сети и системы в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

контроль и управление технологическими процессами и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.

5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.

**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:**

* обслуживания систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов;
* оценки параметров качества передаваемой электроэнергии;
* регулирования напряжения на подстанциях;
* соблюдения порядка выполнения оперативных переключений;
* регулирования параметров работы электрооборудования;
* расчета технико-экономических показателей;

**уметь:**

* включать и отключать системы контроля управления;
* обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов;
* контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии;
* осуществлять оперативное управление режимами передачи;
* измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;
* пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля;
* обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования;
* определять показатели использования электрооборудования;
* определять выработку электроэнергии;
* определять экономичность работы электрооборудования;

**знать:**

* принцип работы автоматических устройств управления и контроля;
* категории потребителей электроэнергии;
* технологический процесс производства электроэнергии;
* способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;
* методы регулирования напряжения в узлах сети;
* допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;
* инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей;
* оперативные схемы сетей;
* параметры режимов работы электрооборудования;
* методы расчета технических и экономических показателей работы;
* оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля по заочной форме обучения:**

всего – 406 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 262 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося– 34 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 228 часов;

производственной практики – 144 часа.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности контроль и управление технологическими процессами, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1 | Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии |
| ПК 2 | Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии |
| ПК 3 | Контролировать распределение электроэнергии и управлять им |
| ПК 4 | Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование |
| ПК 5 | Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования |
| ОК1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий |
| ОК8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |
| ОК10 | 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 по заочной форме обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **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 1-5** | **Раздел 03.01. Автоматизированное управление в электроэнергосистемах** | **46** | **6** | 2 | - | **40** | - | **-** | **-** |
| **ПК 1-5** | **Раздел 03.02. Измерения, контроль, учет и реализация электрической энергии** | **216** | **28** | 12 | - | **188** | - | **-** | **-** |
| **ПК 1- 5** | **Производственная практика (по профилю специальности)**, часов | **144** |  | | | | | | **144** |
|  | **Всего:** | **406** | **34** | 14 | - | **228** | - | **-** | **144** |

