

**Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Троицкий технологический техникум»**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом
От «30» мая 2023 г. №_252 о/д
И.о.директора ГБПОУ «ТТТ»
Ю.Н.Оноприенко**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами»**

2023г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 1248 и с учетом Примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами» по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (регистрационный номер в реестре программ СПО 13.02.03-181204)

Реквизиты решения ФУМО о включении ПООП в реестр:

Протокол № 9/18 от 14.11.2018 г.

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Э.Т.Немчинова, преподаватель профессионального цикла.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля

Протокол № 6 от « 30» мая2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Контроль и управление технологическими процессами и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|------------|--|
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 02. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 04. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|------------|--|
| ВД 3 | Контроль и управление технологическими процессами |
| ПК 3.1. | Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии |
| ПК 3.2. | Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии |
| ПК 3.3. | Контролировать распределение электроэнергии и управлять им |
| ПК.3.4. | Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование |
| ПК.3.5. | Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|----------------------------|---|
| Иметь практический опыт в: | - обслуживании систем контроля и управления производства; - передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов; - оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - регулировании напряжения на подстанциях; - соблюдении порядка выполнения оперативных переключений; - регулировании параметров работы электрооборудования; - расчете технико-экономических показателей |
|----------------------------|---|

| | |
|--------|--|
| Уметь: | <ul style="list-style-type: none"> - 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 экономический режим работы электрооборудования; - определять показатели использования электрооборудования; - определять выработку электроэнергии; - определять экономичность работы электрооборудования; - применять современные средства связи; - контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации. |
| Знать: | <ul style="list-style-type: none"> - 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; - элементарные основы теплотехники. |

1.2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 416 часов

Из них на освоение МДК 03.01 – 144 часа, МДК 03.02. – 158 часа,

в том числе, самостоятельная работа -66 часов,

на практики, в том числе производственную – 108 часов,

промежуточная аттестация – экзамен по МДК 03.01 - 6 ч, экзамен по МДК 03.02 – 6ч, экзамен по модулю -6ч.

консультации – 12 ч.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1.Структура профессионального модуля

