



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



29.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы электроснабжения городов и
промышленных предприятий

Закреплена за кафедрой **энергетики**

Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля на курсах: экзамены 4 курсовые проекты 4
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	183	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	183	183	183	183
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Старцев Иван Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Системы электроснабжения городов 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 Светлана Владимировна, доцент, кандидат технических наук

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>	

-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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.1.2	- Нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии
3.1.3	- Методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.1.4	- Перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.1.5	- Современные информационные технологии
3.1.6	- Эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.1.7	- Нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии
3.1.8	- Методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.1.9	- Перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.1.10	- Современные информационные технологии
3.1.11	- Нормативно-методические документы в области электроэнергетики и измерений электротехнических характеристик
3.1.12	- Приборы и измерительная техника для проведения электротехнических измерений
3.1.13	- Электротехническое оборудование и системы
3.1.14	- Нормы и правила работы на энергоустановках
3.1.15	- Требования электробезопасности и охраны труда
3.1.16	- Экономическая теория в инженерно-технических решениях
3.1.17	- Теория организации и управления
3.1.18	- Электротехническое оборудование и системы
3.1.19	- Измерительная техника и обработка результатов измерений
3.1.20	- Нормы и правила работы на энергоустановках
3.1.21	- Требования электробезопасности и охраны труда
3.1.22	- Обработка электротехнических измерений
3.1.23	- Экономическая теория в инженерно-технических решениях
3.1.24	- Нормативно-методические документы в области энергосбережения
3.1.25	- Теория организации производственных процессов
3.1.26	- Электротехническое оборудование и системы
3.1.27	- Нормы и правила работы на энергоустановках
3.1.28	- Требования электробезопасности и охраны труда
3.1.29	- Экономическая теория в инженерно-технических решениях
3.1.30	- Правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей
3.1.31	- Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей
3.1.32	- Принципы работы, технические характеристики и условные обозначения сооружений электрических сетей
3.1.33	- Достижения науки и техники, передовой опыт в соответствующей области деятельности
3.1.34	- Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией G/01.5 "Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи"
3.1.35	- Законодательство Российской Федерации в области энергетики
3.1.36	- Регламенты технического обслуживания, ремонта воздушных линий электропередачи
3.1.37	- Методы проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования

3.1.38	- Государственные стандарты, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии разных классов точности
3.1.39	- Государственные стандарты, устанавливающие требования к измерительным трансформаторам
3.1.40	- Нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета потребляемой энергии, а также по вопросам энергосбережения
3.1.41	- Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии
3.1.42	- Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике
3.1.43	- Основы энергосбытовой деятельности
3.1.44	- Передовой отечественный и зарубежный опыт в области учета энергоресурсов
3.1.45	- Положения о проверке измерительных комплексов и их компонентов
3.1.46	- Порядок ввода в эксплуатацию приборов учета на новых объектах
3.1.47	- Порядок заключения, расторжения договоров энергоснабжения, внесения изменений в них
3.1.48	- Правила и инструкции по учету энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям
3.1.49	- Правила и положения о заключении договоров электроснабжения
3.1.50	- Правила недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии
3.1.51	- Правила полного и частичного ограничения режима потребления электрической энергии
3.1.52	- Регламент выявления неучтенного энергопотребления, составления и принятия к расчетам актов о неучтенном энергопотреблении
3.1.53	- Требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам
3.2	Уметь:
3.2.1	- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной практики по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.2.2	- Применять знания в области электротехники и гидравлики для подготовки предложений по совершенствованию эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.2.3	- Разрабатывать техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.2.4	- Планировать проведение работ по энергетическому обследованию электротехнического оборудования и систем
3.2.5	- Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам
3.2.6	- Подключать измерительные приборы к оборудованию и системам
3.2.7	- Обеспечивать выполнение правил электробезопасности при проведении работ по энергетическому обследованию объекта капитального строительства
3.2.8	- Соблюдать требования по электробезопасности
3.2.9	- Экономически обосновывать технические решения по замене электротехнического оборудования на энергосберегающие варианты и определять сроки окупаемости
3.2.10	- Анализировать техническую и проектную документацию на электротехническое оборудование и системы
3.2.11	- Определять необходимые точки подключения измерительной аппаратуры для проверки характеристик технических средств и мониторинга параметров процессов
3.2.12	- Обеспечивать выполнение требований электробезопасности и охраны труда при проведении работ по энергетическому обследованию
3.2.13	- Рассчитывать электроэнергетические показатели оборудования и систем
3.2.14	- Снимать показания измерительных приборов и приборов учета и анализировать их
3.2.15	- Обеспечивать выполнение правил электробезопасности при проведении работ по энергетическому обследованию объекта капитального строительства
3.2.16	- Анализировать результаты измерений и делать выводы об эффективности работы электрооборудования и систем
3.2.17	- Определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий
3.2.18	- Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи
3.2.19	- Оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)
3.2.20	- Планировать и организовывать работу подчиненных работников
3.2.21	- Оценивать результаты деятельности подчиненных работников
3.2.22	- Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания
3.2.23	- Готовить предложения по текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию, ремонту