# **3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю «Контроль и управление технологическими процессами»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | | | **3** | **4** |
| **Раздел 03.01. Автоматизированное управление в электроэнергосистемах** |  | | | | | **46** |  |
| **МДК 03.01 Автоматизированные**  **системы управления в электроэнергосистемах** |  | | | | | 46 |
| **Тема 3.1.1.**  **Основные понятия** | **Содержание** | | | | | 12 |
| 1. | | Основные задачи АСУ ТП ЭЭС. Составные части АСУ ТП ЭЭС. Функции АСУ ТП ЭЭС | | | **2** | 2 |
| 2. | | Понятие электроэнергетической системы. Особенности технологических процессов ЭЭС**.** | | |
| 3. | | Категории потребителей электроэнергии**.** | | |
| 4. | | Комплекс технических средств. | | |
| 5. | | Информационное и программное обеспечение АСУ ТП. | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе. | | | | | **10** |  |
| **Тема 3.1.2**  **Регулирование режимов ЭЭС автоматизированными системами управления** | **Содержание** | | | | | 34 |
| 1. | | Принципы регулирования режимов АСУ ЭЭС. Баланс мощности. Параметры режимов работы электроэнергосистем. Задачи регулирования режимов. | | | **2** | 2 |
| 2. | | Уровни управления ЭЭС по времени | | |
| 3. | | Показатели качества электроэнергии. Нормы показателей качества частоты вЭЭС. | | |
| 4. | | Нормы показателей качества напряжения в ЭЭС. Допустимые пределы отклонений. | | |
| 5. | | Управление нормальными режимами. | | |
| 6. | | Регулирование частоты в энергосистемах. Принцип работы АЧР. | | |
| 7. | | Методы регулирования напряжения в узлах сети. | | |
| 8. | | Управление электроэнергосистемами в аварийном режиме. | | |
| **Практические занятия** | | | | | **2** |  |
| 1**.** | | Изучение схем и принципов работы релейных защит и противоаварийной автоматики | | |
|  | **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе. | | | | | **30** |
| **Раздел 03.02. Измерения, контроль, учет и реализация электрической энергии** |  | | | | | **216** |
| **МДК 03.02 .Учет и реализация электрической энергии** |  | | | | | 216 |
| **Тема 3.2.1.Измерительная техника** |  | | | | | 124 |
| **3.2.1.1.** Введение.  Основные понятия и  определения | **Содержание** | | | | | **1** | 2 |
| 1. | | Измерение. Общие сведения о средствах измерений. | | |
| 2. | | Виды и методы измерения. Точность, достоверность, чувствительность. | | |
| 3. | | Единство измерений. | | |
| 4. | | Техника безопасности в лаборатории ИТ | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **13** |  |
| **3.2.1.2**.Погрешности измерения | **Содержание** | | | | | **1** |
| 1. | | Погрешности измерения. Классификация. Причины возникновения. Условия возникновения. Класс точности. | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | **2** |  |
| 1. | | Поверка амперметра. | | |
| 2. | | Поверка вольтметра | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **3** |
| **3.2.1.3.**Измерительные  преобразователи | **Содержание** | | | | | **\*** |
| 1. | | Шунты и добавочные резисторы. Назначение, схема включения, расчет. | | | 1 |
| 2. | | Измерительные трансформаторы. Назначение, классификация. | | |
| 3. | | Трансформаторы тока. Устройство, схема включения, режим работы, расчет коэффициента трансформации. | | |
| 4. | | Измерительные клещи. Устройство, назначение, классификация. | | |
| 5. | | Трансформаторы напряжения. Устройство, схема включения, режим работы. | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **18** |  |
|  | **Содержание** | | | | | **2** |
| **3.2.1.4.**Мостовые цепи | 1. | | Мостовые цепи. Измерение мостами постоянного и переменного тока. | | | 1, 2 |
| 2. | | Свойства мостовых цепей. Условие равновесия моста. | | |
| **Лабораторные работы** | | | | | **2** |  |
| 3. | | Измерение параметров электрических цепей мостом переменного тока. | | |  |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **4** |
| **3.2.1.5.**Аналоговые  электроизмерительные  приборы | **Содержание** | | | | | **2** |
| 1. | | 1. Электромеханические приборы. Общие сведения. Классификация. Общие принципы функционирования. | | | 3 |
| 2. | | 2. Приборы магнитоэлектрической системы. Устройство, принцип действия, назначение. Логометры. | | |
| 3. | | 3. Приборы электромагнитной системы. | | |
| 4. | | 4. Приборы электродинамической системы. Электродинамические амперметры, вольтметры, ваттметры. Логометры. Схемы включения. | | |
| 5. | | 5. Приборы ферродинамической системы. Устройство, принцип действия, назначение. | | |
| 6. | | 6. Электронные измерительные приборы. | | |
| 7. | | 7. Структурная схема. Особенности. | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **18** |  |
