

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 15 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04 Системы электроснабжения городов и промышленных
предприятий**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130302_24_ЭЭ.plx**

Направление: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа 6, Зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	18	18	18	18
В том числе в форме практ.подготовки	54	54	54	54
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	126	126	126	126
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Булатов Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий

разработана в соответствии с ФГОС:

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:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 21.03.2024 г. №07

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

Латушкина С.В. Протокол №07 от 29.03.2024 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 39
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучение физических основ формирования режимов электропотребления, методов и практических приемов расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом;
1.2	изучение расчетных схем замещения для расчета интегральных характеристик режимов;
1.3	получение навыков практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения, параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения городов и промышленных предприятий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электроснабжение	
2.1.2	Электроэнергетические системы и сети	
2.1.3	Теоретические основы электротехники	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Проектно-конструкторская документация в системах электроснабжения	
2.2.2	Монтаж электрооборудования	
2.2.3	Надежность электроснабжения	
2.2.4	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

ПК-3: Способен осуществлять деятельность в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кабельных и воздушных линий электропередачи	
Индикатор 1	ПК-3.1 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования кабельных линий электропередачи
ПК-4: Способен планировать и контролировать деятельность в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей	
Индикатор 1	ПК-4.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования подстанций электрических сетей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом;
3.2	Уметь:
3.2.1	применять, эксплуатировать и производить выбор систем электроснабжения, составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов;
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками эксплуатации систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения, параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения городов и промышленных предприятий;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные источники питания электрической энергией объектов, характеристика электроснабжения объектов						

1.1	Лек	Особенности планировки городов. Место городской сети в системе электроснабжения города. Классификация городов и поселков в зависимости от численности населения.	6	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
1.2	Лек	Системы ЭСГ - сложные электрические системы	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
1.3	Лаб	Вводное занятие. Цель и задачи лабораторных исследований. Знакомство с правилами ТБ.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
1.4	Ср		6	18	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
1.5	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
	Раздел	Раздел 2. Главные понижающие подстанции, расчетные электрические нагрузки и электропотребление объектов						
2.1	Лек	Задачи и условия определения расчетных электрических нагрузок потребителей и элементов системы электроснабжения.	6	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
2.2	Лек	Характеристика графиков активных нагрузок и их количественные выражения. Использование удельных статистических нагрузок и участия в максимуме узла или линии.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
2.3	Лек	Проектные методики определения расчетных электрических нагрузок сетей и источников питания в городах. Расчет и прогнозирование потребления электроэнергии	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
2.4	Лаб	Исследование электрических нагрузок в электрических цепях	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
2.5	Пр	Определение расчетных электрических нагрузок приемников электрической энергии промышленных предприятий, прилегающих к району города.	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
2.6	Пр	Определение расчетных электрических нагрузок приемников электрической энергии города.	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
2.7	Ср		6	18	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
2.8	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3

	Раздел	Раздел 3. Основное электрооборудование, нагрузочная способность линий и трансформаторов систем электроснабжения объектов						
3.1	Лек	Нагрузочная способность проводников по максимальной и износу изоляции	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,5	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
3.2	Лек	Определение и использование систематических и кратковременных допустимых перегрузок кабелей и трансформаторов, и их применение при проектировании ЭСГ.	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,5	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
3.3	Лаб	Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередачи и разомкнутой распределительной электрической сети	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
3.4	Пр	Выбор числа и мощности трансформаторов распределительной сети города.	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
3.5	Ср		6	18	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
3.6	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
	Раздел	Раздел 4. Структуры, схемы, номинальные напряжения в системах электроснабжения объектов						
4.1	Лек	Технические, технико-экономические показатели и области применения номинальных напряжений до 1кВ в ЭСГ, напряжения 10/6 и 20 кВ.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Лекция-беседа ПК-3.1, ПК-4.3
4.2	Лек	Перевод электрических сетей 6 кВ на эксплуатацию при 10 кВ.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
4.3	Ср		6	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
4.4	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
	Раздел	Раздел 5. Режимы работы и конструктивное выполнение узлов систем электроснабжения объектов						