| Коды профессио нальных, общих компетенц ий | Наименования разделов профессионального модуля | Суммар ный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, час. | | | | | | Самостоя тельная работа | |
|--|---|---------------------------------|---|-------------|----|-------------------------------------|---------------------------|---------|-------------------------|--|
| | | | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | | | |
| | | | Обучение по МДК | | | | Практики | | | |
| | | | Всего | В том числе | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Учебная | Производственная10 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| ПК 1 ПК 2 ПК 3 ОК 1-11 | Раздел 1. п.1.1.-п.1.8.Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем (МДК 03.02.) | 156 | 40 | 10 | | - | - | | 116 | |
| ПК 1 ПК 2 ПК 3 ОК 1-11 | Раздел 1. п.1.9.-п.1.12.Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем (МДК 03.01.) | 20 | 10 | 2 | | | | | 10 | |
| ПК 2 ПК 3 ПК 4 ПК 5 ОК 1-11 | Раздел 2. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах (МДК 03.01.) | 106 | 50 | 6 | 40 | | - | | 56 | |
| | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 108 | | | | | | 108 | | |
| | Промежуточная аттестация - экзамен | 18 | | | | | | | | |
| | Консультации | 24 | | | | | | | | |
| | <i>Всего:</i> | 432 | 100 | 18 | 40 | - | 108 | 182 | | |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект. | Объем в часах для квалификации техник-электрик |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Раздел 1 ПМ.03 Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем | | 166 |
| МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии | | 156 |
| Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики | <p>Содержание</p> <p>1. Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций (ГЭС, КЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС). Возобновляемые источники энергии. Элементы теории термодинамики.</p> | 2 |
| Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии | <p>Содержание</p> <p>1. Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Упрощенные технологические схемы производства электрической энергии и структурные схемы ТЭС.</p> <p>2. Основное тепловое оборудование ТЭС. Компоновка главного корпуса и генеральный план ТЭС.</p> | 6 |
| | <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>3. Выделение производственных этапов выработки энергии по технологической схеме станции. Построение структурных схем различных электростанций</p> | 2 |
| Тема 1.3. Электромеханические измерительные приборы | <p>Содержание</p> | 4 |
| | <p>1. Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом</p> <p>2. Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину.</p> | |
| Тема 1.4 Устройство | <p>Содержание</p> | 14 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| электрических сетей | 1. | Электрические сети: общие понятия, требования, предъявляемые к ним в соответствии с ПУЭ и ГОСТ, классификация. Номинальные напряжения электрических сетей и их элементов в соответствии с ГОСТ. | |
| | 2. | Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Краткие сведения о сооружении ВЭЛ. Общие сведения о конструкции кабельных линий. Конструкция силовых кабелей. Соединение и оконцевание кабелей. | |
| | В том числе практических занятий | | |
| Тема 1.5 Параметры элементов электрических сетей | 1 | Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам. | 2 |
| | 2 | Определение элементов конструкции кабеля 10 кВ из сшитого полиэтилена | 2 |
| | Содержание | | |
| Тема 1.6 Качество электрической энергии и его обеспечение | 1. | Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных электрических сетей. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линий. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов). | |
| | 2. | Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по условию нагрева, по экономической плотности тока. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по условиям коронирования. Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь | |
| | В том числе практических занятий | | |
| Тема 1.6 Регулирование параметров электрических сетей | 1. | Составление схем замещения электрических линий и расчет их параметров. | |
| | 2. | Составление схем замещения трансформаторов и расчет их параметров. | |
| | Содержание | | |
| | 1. | Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии. | |
| | 2. | Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии. | |
| | Содержание | | |
| | 1. | Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. Регулирование напряжения на шинах электрических станций. Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов), снабженных устройствами ПБВ и РПН. Автоматический регулятор напряжения | |
| | В том числе практических работ | | |

| | |
|--|--|
| | 1. Регулирование напряжения трансформатора с помощью РПН на ПС |
|--|--|

Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ 3:

116

Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии

1. Технология получения электрической энергии на АЭС, структурная схема АЭС
2. Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС
3. Собственные нужды электростанций
4. Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ). Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

Практические занятия

1. Ознакомление с основным действующим теплосиловым оборудованием электростанции (ГРЭС). Ознакомление с топливным хозяйством электростанции (ГРЭС)
2. Ознакомление с газотурбинными и парогазовыми установками электростанции (ГРЭС)

Тема 1.3. Электромеханические измерительные приборы

1. Измерительные механизмы, реагирующие на две измеряемые величины.
2. Методы электрических измерений.
3. Расширение пределов измерений измерительных приборов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Практических занятия и лабораторные работы

1. Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений.
2. Измерение коэффициента мощности синус при различных видах нагрузок
3. Проверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом методом сличения.
4. Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения
5. Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформаторов.

Тема 1.7 Качество электрической энергии и его обеспечение

Лабораторная работа

1. Измерение показателей качества электрической энергии.

Тема 1.8 Регулирование параметров электрических сетей

1. Автоматическое гашение поля синхронных генераторов (АГП), назначение, схемы АГП.
2. Назначение АРВ синхронных машин. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Типы автоматических регуляторов возбуждения. (АРВ).

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.

Составление сравнительной таблицы электростанций по различным показателям.

Выполнение презентаций, индивидуальных заданий.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий.

Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем:

- основные определения элементов электроснабжения и электрических сетей в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- источники энергии в различных регионах (странах);
- особенности технологии получения электрической энергии на ГАЭС;

| | | |
|---|---|-----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - современные приборы учета и контроля электроэнергии; - классификация предложенных методов измерений; - механический расчет воздушной линии электропередач; - кабельные сооружения и прокладка кабелей; схемы замещения электрической сети. | |
| МДК 03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах | | 10 |
| Тема 1.9 Схемы электрических сетей | Содержание <p>1. Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей. Схемы кольцевых сетей. Сложнозамкнутые схемы.</p> | 2 |
| Тема 1.10 Оперативные переключения в схемах сетей | Содержание <p>1. Организация и порядок оперативных переключений. Схемы оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт линий и трансформаторов</p> В том числе практических занятий <p>1. Составление бланков переключений в электрических сетях</p> | 4 |
| Тема 1.11 Средства диспетчерского управления энергосистемой. | Содержание <p>1. Основные виды связи АСДУ. Организация каналов при передаче телемеханической информации. Структурная схема канала связи. Общие сведения о каналах связи по линиям электропередачи</p> | 2 |
| Тема 1.12 Автоматика электроэнергетических систем | Содержание | 2 |

| | | | |
|--|----|--|--|
| | 1. | Автоматическое повторное включение Классификация, назначение, область применения. Схема трехфазного АПВ однократного действия для линии с односторонним питанием. Особенности выполнения АПВ для линий с двухсторонним питанием. Назначение, область применения устройств автоматического включения резерва. Требования, предъявляемые к устройствам АВР. Схемы АВР секционного выключателя, АВР трансформатора подстанции. Пусковые органы АВР. | |
|--|----|--|--|

Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ 3.

10

Тема 1.9 Схемы электрических сетей

- Схемы электропередач переменным и постоянным током при сверхвысоких напряжениях.

Практическая работа

Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.

Тема 1.11 Средства диспетчерского управления энергосистемой.

1.Элементы высокочастотной обработки и присоединения к линиям электропередачи. Высокочастотные заградители, конденсаторы связи, фильтры присоединения, высокочастотные кабели, их назначение и принципы действия.

2.Структурная схема диспетчерского управления Единой энергетической системой (ЕЭС) РФ. Основные задачи диспетчерского управления. Информация, необходимая диспетчеру для управления энергосистемой. Структура АСДУ ЕЭС РФ. Понятие об оперативном информационно-управляющем комплексе (ОИУК) как основе АСДУ.

Тема 1.12 Автоматика электро-энергетических систем

1. Назначение автоматического регулирования частоты в энергосистеме. Автоматическое регулирование перетоков мощности. Назначение и основные принципы выполнения автоматической частотной разгрузки (АЧР).Категории и очереди АЧР. Автоматическое повторное включение после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.

Лабораторные работы

- Исследование устройства автоматического повторного включения.
- Исследование устройства автоматической частотной разгрузки.

106

Раздел 2 ПМ 03. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах

МДК 03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах

50

Тема 2.1 Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях

Содержание

2

В том числе практических занятий

2

- Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и трансформаторов собственных нужд на подстанции.

| | | | |
|---|---|-----------|--|
| Тема 2.2 Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы. | Содержание | 4 | |
| | 1. Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Ошиновка и сборные шины в ЗРУ 6-10 кВ. Выбор жестких шин. | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| Тема 2.3 Электрический расчет районных сетей | 1. Выбор и проверка жестких шин. Выбор и проверка гибких шин. | 2 | |
| | Содержание | | |
| | 1. Особенности расчета местных и районных электрических сетей. Расчет электрических линий по П-образной схеме замещения в случае, когда нагрузка задана током. | | |
| | 2. Анализ различных режимов работы линии. Влияние ёмкостных токов на режимные параметры. Зависимость между напряжениями начала и конца звена электрической сети | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | 1. Расчет разомкнутой электрической сети по мощности и напряжению в различных режимах работы | | |
| Курсовое проектирование | Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту | 40 | |
| Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 ПМ 3. | | 56 | |
| Тема 2.1 Определение электрических нагрузок станций и потребителей. | | | |
| 1.Основные определения и классификация графиков электрических нагрузок. Суточные графики нагрузок потребителей электроэнергии, электрических подстанций и станций. График нагрузки энергосистем. Распределение нагрузки между электростанциями различных типов. Годовой график нагрузки по продолжительности. | | | |
| Практическое занятие. | | | |
| 1.Построение годового графика продолжительности нагрузок и определение по графику технико-экономических показателей. | | | |
| Тема 2.2 Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях | | | |
| 1.Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов на подстанциях и электростанциях. | | | |
| Практическое занятие. | | | |
| 1.Выбор типов и мощности силовых трансформаторов (автотрансформаторов) на ТЭС. | | | |
| Тема 2.3. Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов | | | |
| Практическое занятие. | | | |
| 1.Определение расчетных условий для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы и для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму КЗ. | | | |
| Тема 2.4 Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы. | | | |
| 1.Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор | | | |

изоляторов. Выбор комплектных пофазно экранированных токопроводов.

1.Сборные шины и ошиновка открытых распределительных устройств 35 кВ и выше, выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны. Назначение, типы, основные характеристики, выбор подвесных изоляторов.

1.Коммутационные аппараты до 1000 В и выше 1000 В. Условия выбора.

2.Измерительные трансформаторы тока. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и приборов.

3.Измерительные трансформаторы напряжения. Схемы соединения обмоток измерительных трансформаторов напряжения. Вторичная нагрузка трансформаторов напряжения.

Практические занятия

1.Выбор и проверка выключателей и разъединителей.

2.Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.

3.Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.

Тема 2.6 Разработка и выбор схемы электрической сети

1.Разработка схем местных и районных электрических сетей электроэнергетических систем. Выбор схем присоединения местных и районных подстанций в соответствии с рекомендациями проектных институтов.

Практическое занятие

1.Выбор схем сети и подстанции в соответствии с нормами технологического проектирования.

Тема 2.7 Электрический расчет местных сетей

1.Расчет сети с двухсторонним питанием.

Тема 2.8 Электрический расчет районных сетей.

1.Расчет электрических линий с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Расчет электрической линии совместно с трансформаторами (автотрансформаторами) на примере простейшей электропередачи.

2.Расчет напряжений в узлах электропередачи в различных режимах.

Тема 2.9. Технико-экономические показатели работы электрооборудования электрических станций и сетей

1.Производственная мощность станции, порядок ее расчета. Технико-экономические показатели использования оборудования.

2.Распределение заданных нагрузок между агрегатами на станциях.

3.Оценка эффективности капитальных вложений. Ежегодные издержки на реновацию и обслуживание.

4.Надежность и повреждаемость ЭО электрических сетей в условиях эксплуатации. Учет фактора надежности электроснабжения

Практические занятия.

1.Расчет абсолютных и удельных капиталовложений на электростанции.

2.Расчет показателей экономической эффективности капитальных вложений в новую технику (приведенных затрат, коэффициента эффективности и срока окупаемости).

3.Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах.

4.Выбор варианта сети с учетом надежности.

Тематика курсового проекта (по выбору обучающегося)

Разработка электрической части КЭС.

Разработка электрической части ТЭЦ.

Разработка электрической части подстанции

| | |
|---|------------|
| Учебная и производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю. Виды работ: | 108 |
| 1. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам; | |
| 2. Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях | |
| 3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии | |
| 4. Обслуживание элементов систем контроля и управления | |
| 5. Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии | |
| 6. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования. | |
| | |
| Экзамен по МДК 03.01. | 6 |
| Экзамен по МДК 03.02. | 6 |
| Экзамен по модулю | 6 |
| Консультации | 12 |
| ВСЕГО | 432 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

- 3.1. Кабинет, оснащенный оборудованием: мультимедийная установка, телевизор, интерактивная доска с программным обеспечением. Кабинеты, оснащенные:
- техническими средствами: методические указания по выполнению практических работ;
 - технические паспорта и каталоги средств диагностики, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, плакаты, документация по технике безопасности, диски с учебными фильмами, фотографиями.