| **3.2.1.6.** Измерение  электрических и  неэлектрических величин | **Содержание** | | | | | **2** |
| 1. | | Измерение токов и напряжений. Амперметры и вольтметры. | | | 1,2 |
| 2. | | Измерение сопротивлений. Методы. | | |
| 3. | | Метод непосредственной оценки. Омметры. Мегаомметры. | | |
| 4. | | Косвенный метод. Метод амперметра и вольтметра. Схемы. | | |
| 5. | | Метод сравнения. | | |
| 6. | | Измерение индуктивности. Методы. Понятия добротности. | | |
| 7. | | Измерение емкости. Методы. Микрофаратометры. | | |
| 8. | | Мосты переменного тока для измерения индуктивности и емкости. | | |
| 9. | | Измерение активной мощности в цепях переменного тока. | | |
| 10. | | Метод непосредственной оценки. | | |
| 11. | | Измерение активной мощности в трехфазных цепях. | | |
| 12. | | Метод одного ваттметра. | | |
| 13. | | Метод двух ваттметров. | | |
| 14. | | Метод трех ваттметров. | | |
| 15. | | Измерение электрической энергии. Цели и технико-экономические задачи. Единицы измерения. График нагрузки потребителя. | | |
| 16. | | Счетчики электроэнергии. Классификация. | | |
| 17. | | Электронные счетчики электроэнергии. Функциональные возможности, технические характеристики. Многотарифный учет. | | |
| 18. | | Счетчики с функциями измерения ПКЭ. Динамические и интегральные ПКЭ. | | |
| 19. | | Информационно-измерительные системы. Структура. | | |
| **Лабораторные работы** | | | | | **4** |  |
| 4. | | Изучение схем включения ваттметров. Измерение активной мощности в трехфазной трехпроводной цепи методом двух ваттметров. | | |
| 5. | | Поверка однофазного индукционного счетчика электрической энергии**.** | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **52** |
| **Тема3.2.2.Учет и реализация электрической энергии** |  | | | | | 92 |
| **3.2.2.1**Реформирование  электроэнергетической  отрасли России | **Содержание** | | | | | 1 |
| 1. | | Цели, принципы и задачи реформирования. Этапы реформирования электроэнергетики. Создание территориальных и оптовых генерирующих компаний, региональных и федеральной сетевых компаний. Организация купли-продажи электроэнергии. | | | 2 |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **4** |  |
| **3.2.2.2.** Особенности рынка электроэнергии | **Содержание** | | | | | **\*** |
| 1. | | Специфика электроэнергии как товара. Основные отличия рынка электроэнергии от рынка других продуктов. Факторы, препятствующие торговле энергии. Факторы, способствующие созданию рынка электроэнергии в России | | | 2 |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **6** |  |
| **3.2.2.3.** Оптовый рынок  электроэнергии | **Содержание учебного материала** | | | | | **1** |
| 1. | | | | Субъекты оптового рынка электроэнергии. Правила функционирования конкурентного оптового рынка, принципы взаимоотношений его участников. Сектора торговли электроэнергией. Ценообразование на рынке. Рынок мощности. | 2 |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **6** |  |
| **3.2.2.4.** Розничный рынок  электроэнергии | **Содержание** | | | | | **1** |
| 1. | | | | Состав хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность на розничном рынке электроэнергии. Гарантирующий поставщик. Правила функционирования розничного рынка, принципы взаимоотношений его участников. Порядок присвоения статуса гарантирующего поставщика.  Классификация потребителей на розничном рынке электроэнергии. | 2 |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **4** |  |
| **3.2.2.5.**Ростехнадзор и  его функции | **Содержание** | | | | | \* |
| 1. | | | | 1.Структура органов государственного энергетического надзора. Основные задачи, функции, права и ответственность предприятий энергонадзора. | 2 |
| 2. | | | | 2. Реорганизация органов государственного энергетического надзора в РФ в соответствии с Законом РФ о конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарном рынке. |
| 3. | | | | 3. Независимость государственных инспекторов от негосударственных энергоснабжающих организаций. |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **6** |  |
| **3.2.2.6** Понятие технологического присоединения и  процедура его  осуществления | **Содержание** | | | | | **1** |
| 1. | | Правовые основы осуществления деятельности по технологическому присоединению. Процедура технологического присоединения, содержание заявки на технологическое присоединение и договора технологического присоединения. Плата за технологическое присоединение. Выполнение сторонами договора мероприятий, предусмотренных договором Получение разрешения Ростехнадзора на допуск в эксплуатацию. Осуществление сетевой организацией фактического присоединения объектов заявителя к электрическим сетям объектов заявителя Составление акта о технологическом присоединении и акта разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | **2** |  |
