

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

А.М. Патрусова

27 мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 Электрические сети

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130301_26_ЭОП.plx**

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	24	24	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Яковкина Татьяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

Электрические сети

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
утвержденного приказом ректора от 30.01.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 24.04.2026 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 29.04.2026 г. №9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю. Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 45

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомление студентов с технико-экономическими основами проектирования электрических сетей, критериями и алгоритмами выбора оптимального варианта, основами расчета режима сложных электрических сетей, мероприятиями по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях, особыми режимами электрических сетей. Подготовка студентов к самостоятельной работе по проектированию и расчету режимов работы электрических сетей в условиях реального производства при работе в электрических сетях энергосистем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5: Способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

ПК-5.1: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций электрических сетей

Знать:

- методы сбора и анализа данных для проектирования электрических сетей;
- способы присоединения подстанций к электрической сети;
- схемы первичных соединений подстанций электрических сетей;
- подходы к организации технического обслуживания электрооборудования подстанций электрических сетей;
- способы оценки потерь электроэнергии в основных элементах электрических сетей;
- технологии ремонта электрооборудования подстанций

Уметь:

- планировать техническое обслуживание электрооборудования подстанций с учетом конкретных электрических схем и режимов работы;
- организовать ремонт различных видов электрооборудования подстанций с учетом конкретных электрических схем.

Владеть:

- навыками решения задач проектирования электрических сетей;
- навыками организации технического обслуживания электрооборудования подстанций с учетом конкретных электрических схем и режимов работы;
- навыками организации ремонта основного электрооборудования подстанций электрических сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Электроэнергетические системы и электрические сети						
1.1	Лек	Общие сведения об электроэнергетических системах Электрические сети Условное обозначение основных элементов сети Назначение, классификация и номинальные напряжения электрических сетей	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций, проблемная лекция
1.2	Лек	Выбор конфигурации и номинального напряжения электрических сетей	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Лекция с разбором конкретных ситуаций
1.3	Пр	Составление вариантов конфигурации электрической сети	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах

1.4	Лек	Линии электропередачи переменного и постоянного тока. Сравнение способов передачи электроэнергии на постоянном и переменном токе	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Лекция – дискуссия
1.5	Лек	Типы опор воздушных линий электропередачи, провода	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.6	Пр	Расчет потоков мощности в электрической сети	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
1.7	Лек	Типы трансформаторов, назначение, классификация: двухобмоточные, трехобмоточные трансформаторы, автотрансформаторы	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Лекция с разбором конкретных ситуаций
1.8	Лек	Классификация и назначение подстанций Понижающие и повышающие подстанции Способы присоединения подстанций к сети	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Лекция с разбором конкретных ситуаций
1.9	Пр	Выбор номинального напряжения участков сети	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
1.10	Пр	Выбор сечения проводов участков сети	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
1.11	Зачёт	Электроэнергетические системы и электрические сети	5	10	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 2. Конфигурации электрических сетей, их элементы и параметры						
2.1	Лек	Магистральные и радиальные сети, разомкнутые и замкнутые сети Режимы работы нейтрали электрических сетей	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология

2.2	Лек	Схемы первичных соединений подстанций	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.3	Пр	Выбор схем первичных соединений подстанций	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
2.4	Лаб	Исследование кольцевой сети 110 кв	5	4	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
2.5	Лаб	Анализ работы магистральной линии электропередачи 220 кв	5	4	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
2.6	Лек	Графики электрических нагрузок, основные показатели графиков электрических нагрузок Время использования максимальных нагрузок Время максимальных потерь Расчет потерь мощности и энергии в ЛЭП Потери мощности на корону Расчет потерь мощности и энергии в двухобмоточных, трехобмоточных и автотрансформаторах	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций
2.7	Пр	Расчет потерь напряжения и потерь мощности в электрической сети	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
2.8	Лаб	Исследование потерь активной мощности в трансформаторах	5	4	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах

