



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



29.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электрическое хозяйство и сети горных и промышленных предприятий

| | |
|------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой | энергетики |
| Учебный план | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 6 ЗЕТ |

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 216 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены 8 |
| аудиторные занятия | 92 | зачеты 7 |
| самостоятельная работа | 88 | курсовые проекты 8 |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | 8 (4.2) | | Итого | |
|--|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | УП | РП | | |
| Неделя | 13 2/6 | | 7 5/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 28 | 28 | 18 | 18 | 46 | 46 |
| Практические | 28 | 28 | 18 | 18 | 46 | 46 |
| Итого ауд. | 56 | 56 | 36 | 36 | 92 | 92 |
| Контактная работа | 56 | 56 | 36 | 36 | 92 | 92 |
| Сам. работа | 43 | 43 | 45 | 45 | 88 | 88 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 27 | 27 | 36 | 36 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | 216 | 216 |

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Старцев Иван Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Электрическое хозяйство и сети горных и промышленных предприятий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

энергетики

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова С. В., канд. техн. наук, доцент

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| <p>Приобретение знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления учебной и практической деятельности, связанной с проектированием систем внутреннего электроснабжения. Безопасная эксплуатация электрооборудования и электротехнологических установок горных и общепромышленных предприятий.</p> | |
| 1.1 Задачи | |
| <p>Задачи дисциплины: - приобретение обучающимися базовых знаний в вопросах эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий; - формирование теоретических и практических навыков у обучающихся в решении практических задач, связанных с эксплуатацией электрооборудования промышленных предприятий; - формирование навыков в проведении наладки, регулировок и проверке электрического и электромеханического оборудования.</p> | |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.05 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Надежность и диагностика электрооборудования |
| 2.1.2 | Электроснабжение предприятий |
| 2.1.3 | Элементы систем автоматики |
| 2.1.4 | Электрические и электронные аппараты |
| 2.1.5 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.1.6 | Техническая механика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Государственная итоговая аттестация |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
| ПК-1.1: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | |
| <p>ИПК-1.1.1: Знать: -Эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов -Нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии -Методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов -Перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | |
| ПК-1.3: Способен к организации работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии | |
| <p>ИПК-1.3.3: Владеть: -Организация разработки и выполнения организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потерь энергии -Организация разработки и выполнения мероприятий, направленных на совершенствование измерительного комплекса электрической энергии, внедрение и совершенствование автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и контроля режимов энергопотребления</p> | |
| <p>ИПК-1.3.2: Уметь: -Анализировать динамику потребления электроэнергии и мощности для выявления небалансов -Обрабатывать массивы статистических данных, экономических и технических показателей, анализировать, интерпретировать, оценивать полученные результаты и обосновывать выводы. -Принимать управленческие решения на основании анализа рабочей оперативной ситуации</p> | |
| <p>ИПК-1.3.1: Знать: -Государственные стандарты, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии разных классов точности -Государственные стандарты, устанавливающие требования к измерительным трансформаторам -Нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета потребляемой энергии, а также по вопросам энергосбережения -Передовой отечественный и зарубежный опыт в области учета энергоресурсов</p> | |

| |
|--|
| <p>-Правила и инструкции по учету энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям -Требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам</p> |
|--|