| 1. | | Составление акта на определение границы балансовой принадлежности и ответственности за эксплуатацию электроустановок | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **14** |
| **3.2.2.7.** Договор  энергоснабжения | **1.** | | Правовая основа договора энергоснабжения. Виды договоров. Исходная документация для составления договора электроснабжения. Порядок заключения договора. Форма договора на отпуск электроэнергии, основные разделы договора: преамбула, обязательства сторон, ответственность сторон, порядок контроля за параметрами электропотребления, порядок расчета за потребленную электроэнергию и мощность, форс-мажорные обстоятельства | | | **1** | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | **2** |  |
| 2. | | | | Анализ статей договора энергоснабжения |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **6** |
| **3.2.2.8.** Организация  учета  электроэнергии на объектах | **Содержание** | | | | | **1** |
| 1. | | 1.Общие положения и основные определения. Цели и задачи учета электрической энергии в электроэнергетических системах. | | | 2 |
| 2. | | 2.Требования к расчетным приборам учета. Организация учета электрической энергии на электрических станциях. Фактический и допустимый небаланс электроэнергии. Организация учета электроэнергии в электрических сетях. Фактический и допустимый небаланс электроэнергии в электрических сетях | | |
| 3. | | Организация учета электроэнергии у потребителей. Места установки расчетных приборов учета. | | |
| 4. | | Автоматизированные системы коммерческого и технического учета электроэнергии. | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **10** |  |
| **3.2.2.9.** Режимы  электропотребления и  их регулирование | **Содержание** | | | | | **\*** |
| 1. | | | Организация работы по снятию суточных графиков нагрузки. Режимный день. Порядок снятия показаний электросчетчиков. Анализ суточных графиков нагрузки. Роль графиков нагрузки в выборе оптимальных режимов работы энергосистем и электропотребления. Использования графика нагрузки для контроля за величиной договорной мощности | | 2 |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **4** |  |
| **3.2.2.10** .Тарифы и цены на электроэнергию | **Содержание** | | | | | **1** |
| 1. | | Виды тарифов, их характеристика, достоинство и недостатки. Государственное регулирование тарифов на электрическую энергию. Функции тарифов | | | 2 |
| 2. | | Структура потребителей в зависимости от применения тарифов. Регулируемая и нерегулируемая группа потребителей по тарифам. | | |
| 3. | Ценовые категории. Выбор потребителями ценовой категории. Применение дифференцированных по зонам времени и величине питающего напряжения тарифных ставок | | | |
| 4. | Нерегулируемые цены на электроэнергию. Структура нерегулируемой цены. | | | |
| 5. | Тарифы на электроэнергию для населения и населенных пунктов. | | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **10** |  |
| **3.2.2.11.**Расчеты за электроэнергию (мощность) на оптовом и розничном рынках | **Содержание** | | | | | **1** |
| 1. | | Ценообразование на оптовом рынке. Функции администратора торговой системы.  Ценообразование на розничном рынке. | | | 2 |
| 2. | | Условия платежа за электроэнергию и мощность, указываемые в договоре. Сроки оплаты потребителем потребленной энергии (мощности).величин абонентом. Расчет за электроэнергию при временном отсутствии учета. | | |
| 3. | | Взаимоотношения потребителя электроэнергии и банка. | | |
| 4. | | Расчеты с бытовыми потребителями. Открытие лицевого счета бытовым потребителям, содержание лицевого счета. Принятие мер к неплательщикам. Порядок оформления потребителей, пользующихся электроэнергией временно, без приборов учета Оформление акта при безучетном и бездоговорном использовании электроэнергии. | | |
| 5. | | Подсчет бездоговорного и безучетного потребления электроэнергии. | | |
| **Самостоятельная работа**  Изучение содержания материала по литературе.  Выполнение домашних контрольных работ. | | | | | **10** |  |
| **Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю**  **Виды работ**   1. Участие в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам; 2. Участие в режимных оперативных переключениях в электрических сетях 3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии 4. Обслуживание элементов систем контроля и управления 5. Участие в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии 6. Участие в выборе экономичного режима работы электрооборудования | | | | | | **144** |
| **Всего** | | | | | | **406** |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