2.9	Лек	Расчет параметров элементов схемы замещения линии электропередачи. Расщепление фазных проводов Параметры двухобмоточного трансформатора Параметры трехобмоточного трансформатора и автотрансформатора в электрических сетях Падение и потеря напряжения	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.10	Пр	Выбор числа и мощности трансформаторов	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
2.11	Зачёт	Конфигурации электрических сетей, их элементы и параметры	5	10	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 3. Расчет нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей						
3.1	Лек	Расчет напряжений в линии по току и мощности нагрузки Расчет режима электрической сети в два этапа Определение напряжения на стороне низкого напряжения подстанций Расчет сети с разными номинальными напряжениями Расчет кольцевой сети Расчет сети с двухсторонним питанием при разном напряжении питающих пунктов	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология
3.2	Пр	Расчет нормального режима электрической сети	5	5	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1,5	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
3.3	Лек	Расчет послеаварийных режимов	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.4	Зачёт	Расчет нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей	5	18	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 4. Качество электроэнергии в электрических сетях						

4.1	Лек	Основные показатели качества электроэнергии Влияние пониженного качества электроэнергии на работу электроприёмников Несимметрия в электрических сетях и способы ее снижения Несинусоидальность в электрических сетях Средства компенсации высших гармоник Колебания напряжения и мероприятия по их снижению	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проблемная лекция, лекция с разбором конкретных ситуаций
4.2	Лек	Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов. Трансформаторы с ПБВ и с РПН Регулирование напряжения на электростанциях Компенсация реактивной мощности Устройства регулирования реактивной мощности Сравнение способов регулирования напряжения	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.3	Лаб	Регулирование напряжения в электрической сети с помощью трансформаторов	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
4.4	Лаб	Защита лабораторных работ	5	3	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
4.5	Зачёт	Качество электроэнергии в электрических сетях	5	10	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 5. Балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем						
5.1	Лек	Баланс активной мощности и его связь с частотой Статические характеристики нагрузки и турбины по частоте Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением Статические характеристики нагрузки по напряжению	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проблемная лекция, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций

5.2	Лек	Способы регулирования частоты в энергосистеме Избыток и дефицит активной мощности в энергосистеме Регулирование частоты вращения турбины	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
5.3	Зачёт	Балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем	5	12	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 6. Проектирование электрических сетей						
6.1	Лек	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
6.2	Лек	Выбор схемы электрических соединений подстанции	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
6.3	Лек	Выбор сечения проводов по экономической плотности тока	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
6.4	Лек	Капиталовложения в элементы электрической сети	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
6.5	Лек	Ежегодные эксплуатационные издержки. Стоимость потерь электроэнергии	5	1	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
6.6	Пр	Капитальные вложения в сеть. Ежегодные эксплуатационные издержки	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
6.7	Лек	Технико-экономическое сравнение вариантов электрической сети	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
6.8	Пр	Технико-экономическое сравнение вариантов электрической сети	5	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,5	Традиционная (репродуктивная) технология, работа в малых группах
6.9	Зачёт	Проектирование электрических сетей	5	16	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (проблемная лекция)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – дискуссия)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция с разбором конкретных ситуаций)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Текущий контроль**

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Герасименко А.А., Федин В.Т.	Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2008	69	
ЛП. 2	Струмяляк А.В.	Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	70	
ЛП. 3	Струмяляк А.В., Яковкина Т.Н.	Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2019	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Струмяляк%20А.В.%20Электроэнергетические%20системы%20и%20сети.Учеб.пособие.2019.PDF
ЛП. 4	Струмяляк А.В.	Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Струмяляк%20А.В.%20Электроэнергетические%20системы%20и%20сети.Уч.пособие.2014.pdf

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Струмяк А.В.	Передача и распределение электроэнергии: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2008	99	
Л2. 2	Струмяк А.В.	Передача и распределение электроэнергии: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Струмяк%20А.В.Передача%20и%20распределение%20электроэнергии.Уч.пособие.2013.pdf
Л2. 3	Струмяк А.В.	Передача и распределение электроэнергии: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2008	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Струмяк%20А.В.Передача%20и%20распределение%20электроэнергии.Уч.пособие.2008.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Игнатьев И.В., Струмяк А.В.	Проектирование районной электрической сети: методические указания к выполнению курсового проекта	Братск: БрГУ, 2014	111	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	«Исследование режимов работы электрической сети (Vector 6.9 v.1.00)»

