



**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**



29.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электроснабжение предприятий

Закреплена за кафедрой **энергетики**
Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля на курсах: экзамены 3 курсовые работы 3 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 22 | |
| самостоятельная работа | 113 | |
| часов на контроль | 9 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Контактная работа | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Сам. работа | 113 | 113 | 113 | 113 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Разработчик программы:

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

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение 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 27.06.2021 г. № 7

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

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|---|
| Целью изучения данной дисциплины является формирование знаний в области теории и практики электроснабжения промышленных предприятий и ряда специфических объектов, таких как электрифицированный транспорт, горные работы, нефтегазовые магистрали, строительные площадки и т.п. | |
| 1.1 Задачи | |
| В процессе изучения данной дисциплины студенты закрепляют и систематизируют свои знания, полученные в других обще профилирующих и специальных курсах, а также приобретают навыки самостоятельного решения профессиональных задач по расчету электрических нагрузок потребителей, выбору элементов и параметров основного электрооборудования, монтажу, наладке и эксплуатации систем электроснабжения. | |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Вычислительные методы и прикладные программы |
| 2.1.2 | Численные методы |
| 2.1.3 | Электрические и электронные аппараты |
| 2.1.4 | Материаловедение |
| 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 | Автоматизированный электропривод рабочих машин и технологических комплексов |
| 2.2.2 | Горные машины и оборудование |
| 2.2.3 | Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий |
| 2.2.4 | Технологическое оборудование горного и обогатительного производства |
| 2.2.5 | Электрическое хозяйство и сети горных и промышленных предприятий |
| 2.2.6 | Электротехнологические установки и процессы |
| 2.2.7 | Государственная итоговая аттестация |
| 2.2.8 | Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| 2.2.9 | 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 | |
| ИПК-1.1.3: Владеть: -Прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытание вновь вводимого оборудования -Контроль степени соответствия характеристик электрическим энергетическим нормативным показателям качества (частота, напряжение) | |
| ИПК-1.1.2: Уметь: -Применять знания в области электротехники для подготовки предложений по совершенствованию эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | |
| 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 | |
| ПК-1.2: Способен к выполнению мониторинга технического состояния оборудования подстанций | |
| ИПК-1.2.3: Владеть: - Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация -Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций -Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций | |

| |
|---|
| -Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования |
| ИПК-1.2.2: Уметь: - Анализировать и прогнозировать ситуацию - Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте - Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ -Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций |
| ИПК-1.2.1: Знать: - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций -Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей -Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки -Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции -Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке -Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции -Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования |

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. методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; | | | | | | | |
| 3.1.3 | 3. перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; | | | | | | | |
| 3.1.4 | 4. правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций; | | | | | | | |
| 3.1.5 | 5. правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей; | | | | | | | |
| 3.1.6 | 6. методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; | | | | | | | |
| 3.1.7 | 7. порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции; | | | | | | | |
| 3.1.8 | 8. нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пуско-наладке; | | | | | | | |
| 3.1.9 | 9. методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции; | | | | | | | |
| 3.1.10 | 10. характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования. | | | | | | | |
| 3.1.11 | | | | | | | | |
| 3.2 | Уметь: | | | | | | | |
| 3.2.1 | 1. применять знания в области электротехники для подготовки предложений по совершенствованию эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; | | | | | | | |
| 3.2.2 | 2. анализировать и прогнозировать ситуацию; | | | | | | | |
| 3.2.3 | 3. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; | | | | | | | |
| 3.2.4 | 4. предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; | | | | | | | |
| 3.2.5 | 5. применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций. | | | | | | | |
| 3.3 | Владеть: | | | | | | | |
| 3.3.1 | 1. прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытание вновь вводимого оборудования; | | | | | | | |
| 3.3.2 | 2. изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация; | | | | | | | |
| 3.3.3 | 3. проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций; | | | | | | | |
| 3.3.4 | 4. подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; | | | | | | | |
| 3.3.5 | 5. сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования. | | | | | | | |
| 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. Введение | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 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/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.2 | Классификация современных потребителей электрической энергии. Их режимы работы и воздействие на качество электроснабжения. /Ср/ | 3 | 8 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 2. Характеристики потребителей электроэнергетики | | | | | | | |
| 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/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 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/ | 3 | 9 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|----------------|------------|------------|
| | Раздел 3. Электрические нагрузки | | | | | | | |
| 3.1 | <p>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 одновременности 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.</p> <p>/Лек/</p> | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.2 | <p>Определение расчетных нагрузок цехов по установленной мощности и коэффициенту спроса /Пр/</p> | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 3.3 | Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту максимума (метод упорядоченных диаграмм) /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.4 | Технико-экономические показатели систем электроснабжения. Нормативно-справочная документация, каталоги, ценники. /Ср/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 4. Основы технико-экономических расчетов в электроэнергетике | | | | | | | |
| 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/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.2 | Условия сопоставимости вариантов инвестирования. Оценка эффективности инвестиций /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 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/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 5. Распределение электроэнергии на напряжении выше 1 кВ | | | | | | | |
| 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/ | 3 | 2 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|-----|--|--|----------------|---|--|
| 5.2 | Определение центра электрических нагрузок и месторасположения ГПП (ГРП) и ТП. Построение картограммы нагрузок. /Пр/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.3 | Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов /Пр/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.4 | Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Вывод из работы 2 СШ 110 кВ. /Лаб/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.5 | Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Ввод в работу 2 СШ 110 кВ. /Лаб/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.6 | Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Ввод в работу трансформатора №2. /Лаб/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.7 | Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Вывод в ремонт ВЛ 110 кВ ГПП2 -ГПП4. /Лаб/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.8 | Выполнение оперативных переключений на ГПП-4 АО «Гайский ГОК». Ввод в работу ВЛ 110 кВ ГПП2-ГПП4. /Лаб/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.9 | Выполнение оперативных переключений на ПС "Электромедь". Действия персонала при исчезновении напряжения на ВЛ 110 кВ. /Лаб/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.10 | Выполнение оперативных переключений на ПС "Электромедь". Вывод в ремонт Т-1. /Лаб/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 5.11 | Типовые схемы электроснабжения напряжением до 1 кВ. Комплектное низковольтное электрооборудование цеховых электрических сетей. /Ср/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 5.12 | Типовые схемы электроснабжения напряжением до 1 кВ. Комплектное низковольтное электрооборудование цеховых электрических сетей. /Ср/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 6. Распределение электроэнергии на напряжении до 1 кВ | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|----------------|---|--|
| 6.1 | <p>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 (КВП) 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/</p> | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
|-----|--|---|---|--|--|----------------|---|--|