\* - материал темы изучается самостоятельно.

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

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

Реализация программы модуля предполагает наличие:

**лабораторий**:

электрических станций, сетей и систем;

электротехники и электроники;

релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

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

- плакаты, планшеты;

- методические указания по выполнению практических работ;

- каталоги электрооборудования;

- образцы силовых и контрольных кабелей, изоляторов, макеты опор воздушных линий электропередач;

- нормативная документация;

- методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лабораторииэлектротехники и электроники:

комплект учебно-методической документации;

образцы измерительных приборов;

схемы по автоматизированным системам управления;

лабораторные стенды по измерительной технике «Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа», «Поверка индукционного однофазного счетчика», «Измерение сопротивления с помощью моста и мегомметра», «Измерение мощности в трехфазной цепи с использованием измерительных трансформаторов», «Измерение активной и реактивной энергии трехфазной цепи»;

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

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории релейной защиты и автоматики:

комплект учебно-методической документации;

лабораторные стенды по автоматике «Исследование устройства автоматического повторного включения», «Исследование устройства автоматической частотной разгрузки, испытание схемы АЧР»;

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

Технические средства обучения:

персональные компьютеры;

обучающие программы;

мультимедийная установка;

диски с учебными фильмами, фотографиями.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая проводится концентрированно.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование электростанции или электрической сети;

- распределительные устройства различных напряжений на электростанциях и подстанциях;

- щиты управления (БЩУ, ЦЩУ, ГЩУ, ОПУ);

- оперативная и техническая документация.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

**МДК 03.01 Автоматизированные**

**системы управления в электроэнергосистемах**

1. Автоматизация технологических процессов Селевцов Л. И, Селевцов А. Л М.: ОИЦ «Академия», 2015.

2. Автоматизация технологических процессов Шишмарев В.Ю. М.: ОИЦ «Академия», 2016.

3. Типовые элементы систем автоматического управления Шишмарев В.Ю. М.: ОИЦ «Академия», 2016.

**МДК 03.02 .Учет и реализация электрической энергии**

**Тема 3.2.1.Измерительная техника**

1. Панфилов В.А. Электрические измерения : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.А. Панфилов. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.

2. Хромоин П.К. Электротехнические измерения. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфра. – М, 2015.

3. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 288 с.

4. Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К. Электрорадиоизмерения. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфра – М.: 2016.

5. Шишмарев В.Ю. Средства измерений. – М.: ОИЦ «Академия», 2010.

6. Электрические измерения (с лабораторными работами): Учебник для техникумов. Под ред. В.Н.Малиновского. – М.: Энергоиздат, 1983.

7. Алукер Ш.М. Электроизмерительные приборы. Уч. пособие. – М.: Высшая школа, 1976.

8. Правила учета электрической энергии. Сборник основных нормативно-технических документов в области учета электроэнергии. – М.: АОЗТ «Энергосервис», 1998.

9. Панеев Б.И. Электрические измерения: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1987.

10. Информационно-измерительная техника и технология. Учебник для вузов/ Под ред. РанневаГ.Г. – М.: Высшая школа, 2015.

11. Вайнштейн И. Б. Учет потребления электроэнергии и регулирование графиков нагрузок потребителей с применением многотарифных электронных счетчиков: Учебное пособие. – Иваново, 2000.

12. Савельев В.А., Зыков А.В., Лушников А.М. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета энергии (мощности): Учебное пособие/ ИГЭУ. – Иваново, 2004.

13. Зыкин Ф.А., Каханович В.С. Измерение и учет электрической энергии. – М.: Энергоиздат, 1982.

14. Попов В.С. Электротехнические измерения и приборы. – Л.: Госэнергоиздат, 1963.

**Тема3.2.2.Учет и реализация электрической энергии**

1. Гражданский Кодекс РФ ч.1 от 30.11.1994г. № 51-ФЗ.

