

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 21.04.2025 08:14:44
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Энергоснабжение горных предприятий

Закреплена за кафедрой **энергетики**

Учебный план Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	15 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Разработчик программы:

преподаватель, Гусакин А.А.; канд. техн. наук, зав. кафедрой, Федорова С.В.

Рабочая программа дисциплины

Энергоснабжение горных предприятий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых
утвержденного учёным советом вуза от 14.01.2026 протокол № 1.

Год начала подготовки: 2026

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
энергетики

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по использованию резервов, повышению производительности и снижению затрат, экономии технологических материалов и энергоресурсов при разработке рудных месторождений полезных ископаемых	
ИПК-3.1: Демонстрирует знания основных направлений совершенствования технологий открытых и подземных горных работ, повышению полноты и комплексного использования минеральных ресурсов	
ИПК-3.2: Способен обосновывать и предлагать рациональные технологические решения по повышению полноты, качества и комплексного использования ресурсов месторождений	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

1.1	Знать:
1.1.1	1) классификацию, технические характеристики и режимы работы промышленных электроприемников;
1.1.2	2) руководящие документы и типовые методики для определения расчетных электрических нагрузок;
1.1.3	3) нормативно-техническую базу проектирования и эксплуатации систем электроснабжения;
1.1.4	4) классификацию, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы силового электрооборудования, коммутационных и защитных аппаратов систем электроснабжения
1.2	Уметь:
1.2.1	1) производить расчеты электрических нагрузок для различных уровней и структур систем электроснабжения различных предприятий и производственных объектов;
1.2.2	2) выбирать конфигурацию схемы электроснабжения и ее элементы с учетом надежности электроснабжения, электромагнитной совместимости и технико-экономических показателей;
1.2.3	3) производить расчеты нагрузочной способности, электродинамической и термической стойкости основного электрооборудование систем электроснабжения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 1. Введение			0	
1.1	Цели и задачи дисциплины Электроснабжение предприятий. Назначение и особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспорта. Технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения (СЭС). /Лек/	10	2	0	
1.2	Классификация современных потребителей электрической энергии. Их режимы работы и воздействие на качество электроснабжения. /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 2. Характеристики потребителей электроэнергии			0	
2.1	Классификация приемников электрической энергии и их характеристики (мощности, род тока, напряжение, частота, надежность электроснабжения). Характерные приемники электрической энергии промышленных предприятий (силовые общепромышленные установки, компрессорные, насосные, вентиляционные, подъемно-транспортные устройства; электрические осветительные установки, электротермические установки; печи сопротивления, индукционные печи и установки, дуговые электрические печи, печи со смешанным нагревом; электросварочные установки; электродвигатели производственных станков). Режимы их работы. /Лек/	10	2	0	

2.2	Классификация приемников электрической энергии и их характеристики (мощности, род тока, напряжение, частота, надежность электроснабжения). Характерные приемники электрической энергии промышленных предприятий (силовые общепромышленные установки, компрессорные, насосные, вентиляционные, подъемно-транспортные устройства; электрические осветительные установки, электротермические установки; печи сопротивления, индукционные печи и установки, дуговые электрические печи, печи со смешанным нагревом; электросварочные установки; электродвигатели производственных станков). Режимы их работы. /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 3. Электрические нагрузки			0	
3.1	Графики электрических нагрузок промышленных предприятий. Индивидуальные и групповые графики нагрузки. Типы групповых графиков нагрузки (периодические, почти периодические, нерегулярные). Суточные и годовые графики нагрузок промпредприятий и их значение. Математический аппарат для описания электрических нагрузок. Основные определения и обозначения. Номинальная мощность приемника и группы приемников, средняя мощность, максимальные длительные и кратковременные нагрузки, расчетные нагрузки. Связь номинальной мощности с максимальной и средней. Оптимальная длительность интервала осреднения нагрузки. Показатели, характеризующие графики нагрузки и приемники электрической энергии. Коэффициенты использования, включения и загрузки и связь между ними. Коэффициенты максимума и спроса и связь между ними, коэффициент заполнения графика нагрузки. Коэффициент разновременности максимума нагрузки. Определение расчетной нагрузки по удельным расходам на единицу готовой продукции и по удельной нагрузке на единицу производственной мощности. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы. Определение расчетной нагрузки однофазных приемников, включенных в трехфазную сеть. Приведение однофазных нагрузок, включенных на линейное напряжение, к фазе и фазному напряжению. Определение расчетной нагрузки по средней нагрузке и среднеквадратичному отклонению (статистический метод). Метод упорядоченных диаграмм показателей графиков нагрузки. Указания по определению электрических нагрузок промышленных предприятий. /Лек/	10	2	0	
3.2	Определение расчетных нагрузок цехов по установленной мощности и коэффициенту спроса /Ср/	10	1	0	
3.3	Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту максимума (метод упорядоченных диаграмм) /Пр/	10	1	0	