5.1	Лек	Требования коммунально-бытовых, производственных и транспортных потребителей в городах к надежности электроснабжения.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
5.2	Лек	Процессы отказов электрооборудования и развитие аварий в сетях. Народнохозяйственные убытки при нарушении электроснабжения потребителей.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
5.3	Лаб	Исследование влияния несимметрии на работу асинхронного двигателя	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
5.4	Лаб	Статический анализ отклонения напряжения в электрических цепях.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Работа с малой группой
5.5	Ср		6	10	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
5.6	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
	Раздел	Раздел 6. Принципиальные схемы систем электроснабжения объектов						
6.1	Лек	Назначение городских распределительных электрических сетей. Основные типы схем и основное электрооборудование. Основные сведения о схемах.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
6.2	Лек	Питающие сети средних напряжений. Распределительных и питающих сетей промышленных объектов и электрифицированного транспорта в городах.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
6.3	Лек	Спецификация схем электрических соединений и параметров основного электрооборудования городских теплоцентралей и подстанций внешнего электроснабжения. Назначение применения глубоких вводов высших напряжений.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
6.4	Пр	Выбор оптимальных структур, схем электроснабжения объектов.	6	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
6.5	Ср		6	10	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
6.6	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3

	Раздел	Раздел 7. Проектирование электрических сетей. Конструкции подстанций и линий в городах и на промышленных предприятиях						
7.1	Лек	Экологические, технико-экономические градостроительные требования к электро - сетевым сооружениям. к основному электрооборудованию ЭСГ.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
7.2	Лек	Современные и перспективные конструкции сетей до 1 кВ, линий 10/6-20 кВ.	6	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
7.3	Лек	Современные и перспективные конструкции подстанций, распределительных пунктов напряжением 10/6-20кВ, подстанций глубокого ввода.	6	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
7.4	Лаб	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
7.5	Пр	Перетоки мощности в электрических сетях города и промышленного предприятия. Балансы активной и реактивной мощности.	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
7.6	КР	Разработка схемы электроснабжения района города	6	10	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
7.7	Ср		6	10	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
7.8	Зачёт		6	3	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
	Раздел	Раздел 8. Выбор параметров основного электрооборудования. Расчеты основных режимов работы электрических сетей						
8.1	Лек	Последовательность выбора сечения питающих кабелей или ВЛ, кабелей или СИПов СН и НН. Обоснование выбора напряжения осветительной сети.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
8.2	Лек	Источники питания и питающие сети рабочего и аварийного освещения. Управление наружным освещением.	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3
8.3	Лаб	Изучение схем включения источников света в электрическую сеть	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1, ПК-4.3

8.4	Пр	Выбор основных параметров схем электроснабжения.	6	8	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Работа с малой группой ПК-3.1, ПК-4.3
8.5	Ср		6	7	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3
8.6	Зачёт		6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1, ПК-4.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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)

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

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Коллоквиум

Раздел №1 Основные источники питания электрической энергией объектов, характеристика электроснабжения объектов

1. Особенности планировки городов.
2. Место городской сети в системе электроснабжения городов.
3. Понятие электроснабжающей и распределительной сети города.
4. График нагрузок городских потребителей и уровни потребления.
5. Насыщение квартир электроприборами.

Раздел №2 Главные понижающие подстанции, расчетные электрические нагрузки и электропотребление объектов

1. Коэффициенты, применяемые при определении расчетной нагрузки.
2. Основные параметры, применяемые при расчете нагрузок.
3. Расчетные нагрузки жилых домов.
4. Расчетные нагрузки общественных зданий
5. Нагрузки распределительной сети города.
6. Расчет и прогнозирование потребления электроэнергии.
7. Воздушные линии. Выбор сечения воздушных ЛЭП.
8. Кабельные линии, марка и область применения.