2. Гражданский Кодекс РФ ч.2 от26.01.1996г. № 14- ФЗ.

3. РД 34.09.101-94. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.

4. Правила учета электроэнергии. Утв. Минтопэнерго, 19.06.96.

5. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы шестого и седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2008г. – М.:КноРус, 2008.

6. Федеральный закон № 35 «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 г.

7. Федеральный закон № 36 « Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период».

8. Постановление Правительства № 1172 « Об утверждении Правил оптового рынка» от 27.12.2010г.

9. Постановление Правительства № 861 « Об утверждении Правил недискриминационного доступа и Правил технологического присоединения» от 27.12.2004.

10. Постановление Правительства № 442 «Основные положения функционирования розничного рынка электрической энергии» от 04.05.2012

11. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике: учебное пособие под редакцией А.Ф.Дъякова. – М.: Издательство МЭИ,2005.

12. Дубинский Е.В. Методическое пособие по предмету « Учет и реализация электрической энергии. – Иваново,1994.

13. Михайлов В.В. Тарифы и режимы электропотребления. – М.: Энергоатомиздат,1986.

14. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Изд. Высшая школа,1990.

15. РД 152-34.0-11.209-99:Рекомендации. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности.

16. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электроснабжение / учебное пособие. – М.: Радио-Софт, 2010.

Дополнительные источники:

**МДК 03.01 Автоматизированные**

**системы управления в электроэнергосистемах**

1. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем Овчаренко Н. И. М.: Изд-во НЦ Энас, 2016

**МДК 03.02 .Учет и реализация электрической энергии**

**Тема 3.2.1.Измерительная техника**

1. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника. – М.: ОИЦ «Академия», 2014.

2. Хрусталёва З. А. Электротехнические измерения. – М.: ООО Издательство «КноРус», 2015.

3. Боридько С.И., Дементьев Н.В., Тихонов Б.Н., Ходжаев И.А. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах – М.: Горячая линия – Телеком, 2014.

**Тема3.2.2.Учет и реализация электрической энергии**

1. Рынок электрической энергии и мощности в России: каким ему быть / Под редакцией В. И. Эдельмана. – М.: Энергоатомиздат, 2014.

2. Семенов В.А. Оптовые рынки электроэнергии за рубежом: Аналитический обзор. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС,1998 г.

3. Папков Б. В. Надежность и эффективность электроснабжения: Учебное пособие НГТУ. – Н.Новгород: НГТУ, 1996.

4. Савельев В. А., Зыков А. В., Лушников А. М. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности). Учебное пособие ИГЭУ. – Иваново: ИГЭУ, 2004.

5. Дьяков А. Ф., Платонов В. В. Единая электроэнергетическая система России в период рыночных преобразований: Учебное пособие. – М.: Изд-во МЭИ, 2003.

6. Рынок электроэнергии. – М.: Энергоатомиздат, 2005 .

7. Беляев Л. С. Недостатки конкурентного рынка электроэнергии и целесообразность корректировки концепции электроэнергетики России. Ж. Энергетик № 5,6, 2006 г.

**Журналы**

1. Журнал «Электрические станции». Периодическое издание. М.:НФТ «Энергопрогресс».

2. Журнал «Энергетик». Периодическое издание. М.:НФТ «Энергопрогресс».

3. Журнал «Энергосбережение». Периодическое издание. М.:ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС».

**Интернет-ресурсы**

1.<http://vestnik.ispu.ru/>

<http://vestnik.ispu.ru/sites/vestnik.ispu.ru/files/publications/42-49.pdf> –автоматизированные системы управления и тренажеры в электроэнергетике; обоснование и возможный способ их интеграции; модель объекта управления.

2. <http://www.tracemode.ua/apps/power/company/oik_yzrdc/> – [SCADA Tracemode в ОИК АСДУ энергосистемы облэнерго](http://www.tracemode.ua/apps/power/company/oik_yzrdc/) – ОИК АСДУ Юго-Западной электроэнергетической системы Украины на базе SCADATRACEMODE.