3.4	Технико-экономические показатели систем электроснабжения. Нормативно-справочная документация, каталоги, ценники. /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 4. Основы технико-экономических расчетов в электроэнергетике			0	
4.1	Экономика электроснабжения. Капитальные затраты. Ежегодные эксплуатационные расходы. Технические показатели систем электроснабжения. Необходимость технико-экономических сравнений вариантов для правильного решения вопросов проектирования электроснабжения. Целесообразное сочетание капитальных затрат и эксплуатационных расходов. Приведенные годовые расчетные затраты. Использование математических методов и ЭВМ для технических расчетов. Значение качественной оценки вариантов по натуральным показателям при окончательном выборе экономически целесообразного решения. Действующая методика технико-экономических расчетов в энергетике. /Лек/	10	2	0	
4.2	Условия сопоставимости вариантов инвестирования. Оценка эффективности инвестиций /Пр/	10	1	0	
4.3	Типовые схемы электроснабжения напряжением выше 1 кВ. Экономика электроснабжения. Капитальные затраты. Ежегодные эксплуатационные расходы. Технические показатели систем электроснабжения. Необходимость технико-экономических сравнений вариантов для правильного решения вопросов проектирования электроснабжения. Целесообразное сочетание капитальных затрат и эксплуатационных расходов. Приведенные годовые расчетные затраты. Использование математических методов и ЭВМ для технических расчетов. Значение качественной оценки вариантов по натуральным показателям при окончательном выборе экономически целесообразного решения. Действующая методика технико-экономических расчетов в энергетике. /Ср/	10	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 5. Распределение электроэнергии на напряжении выше 1 кВ			0	

5.1	Характерные схемы внешнего электроснабжения предприятий: при питании от энергосистемы без собственных электростанций; при питании от энергосистемы при наличии на предприятиях собственных электростанций; при питании только от собственных электростанций. Радиальные, магистральные, замкнутые схемы распределения электроэнергии. Характеристика собственных электростанций предприятий. Типы энергоустановок. Выбор местоположения источников питания. Построение картограммы и определение условного центра электрических нагрузок; их использование для рационального построения схем электроснабжения. Учет фактора времени и влияние его на выбор места расположения питающих подстанций. Основные положения выбора схем электроснабжения. Выбор схем электроснабжения на основании технико-экономических показателей (с учетом ожидаемого ущерба от перерывов электроснабжения). Типовые схемы электроснабжения, их анализ и синтез. /Лек/	10	2	0	
5.2	Определение центра электрических нагрузок и месторасположения ГПП (ГРП) и ТП. Построение картограммы нагрузок. /Пр/	10	1	0	
5.3	Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов /Пр/	10	1	0	
5.4	Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Вывод из работы 2 СШ 110 кВ. /Пр/	10	1	0	
5.5	Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Ввод в работу 2 СШ 110 кВ. /Пр/	10	1	0	
5.6	Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Ввод в работу трансформатора №2. /Пр/	10	1	0	
5.7	Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Вывод в ремонт ВЛ 110 кВ ГПП2-ГПП4. /Пр/	10	1	0	
5.8	Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Ввод в работу ВЛ 110 кВ ГПП2-ГПП4. /Пр/	10	1	0	
5.9	Выполнение оперативных переключений на ПС "Электромедь". Действия персонала при исчезновении напряжения на ВЛ 110 кВ. /Пр/	10	1	0	
5.10	Выполнение оперативных переключений на ПС "Электромедь". Вывод в ремонт Т-1. /Пр/	10	1	0	
5.11	Типовые схемы электроснабжения напряжением до 1 кВ. Комплектное низковольтное электрооборудование цеховых электрических сетей. /Ср/	10	2	0	
5.12	Типовые схемы электроснабжения напряжением до 1 кВ. Комплектное низковольтное электрооборудование цеховых электрических сетей. /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 6. Распределение электроэнергии на напряжении до 1 кВ			0	