3.2.24	- Рассчитывать ресурсы для выполнения ремонтных работ по эксплуатации воздушных линий электропередачи
3.2.25	- Производить визуальные и инструментальные обследования и испытания
3.2.26	- Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи
3.2.27	- Планировать и организовывать работу подчиненных работников
3.2.28	- Анализировать динамику потребления электроэнергии и мощности для выявления небалансов
3.2.29	- Оформлять документацию для потребителей энергии и энергетических организаций в рамках компетенции отдела
3.2.30	- Обрабатывать массивы статистических данных, экономических и технических показателей, анализировать, интерпретировать, оценивать полученные результаты и обосновывать выводы
3.2.31	- Оценивать источники информации для анализа данных, необходимых для проведения расчетов
3.2.32	- Принимать управленческие решения на основании анализа рабочей оперативной ситуации
3.2.33	- Формировать систему качественных и количественных показателей по техническому аудиту систем учета электрической энергии
3.3	Владеть:
3.3.1	- Расстановка и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.3.2	- Руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком
3.3.3	- Прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытание вновь вводимого оборудования
3.3.4	- Подготовка и реализация мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
3.3.5	- Внедрение передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)
3.3.6	- Контроль степени соответствия характеристик электрическим энергетическим нормативным показателям качества (частота, напряжение)
3.3.7	- Определение наличия электрогенерирующего и электропотребляющего оборудования на объекте капитального строительства в период первичного энергетического обследования
3.3.8	- Изучение и анализ документов от заказчика для составления плана работ и определения сроков продолжительности проведения обследования электротехнического оборудования
3.3.9	- Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства
3.3.10	- Определение протяженности и характеристик кабельных и воздушных линий электропередачи
3.3.11	- Учет наличия и состояния возобновляемых источников энергии
3.3.12	- Анализ графика работы электрооборудования
3.3.13	- Установка измерительных приборов, проведение измерений и обработка полученной информации
3.3.14	- Определение качества электроэнергии, влияющего на ресурс работы электрооборудования
3.3.15	- Регулирование правил электробезопасности для персонала объекта капитального строительства во время проведения энергетического обследования на действующем оборудовании
3.3.16	- Расчет электрических параметров и характеристик электротехнического оборудования
3.3.17	- Расчет потерь электроэнергии в энергетических системах объекта капитального строительства
3.3.18	- Сбор и анализ данных по объему потребления электрической энергии оборудованием и инженерно-техническими системами на объекте капитального строительства
3.3.19	- Оценка энергетической эффективности оборудования электротехнических систем
3.3.20	- Анализ полученных данных для разработки рекомендаций по повышению энергетической эффективности
3.3.21	- Разработка рекомендаций по повышению энергетической эффективности электротехнического оборудования и инженерно-технических систем с определением капитальных затрат и сроков окупаемости
3.3.22	- Составление разделов энергетического паспорта и раздела отчета по результатам энергетического обследования электротехнического оборудования и систем
3.3.23	- Проектирование систем защиты от перенапряжений, в том числе выбор защитных характеристик ограничителей перенапряжений
3.3.24	- Проведение технико-экономических расчетов в случаях прокладки нескольких параллельных кабельных цепей для передачи мощности

3.3.25	- Проверка корректности расчетов, выполненных с целью обоснования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
3.3.26	- Формирование планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи
3.3.27	- Формирование графиков отключения кабельных линий электропередачи для проведения на них плановых работ
3.3.28	- Проектирование систем защиты от перенапряжений, в том числе выбор защитных характеристик ограничителей перенапряжений
3.3.29	- Проведение технико-экономических расчетов в случаях прокладки нескольких параллельных цепей для передачи мощности
3.3.30	- Проверка корректности расчетов, выполненных с целью обоснования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
3.3.31	- Формирование планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи
3.3.32	- Формирование графиков отключения воздушных линий электропередачи для проведения на них плановых работ
3.3.33	- Организация проведения процедуры допуска приборов учета электрической энергии в эксплуатацию, в том числе и в составе комиссии
3.3.34	- Организация и контроль исполнения функциональных обязанностей подчиненного персонала технического аудита
3.3.35	- Организация работы по выявлению фактов безучетного потребления и искажения учета энергии, причин небалансов и сверхнормативных потерь электрической энергии - Организация разработки и выполнения организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потерь энергии
3.3.36	- 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
3.3.37	- Организация работы по оказанию потребителям энергии методической помощи, направленной на совершенствование организации учета потребления электрической энергии
3.3.38	- Экспертная работа в составе комиссии по расследованию причин внеплановых перерывов и некачественного энергоснабжения потребителей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	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/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
1.2	Электрическое хозяйство потребителей электроэнергии /Лек/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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/	4	14	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
2.2	Электрооборудование технологических установок обогатительных и дробильно-сортировочных фабрик. Электрооборудование технологических установок открытых горных работ. Электрооборудование технологических установок подземных горных работ /Ср/	4	16	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