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1111	Лаборатория электрических сетей и систем	Основное оборудование: - Металлографический цифровой комплекс MET 1MT; - Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки; - Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; - Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105M1; - Стол радиоинженера 6 шт.; - Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; системный блок 6 шт., монитор Philips 6 шт.; Дополнительно: - Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS. - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб
1111	Лаборатория электрических сетей и систем	Основное оборудование: - Металлографический цифровой комплекс MET 1MT; - Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки;	Лек

		- Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; - Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105M1; - Стол радиоинженера 6 шт.; - Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; системный блок 6 шт., монитор Philips 6 шт.; Дополнительно: - Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS. - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1111	Лаборатория электрических сетей и систем	Основное оборудование: - Металлографический цифровой комплекс MET 1MT; - Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки; - Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; - Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105M1; - Стол радиоинженера 6 шт.; - Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; системный блок 6 шт., монитор Philips 6 шт.; Дополнительно: - Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS. - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
1111	Лаборатория электрических сетей и систем	Основное оборудование: - Металлографический цифровой комплекс MET 1MT; - Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки; - Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; - Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105M1; - Стол радиоинженера 6 шт.; - Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; системный блок 6 шт., монитор Philips 6 шт.; Дополнительно: - Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS. - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Зачёт

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

Дисциплина "Электрические сети" направлена на ознакомление студентов с технико-экономическими основами проектирования электрических сетей, критериями и алгоритмами выбора оптимального варианта, основами расчета режима сложных электрических сетей, мероприятиями по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях, особыми режимами электрических сетей.

Изучение дисциплины "Электрические сети" включает:

- лекции,
- практические занятия,
- лабораторные работы,
- самостоятельную работу,
- зачёт.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется особо обратить внимание на вопросы проектирования электрических сетей энергосистем.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: структурная схема производства, передачи и распределения электроэнергии; условное обозначение основных элементов сети; назначение, классификация и номинальные напряжения электрических сетей; особенности линий электропередачи переменного и постоянного тока; сравнение способов передачи электроэнергии на постоянном и переменном токе; классификация и назначение подстанций; понижающие и повышающие подстанции; способы присоединения подстанций к сети; схемы электрических соединений подстанций; типы опор воздушных линий электропередачи, провода и тросы; типы трансформаторов, назначение, классификация: двухобмоточные, трехобмоточные трансформаторы, автотрансформаторы; магистральные и радиальные сети, разомкнутые и замкнутые сети; режимы работы нейтрали электрических сетей; графики электрических нагрузок,

основные показатели графиков электрических нагрузок; время использования максимальных нагрузок; время максимальных потерь; расчет потерь мощности и энергии в ЛЭП; потери мощности на корону; расчет потерь мощности и энергии в двухобмоточных, трехобмоточных и автотрансформаторах; задание нагрузок и генераторов при расчете установившихся режимов; расчет параметров элементов схемы замещения линии электропередачи; расщепление фазных проводов; падение и потеря напряжения; расчет напряжений в линии по току и мощности нагрузки; расчет режима электрической сети в два этапа; расчетные нагрузки подстанций; определение напряжения на стороне низкого напряжения подстанций; расчет сети с разными номинальными напряжениями; расчет кольцевой сети; расчет сети с двухсторонним питанием при разном напряжении питающих пунктов; расчёт замкнутых сетей методом контурных мощностей; основные показатели качества электроэнергии; влияние пониженного качества электроэнергии на работу электроприёмников; несимметрия в электрических сетях и способы ее снижения; несинусоидальность в электрических сетях; средства компенсации высших гармоник; колебания напряжения и мероприятия по их снижению; регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов; трансформаторы с ПБВ и с РПН; регулирование напряжения на электростанциях; компенсация реактивной мощности; устройства регулирования реактивной мощности; продольная компенсация сопротивления линии; сравнение способов регулирования напряжения.

В процессе проведения практических занятий и лабораторных работ происходит закрепление практических навыков исследования, моделирования и проектирования электроэнергетических систем электроснабжения.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала по рекомендации преподавателя.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде «лекции-дискуссии», «лекции-беседы», «проблемные лекции» при проведении лекций в сочетании с внеаудиторной работой).