6.1	Классификация помещений по окружающей среде. Классификация цеховых сетей напряжением до 1 кВ (радиальные, магистральные, блок трансформатор – магистраль, замкнутые). Выбор числа трансформаторов. Выбор мощности силовых трансформаторов на основании экономических соображений. Номинальная мощность трансформатора, допустимые перегрузки. Потери мощности и энергии в силовых трансформаторах. Экономически целесообразный режим работы силовых трансформаторов. Распределительные устройства напряжением до 1 кВ (силовые шкафы, комплектные устройства, осветительные щитки). Типовые компоновки цеховых трансформаторных подстанций (ТП): отдельно стоящих, пристроенных и встроенных для нормальных и взрывоопасных помещений. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП). Преобразователи частотные (асинхронные двигатель – генераторы, полупроводниковые). Высокочастотные подстанции. Режимы их работы. Преобразовательные установки постоянного тока и подстанции. Комплектные подстанции (КВПП) и их характеристика, режимы работы. Особенности расчета электрических сетей постоянного тока. Особенности расчета токов к.з. в сетях напряжением до 1 кВ. Расчет токов к.з. на стороне выпрямленного тока преобразовательных подстанций. Расчетные схемы и определение сопротивлений цепи к.з. Выбор сечений проводов жил и кабелей. Требования, предъявляемые к питающим и распределительным сетям в нормальном и аварийном режимах. Выбор минимально допустимого сечения проводов и жил кабелей по техническим условиям (по допустимому нагреву током нагрузки, по допустимой потере напряжения, по термической стойкости к токам к.з.). Выбор сечений проводов и жил кабелей из соображений экономической целесообразности. Конструкции шинопроводов. Распределение тока по сечению шин из цветного металла. Поверхностный эффект. Эффект близости. Расчет шинопроводов общего применения. /Лек/	10	1	0	
6.2	Расчет токов короткого замыкания /Пр/	10	1	0	
6.3	Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей /Пр/	10	1	0	
6.4	Выбор схемы цеховой электрической сети. Конструктивное выполнение цеховых сетей. Выбор электрооборудования на напряжение до 1000 В. /Пр/	10	1	0	
6.5	Методики расчета токов короткого замыкания в схемах электроснабжения напряжением до и выше 1 кВ. /Ср/	10	9	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 7. Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения			0	