3.2	<p>Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях. Защита электрических сетей.</p> <p>Устройства компенсации реактивной мощности /Лек/</p>	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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>	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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.</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. Устройства компенсации реактивной мощности /Ср/</p>	4	16	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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	<p>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. Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий. Выбор типа, сечения и способа прокладки проводок распределительных сетей горных предприятий. Выбор электрооборудования распределительных устройств горных предприятий и мест их размещения. Расчет токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования и проводок 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/</p>	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
4.2	<p>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. Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий. Выбор типа, сечения и способа прокладки проводок распределительных сетей горных предприятий. Выбор электрооборудования распределительных устройств горных предприятий и мест их размещения. /Ср/</p>	4	16	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
4.3	<p>Расчет токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования и проводок 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 /Пр/</p>	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

4.4	Выбор типа, сечения и способа прокладки проводок распределительных сетей горных предприятий. Выбор электрооборудования распределительных устройств горных предприятий и мест их размещения. Расчет токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования и проводок 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 /Ср/	4	16	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.2	Системы коммерческого учета электрической энергии /Лек/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.3	Прогнозирование потребления электроэнергии /Лек/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.4	Требования к элементам системы учета электроэнергии /Лек/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.5	Организация диспетчеризации систем электроснабжения на промышленных предприятиях. Оперативное управление режимами энергоснабжения /Лек/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

5.6	Схемы включения трехфазных двухэлементных счетчиков электроэнергии. Снятие векторных диаграмм /Ср/	4	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.7	Схемы включения трехфазных трехэлементных счетчиков электроэнергии. Снятие векторных диаграмм /Ср/	4	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.8	Исследование программного комплекса «Альфа центр». Экранные и отчетные формы представления информации. Составление расчетных групп /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.9	Исследование программного комплекса "Альфацентр". Разработка отчетных форм /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.10	Исследование программного комплекса "Энергосфера". Экранные и отчетные формы представления информации. составление расчетных групп /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.11	Исследование программного комплекса "ЭНЕРГОСФЕРА". Разработка отчетных форм /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.12	Исследование программного комплекса "ЭНЕРГОСФЕРА". Разработка мнемосхем /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.2	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения /Ср/	4	12	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.3	Расчет коэффициента несинусоидальности напряжения /Ср/	4	13	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.4	Измерение и регулирование напряжения в системах электроснабжения /Пр/	4	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		0	
6.5	Методы и технические средства оценки показателей качества электрической энергии /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.6	Влияние режимов нейтрали электрической сети на качество электрической энергии /Ср/	4	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.7	Исследование высших гармоник тока и несинусоидальности кривой напряжения в питающей сети /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.8	Исследование качества электрической энергии в системе электроснабжения с несимметричной нагрузкой /Ср/	4	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

6.9	Исследование качества электрической энергии в системе электроснабжения с нелинейной нагрузкой /Ср/	4	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.10	Исследование влияния напряжения питающей сети на режимы работы асинхронного двигателя /Ср/	4	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.11	Исследование влияния напряжения питающей сети на режимы работы искусственного освещения /Пр/	4	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.12	Способы и технические средства обеспечения качества электрической энергии. Основные принципы построения системы контроля, анализа и управления качеством электрической энергии /Ср/	4	20	ИПК-1.1.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		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
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	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

6.3.1 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
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	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, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
204 НИЦ	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Места для лабораторных работ, место преподавателя (стол, стул, тумба, компьютер). Интерактивная панель. Лабораторное оборудование и стенды по исследованию электроприводов, электроизмерительные приборы.

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.	Учебные места (столы и стулья) с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная панель. Лабораторное оборудование и стенды для исследования качества электрической энергии и для исследования технических и программных средств автоматизированных систем учета электроэнергии.
426	Лаборатория Геомеханики, Основ горного дела, Управления качеством руд при добыче Специализированная аудитория для проведения семинарских и практических работ	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт. Набор сит для анализа гран.состава. Наглядные материалы по горному делу. Наглядные материалы по основам горного дела, схемы вскрытия и подготовки месторождений.

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.