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | 1. эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |
| 3.1.2 | 2. нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии |
| 3.1.3 | 3. методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |
| 3.1.4 | 4. перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |
| 3.1.5 | 5. государственные стандарты, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии разных классов точности |
| 3.1.6 | 6. государственные стандарты, устанавливающие требования к измерительным трансформаторам |
| 3.1.7 | 7. нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета потребляемой энергии, а также по вопросам энергосбережения |
| 3.1.8 | 8. передовой отечественный и зарубежный опыт в области учета энергоресурсов |
| 3.1.9 | 9. правила и инструкции по учету энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям |
| 3.1.10 | 10. требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | 1. анализировать динамику потребления электроэнергии и мощности для выявления небалансов |
| 3.2.2 | 2. обрабатывать массивы статистических данных, экономических и технических показателей, анализировать, интерпретировать, оценивать полученные результаты и обосновывать выводы |
| 3.2.3 | 3. принимать управленческие решения на основании анализа рабочей оперативной ситуации |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | 1. организация разработки и выполнения организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потерь энергии |
| 3.3.2 | 2. организация разработки и выполнения мероприятий, направленных на совершенствование измерительного комплекса электрической энергии, внедрение и совершенствование автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и контроля режимов энергопотребления |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|----------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Условия эксплуатации и исполнение электрооборудования промышленных предприятий | | | | | | | |
| 1.1 | Условия эксплуатации электрооборудования на общепромышленных и горных предприятиях. Исполнение электрооборудования. Режимы нейтрали, уровни напряжения, качество электроэнергии и электромагнитная совместимость. Защита от поражения электрическим током. /Лек/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.2 | Электрическое хозяйство потребителей электроэнергии /Лек/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 1.3 | Условия эксплуатации электрооборудования на общепромышленных и горных предприятиях. Исполнение электрооборудования. Режимы нейтрали, уровни напряжения, качество электроэнергии и электромагнитная совместимость. Защита от поражения электрическим током /Пр/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.4 | Условия эксплуатации электрооборудования на общепромышленных и горных предприятиях. Исполнение электрооборудования. Режимы нейтрали, уровни напряжения, качество электроэнергии и электромагнитная совместимость. Защита от поражения электрическим током /Ср/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 2. Электрооборудование технологических установок горных предприятий | | | | | | | |
| 2.1 | Электрооборудование технологических установок обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик. Электрооборудование технологических установок открытых горных работ. Электрооборудование технологических установок подземных горных работ /Лек/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.2 | Электрооборудование технологических установок обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик. Электрооборудование технологических установок открытых горных работ. Электрооборудование технологических установок подземных горных работ /Ср/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 3. Электрооборудование для распределения и преобразования параметров потока электроэнергии | | | | | | | |
| 3.1 | Трансформаторные подстанции для обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик, открытых и подземных горных работ. Электрооборудование распределительных устройств обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик. Электрооборудование распределительных устройств открытых горных работ. Электрооборудование распределительных устройств открытых горных работ. Электрооборудование распределительных устройств подземных горных работ /Лек/ | 8 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|--|--|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 3.2 | <p>Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях. Защита электрических сетей.</p> <p>Устройства компенсации реактивной мощности /Лек/</p> | 8 | 6 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4</p> | <p>Э1 Э2 Э3</p> | 0 | |
| 3.3 | <p>Трансформаторные подстанции для обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик, открытых и подземных горных работ.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств открытых горных работ.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств открытых горных работ.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств подземных горных работ.</p> <p>Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях. Защита электрических сетей.</p> <p>Устройства компенсации реактивной мощности /Пр/</p> | 8 | 2 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4</p> | <p>Э1 Э2 Э3</p> | 0 | |
| 3.4 | <p>Трансформаторные подстанции для обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик, открытых и подземных горных работ.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик. /Ср/</p> | 7 | 8 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4</p> | <p>Э1 Э2 Э3</p> | 0 | |
| 3.5 | <p>Электрооборудование распределительных устройств открытых горных работ.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств открытых горных работ.</p> <p>Электрооборудование распределительных устройств подземных горных работ.</p> <p>Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях. Защита электрических сетей. Устройства компенсации реактивной мощности /Ср/</p> | 7 | 8 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4</p> | <p>Э1 Э2 Э3</p> | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 4. Проектирование внутреннего электроснабжения горных предприятий | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|----------------|---|--|
| 4.1 | Алгоритм выполнения проекта внутреннего электроснабжения горного предприятия и его особенности для обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик, открытых и подземных горных работ. Выбор структуры распределительной сети, режимов нейтрали, рабочего напряжения и источников питания. Расчет электрического освещения. Электрооборудование освещения. Расчет электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. /Лек/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.2 | Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий. Выбор типа, сечения и способа прокладки проводов распределительных сетей горных предприятий. Выбор электрооборудования распределительных устройств горных предприятий и мест их размещения. Расчет токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования и проводов по действию токов короткого замыкания. Реализация мер защиты от поражения электрическим током. Молниезащита электроустановок горных предприятий. Технико-экономические расчеты в электроснабжении. Виды и состав проектной документации /Лек/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.3 | Расчет электрического освещения. Электрооборудование освещения. Расчет электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий. Выбор типа, сечения и способа прокладки проводов распределительных сетей горных предприятий. Выбор электрооборудования распределительных устройств горных предприятий и мест их размещения. /Пр/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.4 | Алгоритм выполнения проекта внутреннего электроснабжения горного предприятия и его особенности для обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик, открытых и подземных горных работ. /Ср/ | 7 | 5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.5 | Выбор структуры распределительной сети, режимов нейтрали, рабочего напряжения и источников питания. Расчет электрического освещения. Электрооборудование освещения. Расчет электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий. /Ср/ | 7 | 5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 4.6 | Расчет токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования и проводок по действию токов короткого замыкания. Реализация мер защиты от поражения электрическим током. Молниезащита электроустановок горных предприятий. Техно-экономические расчеты в электроснабжении. Виды и состав проектной документации /Пр/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.7 | Расчет токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования и проводок по действию токов короткого замыкания. Реализация мер защиты от поражения электрическим током. Молниезащита электроустановок горных предприятий. Техно-экономические расчеты в электроснабжении. Виды и состав проектной документации /Ср/ | 7 | 5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.8 | Выбор типа, сечения и способа прокладки проводок распределительных сетей горных предприятий. Выбор электрооборудования распределительных устройств горных предприятий и мест их размещения. /Ср/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 5. Коммерческий и технический учет электрической энергии. Диспетчеризация системы электроснабжения | | | | | | | |