3. [www.krug2000.ru/decisions/solutions\_energy](http://www.krug2000.ru/decisions/solutions_energy),

4. <http://controlengrussia.com/> – современный инжиниринг и управление. НПО «МИР». Энергосбережение, автоматизация энергосбережения, энергоаудит.

5. <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/336099/> – Приказ Минэнерго от 19.06.2003. 229 « Об утверждении правил эксплуатации электрических станций и сетей РФ». Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. Оперативно – диспетчерское управление. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Нормативно-техническая документация.

6.[www.izmerenie.ru/](http://www.izmerenie.ru/)– информационный портал для производителей и потребителей энергоресурсов, рассказывающий о современных разработках, создании и эксплуатации автоматизированных систем учёта электроэнергии и других энергоресурсов.

7. [www.energomera.ru/](http://www.energomera.ru/)– ЗАО «Электротехнические заводы «Энергомера» – дочерняя компания [ОАО «Концерн Энергомера»](http://www.energomera.com/ru/home), которая работает в одном из четырех бизнес - сегментов Концерна – электротехническом приборостроении.

8. [www.energo-progress.ru/](http://www.energo-progress.ru/) – «Энергопрогресс». Электротехническое оборудование.

9. <http://www.kipis.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=20943/> – журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы». Энциклопедия измерений.

10. <http://www.kit-e.ru/articles/measure.php/> – Компоненты и технологии. Измерительное оборудование.

11. <http://www.kipis.ru/upload/kipis_articles/article_ahp_func.pdf/> – Современная измерительная техника

12. www. minentrgo. gov. ru/ – портал Министерства энергетики Российской Федерации.

13.– www. rosatom .ru/ – сайт Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

14. <http://www.transform.ru/> – Реформа электроэнергетики и ее возможные последствия для экономики России.

15. <http://www.ogk6.ru/users/wholesalemarket/>

– Организация эффективной системы оптовой и розничной торговли электрической энергии и мощности.

16. <http://www.rao-ees.ru/> – – Оптовый рынок электроэнергии и мощности.

17. <http://energomarket.nemosoft.ru/2011_06_01archive.html/>– Рынок электроэнергии.

18. <http://gosnadzor.ru/> – положение об Управлении энергонадзором.

19. [www.energosovet.ru/](http://www.energosovet.ru/) – «Энергосовет». Портал по энергосбережению.

20. <http://www.energeff.ru/> – электронная версия журнала «Энергоэффективность и энергосбережение».

21. <http://portal-energo.ru/> – электронный портал Портал-энерго. Эффективность и энергосбережение.

22.– http:/www. ecotoc/ru/ – портал «Экоток. Экологические технологии. Альтернативная энергетика».

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

Условия проведения занятий:

Занятия проводятся в специализированных лабораториях. При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и т.п.), средства повышения мотивации к обучению. Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех лабораторных работ, практических занятий и защиты курсового проекта.

Производственное обучение осуществляется на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием, учреждением, организацией и образовательным учреждением.

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 образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь обучающимся оказывается за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций во внеурочное время по расписанию, утвержденному учебной частью. 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.

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

Освоение данного профессионального модуля должен осуществляться одновременно с профессиональным модулем «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и управление технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии в электроэнергетических системах».