7.1	Реактивная мощность как параметр режима электрической системы. Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями, трансформаторами, электропечными и сварочными установками, преобразовательными агрегатами. Основные показатели, характеризующие реактивную мощность. Источники реактивной мощности промпредприятий. Комплектные конденсаторные установки. Синхронные компенсаторы и двигатели. Продольная емкостная компенсация. Выбор рационального места расположения компенсирующих устройств. Общие исходные положения по компенсации реактивной мощности в электрических сетях общего назначения до и выше 1 кВ. Регулирование мощности компенсирующих устройств. Техничко-экономические расчеты по выбору способа компенсации. Оптимизация распределения компенсирующих устройств. Алгоритмы, программы и применение ЭВМ в расчетах компенсации реактивной мощности. Техничко-экономическая эффективность компенсации реактивной мощности. Способы регулирования напряжения. Централизованное и местное регулирование напряжения в электрических сетях. Автоматическое регулирование напряжения. Характеристика и анализ технических средств регулирования напряжения. /Лек/	10	2	0	
7.2	Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности в сетях общего назначения напряжением до 1000 В. Компенсация реактивной мощности в сетях общего назначения напряжением 6–10 кВ /Пр/	10	1	0	
7.3	Современные способы и технические средства компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения. /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 8. Режимы нейтрали и электробезопасность электрических сетей			0	
8.1	Трехфазные сети напряжением выше 1 кВ с изолированной, компенсированной и эффективно заземленной нейтралями. Трехфазные сети напряжением ниже 1 кВ с глухозаземленной и изолированной нейтралями. Организационные и технические мероприятия в области электробезопасности. Защитные заземления, зануления. Требования к заземляющим устройствам и их расчет. Устройства защитного отключения. Блуждающие токи. Электрохимическая коррозия подземных сооружений. Способы и средства электрохимической защиты и их расчет. /Лек/	10	1	0	
8.2	Режимы нейтрали и электробезопасность электрических сетей. Расчет защитного заземления. Выбор устройств защитного отключения. Блуждающие токи. Электрохимическая защита подземных сооружений от коррозии. /Пр/	10	1	0	
8.3	Режимы нейтрали электрических сетей различных напряжений /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 9. Энергосбережение и управление режимами электропотребления			0	

9.1	Основные задачи энергосбережения в промышленности, строительстве, коммунальном хозяйстве. Технические, экономические, социально-политические и экологические проблемы энергосбережения. Законодательная база энергосбережения. Комплексный подход и основные направления энергосбережения на промышленном предприятии. Показатели энергоэффективности. Роль энергосберегающих технологий. Проблемы взаимоотношений потребителей электроэнергии и энергосистемы. Оптовый и розничный рынок электроэнергии и мощности. Действующие тарифы на электроэнергию. Автоматизированные системы учета и контроля электроэнергии и других энергоресурсов. Элементы и этапы внедрения системы энергоменеджмента на предприятии и в электроснабжении. Энергетическое обследование потребителей. Основные этапы в методологии энергоаудита. Энергетический паспорт потребителя. Развитие и модернизация энергетической базы промышленного предприятия. Управление режимами электроснабжения при наличии собственных источников электроэнергии /Лек/	10	2	0	
9.2	Нормативно-правовая база энергосбережения. /Ср/	10	2	0	

3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

- ☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;
- ☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- ☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- ☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;
- ☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;
- ☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное

тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов. Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Рекомендуемая литература

4.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л.	Электроснабжение и электропотребление в строительстве	Санкт-Петербург: Лань, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9469
Л1.2	Полуянович Н. К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: 2018-04-12	, 2018	https://e.lanbook.com/book/104955
Л1.3	Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н.	Эксплуатация электрооборудования: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/106891
Л1.4	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Основы электроснабжения	Санкт-Петербург: Лань, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4544

4.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Коробов Г. В., Картавцев В. В., Черемисинова Н. А.	Электроснабжение. Курсовое проектирование	Санкт-Петербург: Лань, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44759
Л2.2	Стрельников Н. А.	Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801
Л2.3	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

4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

4.2.1.1	3D-модель подстанции ЭлектромедьЦФ
4.2.1.2	3D-модель подстанции нового ЦЭМ Преобразовательная
4.2.1.3	3D-модель подстанции ГПП-4 Гайского ГОКаЦФ

4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем		
4.2.2.1	Справочная правовая система КонсультантПлюс	
4.2.2.2	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU	
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений		
Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.		
5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
304	Лаборатория электроснабжения (класс электротехники) Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Учебные стенды для изучения электроснабжения, электробезопасности, релейной защиты и автоматики.
305	Лаборатория электротехники и электроники (класс электротехники) Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Учебные стенды для изучения электротехники, электроники, электрических машин.
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. Моторизованный экран с потолочным проектором. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. Стенд «Исследование технических и программных средств автоматизированных систем учета электроэнергии» Стенд «Исследование качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда.
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины - Изучение рабочей программы дисциплины. - Обязательная подготовка к практическим занятиям. - Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. - 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.

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.

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

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.