Лаборатории «Эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем», «Электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.1.2.3 Примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

- 1 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М.: Издательство «Омега-Л», 2016. –256 с.
2. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2014. – 701 с.
3. Файбисовича Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей.- М.: ЭНАС, 2014. - 320 с.
4. Александровская А.Н., Автоматика: учебник - М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.
5. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред.проф.образования - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 448 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ГОСТ Р 54149-2010 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения- URL:
<http://gostrf.com/normadata/1/4293800/4293800558.htm>

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Ранев Г.Г., Сурогина В.А., Калашников В.И. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 512 с.
2. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей: ВНТП-Т-88 Минэнерго СССР, - М.: ЦНТП Ин- формэнерго, 1988. – 252 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| <p>3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.</p> <p>OK 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>OK 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>OK 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>OK 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>OK 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> | <p>-Правильность выделения производственных этапов выработки энергии на станциях различного типа в соответствии с технологическим процессом;</p> <p>-точность проведения измерений электрических параметров на электростанции;</p> <p>- четкость изложения принципов действия устройств регулирования параметров на электростанции;</p> <p>- демонстрация навыков исследования различных автоматических устройств, применяемых на электростанциях;</p> <p>- выбор трансформаторов на электростанциях в соответствии с требованиями ГОСТ и Правил технической эксплуатации (ПТЭ);</p> <p>- оценка параметров качества вырабатываемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ.</p> | <p>Анализ результатов выполнения практического задания;</p> <p>анализ результатов выполнения практического задания; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов; анализ результатов выполнения практического задания;</p> <p>анализ результатов выполнения практического задания.</p> |
| <p>3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.</p> <p>OK 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>OK 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной</p> | <p>- Определение элементов конструкции воздушной линии электропередач в соответствии с ГОСТами и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);</p> <p>- точность определения конструктивных элементов кабеля в соответствии с техническими условиями и ПУЭ;</p> <p>- определения параметров и потерь мощности в электрической сети в соответствии с алгоритмом;</p> <p>- демонстрация навыков оценки</p> | <p>Наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике;</p> <p>анализ результатов выполнения практического задания; анализ выполнения практических заданий;</p> <p>наблюдение за</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>деятельности.</p> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> | <p>параметров качества передаваемой электроэнергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение и оценка потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых электрических сетях в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков исследования автоматических устройств, применяемых в сетях; <ul style="list-style-type: none"> - выбор схем электрических сетей в соответствии с нормативными документами; - точность измерений электрических параметров в электрических сетях; <ul style="list-style-type: none"> - обеспечение установленного режима работы сети по различным параметрам в соответствии с ПТЭ; | <p>выполнением заданий на производственной практике; анализ результатов выполнения практических заданий;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов;</p> <p>анализ результатов выполнения практических заданий;</p> <p>анализ результатов выполнения практических заданий;</p> <p>наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике и анализ ее результатов.</p> |
| <p>3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Определение порядка действий при оперативных переключениях в схемах сетей в соответствии с типовыми бланками переключений; - демонстрация навыков выполнения оперативных переключений в электрических сетях; <ul style="list-style-type: none"> -изложение технологии диспетчерского управления в соответствии с ПТЭ; <ul style="list-style-type: none"> -выбор трансформаторов на подстанции в соответствии с требованиями ГОСТов и ПТЭ; <ul style="list-style-type: none"> -демонстрация навыков обслуживания систем контроля и управления | <p>Анализ результатов выполнения практического задания;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов;</p> <p>анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> | <p>-Расчет нагрузок на электрооборудование электростанций и подстанций в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Нормами технологического проектирования (НТП);</p> <p>-выбор параметров электрооборудования, электрических аппаратов и проводников на электростанциях и подстанциях в соответствии с (ПУЭ);</p> <p>-оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения.</p> | <p>Анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта;</p> <p>Анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта; анализ результатов выполнения практических заданий</p> |
| <p>3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> | <p>- Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом.</p> | <p>Анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта;</p> |