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 состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| 1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии | - Правильность выделения производственных этапов выработки энергии на станциях различного типа в соответствии с технологическим процессом;  - точность проведения измерений электрических параметров на электростанции;  - четкость изложения принципов действия устройств регулирования параметров на электростанции;  - демонстрация навыков исследования различных  автоматических устройств, применяемых на электростанциях;  - выбор трансформаторов на электростанциях в соответствии с требованиями ГОСТ и Правил технической эксплуатации (ПТЭ);  - оценка параметров качества вырабатываемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ. | Оценка результатов защиты практического задания;  оценка результатов лабораторных работ;  оценка защиты практического задания;  оценка защиты лабораторных работ;  оценка результатов выполнения практического задания;  оценка результатов выполнения практического задания. |
| 2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии | - Определение элементов конструкции воздушной лини электропередач в соответствии с ГОСТами и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);  - точность определения конструктивных элементов кабеля в соответствии с техническими условиями и ПУЭ;  - определения параметров и потерь мощности в электрической сети в соответствии с алгоритмом;  - демонстрация навыков оценки параметров качества передаваемой электроэнергии;  - определение и оценка потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых электрических сетях в соответствии с алгоритмом;  - демонстрация навыков исследования автоматических устройств, применяемых в сетях;  - выбор схем электрических сетей в соответствии с нормативными документами;  - точность измерений электрических параметров в электрических сетях;  - обеспечение установленного режима работы сети по различным параметрам в соответствии с ПТЭ; | Оценка результатов тестирования;  оценка результатов выполнения практического задания;  оценка выполнения практических заданий;  наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;  оценка выполнения практических заданий;  оценка защиты лабораторных работ;  оценка выполнения практических заданий;  оценка защиты лабораторной работы;  наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике. |
| 3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им | * Определение порядка действий при оперативных переключениях в схемах сетей в соответствии с типовыми бланками переключений; * демонстрация навыков выполнения оперативных переключений в электрических сетях;   - изложение технологии диспетчерского управления в соответствии с ПТЭ;  - выбор трансформаторов на подстанции в соответствии с требованиями ГОСТов и ПТЭ;  - демонстрация навыков обслуживания систем контроля и управления. | Оценка выполнения практического задания;  наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;  оценка защиты практического занятия;  оценка выполнения практического задания;  наблюдение за выполнением заданий на производственной практике. |
| 4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование | - Расчет нагрузок на электрооборудование электростанций и подстанций в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Нормами технологического проектирования (НТП);  - выбор параметров электрооборудования, электрических аппаратов и проводников на электростанциях и подстанциях в соответствии с (ПУЭ);  - оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения. | наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;  оценка защиты практического занятия;  оценка выполнения домашних контрольных работ |
| 5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования | - Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом. | наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;  оценка защиты практического занятия;  оценка выполнения домашних контрольных работ |
| По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный) | | |

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** |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес  .  .  . | – четкое владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника-электрика;  – грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития;  – адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений. | Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и Государственной (итоговой) аттестации в неучебной деятельности; оценка портфолио (результатов достижений);  интерпретация резуль­татов наблюдений за деятельностью обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы. |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | – правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда;  – грамотный выбор и применение методов и способов решения профессио­нальных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ;  – применение методов профес-сиональной профилактики своего здоровья. | Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на производственной практике. |
| ОК3.Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | – правильное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач с применением интегрированных знаний профессиональной области. | Интерпретация резуль­татов наблюдений за деятельностью обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы. |
| ОК4.Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | – эффективный поиск необходимой информации;  - использование различных ис­точников информации, включая электронные. | Интерпретация резуль­татов наблюдений за деятельностью обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы. |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | – владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена | Интерпретация резуль­татов наблюдений за деятельностью обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы. |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | – установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения;  – аргументирование и обоснование своей точки зрения. | Интерпретация резуль­татов наблюдений за деятельностью обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы. |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | – самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности;  –организация работы команды, постановка целей, мотивация, контроль результатов. | Анализ результатов деятельности обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | – четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;  – планирование повышения личностного и квалификационного уровня. | Интерпретация резуль­татов наблюдений за деятельностью обу­чающегося в процессе освоения образова­тельной программы. |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | – активное участие в научно-техническом творчестве, проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности;  – владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности. | Наблюдение, оценка портфолио (свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видео-фотоматериалов и др.) |
| ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей) | –успешное выполнение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний и навыков. | Наблюдение за дея­тельностью обучающе­гося в процессе освое­ния образовательной программы |

1. [↑](#footnote-ref-1)