| 5.1 | Системы технического учета электрической энергии /Лек/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.2 | Системы коммерческого учета электрической энергии /Лек/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.3 | Прогнозирование потребления электроэнергии /Лек/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|--|----------------|---|--|
| 5.4 | Требования к элементам системы учета электроэнергии /Лек/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.5 | Организация диспетчеризации систем электроснабжения на промышленных предприятиях. Оперативное управление режимами энергоснабжения /Лек/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.6 | Схемы включения трехфазных двухэлементных счетчиков электроэнергии. Снятие векторных диаграмм /Пр/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.7 | Схемы включения трехфазных трехэлементных счетчиков электроэнергии. Снятие векторных диаграмм /Пр/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.8 | Исследование программного комплекса «Альфа центр». Экранные и отчетные формы представления информации. Составление расчетных групп /Пр/ | 7 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.9 | Исследование программного комплекса "Альфацентр". Разработка отчетных форм /Пр/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.10 | Исследование программного комплекса "Энергосфера". Экранные и отчетные формы представления информации. составление расчетных групп /Пр/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.11 | Исследование программного комплекса "ЭНЕРГОСФЕРА". Разработка отчетных форм /Пр/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 5.12 | Исследование программного комплекса "ЭНЕРГОСФЕРА". Разработка мнемосхем /Пр/ | 7 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 6. Анализ качества электрической энергии | | | | | | | |
| 6.1 | Электромагнитная совместимость технических средств /Лек/ | 8 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.2 | Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения /Лек/ | 8 | 4 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.3 | Расчет коэффициента несинусоидальности напряжения /Пр/ | 8 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.4 | Измерение и регулирование напряжения в системах электроснабжения /Пр/ | 8 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.5 | Методы и технические средства оценки показателей качества электрической энергии /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.6 | Влияние режимов нейтрали электрической сети на качество электрической энергии /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|--|--|----------------|---|--|
| 6.7 | Исследование высших гармоник тока и несинусоидальности кривой напряжения в питающей сети /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.8 | Исследование качества электрической энергии в системе электроснабжения с несимметричной нагрузкой /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.9 | Исследование качества электрической энергии в системе электроснабжения с нелинейной нагрузкой /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.10 | Исследование влияния напряжения питающей сети на режимы работы асинхронного двигателя /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.11 | Исследование влияния напряжения питающей сети на режимы работы искусственного освещения /Пр/ | 8 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.12 | Способы и технические средства обеспечения качества электрической энергии. /Ср/ | 8 | 22 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.13 | Основные принципы построения системы контроля, анализа и управления качеством электрической энергии /Ср/ | 8 | 23 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
|--|---|---|--|---|
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | | |
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
| Л1.1 | Шлейников В. Б. | Электроснабжение цеха промышленного предприятия: учебное пособие | Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270270 |
| Л1.2 | Шлейников В. Б. | Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия: учебное пособие | Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270272 |
| Л1.3 | Гужов Н. П., Ольховский В. Я., Павлюченко Д. А. | Системы электроснабжения: учебник | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343 |
| Л1.4 | Полуянович Н. К. | Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2019 | https://e.lanbook.com/book/112060 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
| Л2.1 | Сибикин Ю. Д. | Основы электроснабжения объектов: учебное пособие | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842 |
| Л2.2 | Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. | Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебное пособие | Москва: Директ-Медиа, 2014 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560 |
| Л2.3 | Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. | Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253964 |
| Л2.4 | Сибикин Ю. Д. | Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений: учебное пособие | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | | |
| Э1 | Научная электронная библиотека "Elibrary" | | | |
| Э2 | Электронно-библиотечная система "Лань" | | | |
| Э3 | Университетская библиотека ONLINE | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | | |
| 6.3.1.1 | Autodesk AutoCad 2017 | | | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Windows 7 | | | |
| 6.3.1.3 | Microsoft Windows | | | |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.2.1 | Единое окно доступа к информационным ресурсам | | | |
| 6.3.2.2 | Консультант-плюс | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| Ауд. № | Назначение | Оснащение | | |

| | | |
|-----|--|--|
| 424 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. |
| 322 | Лаборатория систем учета и качества электрической энергии позволяет обеспечить полный цикл лабораторных занятий по моделированию и отработке навыков решения задач учета мониторинга потребления электрической энергии в системе АСКУЭ (АСТУЭ), ее планирования в условиях оптового рынка, оптимизации электропотребления предприятия, оценки параметров качества электрической энергии на промышленных предприятиях, отработки действий персонала по разработанному сценарию решения производственных задач. | Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная LCD-панель. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. Стенд №1 «Исследование технических и программных средств автоматизированных систем учета электроэнергии» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда №1, устройство сбора и передачи данных RTU-325, устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000Т, преобразователь интерфейсов Moxa NPort IA5230A, счетчики электроэнергии, преобразователь интерфейса Moxa UPort 1150. Стенд №2 «Исследование качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда №2, счетчик-измеритель показателей качества электрической энергии Vinom3, контроллер присоединения Aris C304, анализатор качества электрической энергии Fluke-435II, Анализатор качества электрической энергии Ресурс-UFm20-4252-5-100-1000. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. |
| 107 | | Столы с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий.

Задания и методические указания к выполнению домашней контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.