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 6.2 | Расчет токов короткого замыкания /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.3 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей /Пр/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.4 | Выбор схемы цеховой электрической сети. Конструктивное выполнение цеховых сетей. Выбор электрооборудования на напряжение до 1000 В. /Пр/ | 3 | 0,5 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 6.5 | Методики расчета токов короткого замыкания в схемах электроснабжения напряжением до и выше 1 кВ. /Ср/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 7. Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|--|---|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 7.1 | <p>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.</p> <p>Общие исходные положения по компенсации реактивной мощности в электрических сетях общего назначения до и выше 1 кВ. Регулирование мощности компенсирующих устройств. Техно-экономические расчеты по выбору способа компенсации. Оптимизация распределения компенсирующих устройств. Алгоритмы, программы и применение ЭВМ в расчетах компенсации реактивной мощности. Техно-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/</p> | 3 | 1 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3</p> | <p>Э1 Э2 Э3</p> | 0 | |
| 7.2 | <p>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/</p> | 3 | 1 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3</p> | <p>Э1 Э2 Э3</p> | 0 | |
| 7.3 | <p>Современные способы и технические средства компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения. /Ср/</p> | 3 | 12 | <p>ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3</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 8. Режимы нейтрали и электробезопасность электрических сетей | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 8.1 | Трёхфазные сети напряжением выше 1 кВ с изолированной, компенсированной и эффективно заземленной нейтралью. Трёхфазные сети напряжением ниже 1 кВ с глухозаземленной и изолированной нейтралью. 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/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 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/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 8.3 | Режимы нейтрали электрических сетей различных напряжений /Ср/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 9. Энергосбережение и управление режимами электропотребления | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|--|----------------|---|--|
| 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/ | 3 | 1 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 9.2 | Нормативно-правовая база энергосбережения. /Ср/ | 3 | 12 | ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | 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 | 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 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|--|---|---|---|---|
| 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 |
| 6.1.2. 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 |
| 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 | MathLab 2016 | | | |
| 6.3.1.2 | MathLab 2017 | | | |
| 6.3.1.3 | 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 | | |
| Л209 | 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 с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. | | |

| | | |
|-----|--|--|
| 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. |
| 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, трибуна. 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. |
| 411 | Лаборатория Экономического анализа и планирования Лаборатория Экономики и менеджмента горного производства Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплинам экономического цикла | Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Звуковая система. |

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 прохождения 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 лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Электроснабжение предприятий" представлены в УМК дисциплины. Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов. С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Электроснабжение предприятий" 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. На практических занятиях обучающиеся последовательно, под руководством преподавателя, выполняют разделы комплексного практического задания на тему: «Разработка технического задания на проектирование системы электроснабжения промышленного объекта» с подробным технико-экономическим обоснованием всех принимаемых решений. 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 "Электроснабжение предприятий" и представлены в УМК дисциплины.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: изучение и конспектирование учебно-методической литературы (учебников, дополнительной литературы, интернет-ресурсов), работа с первоисточниками (нормативной документацией и справочниками) — конспектирование, составление схем, таблиц, подготовка выписок;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка и расшифровка текста), повторная работа над учебным материалом (учебниками, первоисточниками), составление плана и тезисов ответа на контрольные вопросы по разделам учебного курса;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу — поэтапное выполнение итогового комплексного практического задания.

Работа по всем разделам предполагает изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, подготовку к аудиторному контролю и итоговой аттестации (экзамену).

В рамках самостоятельной работы выполняется также курсовая работа "Расчет и анализ системы электроснабжения промышленного предприятия".

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.