Раздел №3 Основное электрооборудование, нагрузочная способность линий и трансформаторов систем электроснабжения объектов

1. Нагрузочная способность проводников по максимальной нагрузке и износу изоляции.
2. Определение и использование систематических и кратковременных допустимых перегрузок кабелей и трансформаторов, их применение при проектировании ЭСГ.

Раздел №4 Структуры, схемы, номинальные напряжения в системах электроснабжения объектов

1. Техничко-экономические показатели и области применения номинальных напряжений до 1 кВ в ЭСГ.
2. Перевод электрических сетей 6 кВ на эксплуатацию при 10кВ.
3. Схемы построения питающей линии 6/10 кВ.
4. Основные принципы построения городской распределительной сети.
5. Петлевые схемы городской распределительной сети.
6. Петлевые схемы городской распределительной сети.
7. Лучевые схемы городской распределительной сети.
8. Вводно-распределительные устройства в жилые дома.
9. Электроснабжение сельского хозяйства.
10. Задача и общая методика технико-экономического анализа схем систем электроснабжения.

Раздел №6 Принципиальные схемы систем электроснабжения объектов

1. Назначение городских распределительных электрических сетей. 6.3.Основные типы схем и основное электрооборудование.
2. Питающие сети средних напряжений.
3. Основные сведения о схемах распределительных и питающих сетей промышленных объектов и электрифицированного транспорта в городах.

4. Спецификация схем электрических соединений и параметров основного электрооборудования городских теплоцентралей и подстанций внешнего электроснабжения.
5. Назначение применения глубоких вводов высших напряжений.

Раздел №5 Режимы работы и конструктивное выполнение узлов систем электроснабжения объектов

1. Требования к надежности электроснабжения потребителей города.
2. Общие требования к построению системы электроснабжения города.

Раздел №7 Проектирование электрических сетей. Конструкции подстанций и линий в городах и на промышленных предприятиях

1. Экологические, технико-экономические градостроительные требования к электросетевым сооружениям, к основному электрооборудованию ЭСГ.
2. Современные и перспективные конструкции сетей до 1 кв, линий 10/6-20 кв.
3. Подстанции и распределительные устройства, требования к подстанциям.
4. Упрощенные схемы понижающих подстанций 35/110/220 кВ.
5. Распределительные пункты 6/10 кВ, маркировка.
6. Трансформаторные подстанции 6/10/0,38 кВ.
7. Комплексные РУ городов.
8. Щиты низкого напряжения.

Раздел №8 Выбор параметров основного электрооборудования. Расчеты основных режимов работы электрических сетей

1. Последовательность выбора сечения питающих кабелей или ВЛ.
2. Последовательность выбора сечения кабелей или СИПов среднего и низкого напряжения.
3. Обоснование выбора напряжения осветительной сети.
4. Источники питания и питающие сети рабочего и аварийного освещения.
5. Управление наружным освещением.

6.2. Темы письменных работ

Тема курсовой работы Разработка схемы электроснабжения района города

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел №1 Основные источники питания электрической энергией объектов, характеристика электроснабжения объектов

1. Особенности планировки городов.
2. Место городской сети в системе электроснабжения городов.
3. Понятие электроснабжающей и распределительной сети города.
4. График нагрузок городских потребителей и уровни потребления.
5. Насыщение квартир электроприборами.

Раздел №2 Главные понижающие подстанции, расчетные электрические нагрузки и электропотребление объектов

1. Коэффициенты, применяемые при определении расчетной нагрузки.
2. Основные параметры, применяемые при расчете нагрузок.
3. Расчетные нагрузки жилых домов.
4. Расчетные нагрузки общественных зданий
5. Нагрузки распределительной сети города.
6. Расчет и прогнозирование потребления электроэнергии.
7. Воздушные линии. Выбор сечения воздушных ЛЭП.
8. Кабельные линии, марка и область применения.

Раздел №3 Основное электрооборудование, нагрузочная способность линий и трансформаторов систем электроснабжения объектов

1. Нагрузочная способность проводников по максимальной нагрузке и износу изоляции.
2. Определение и использование систематических и кратковременных допустимых перегрузок кабелей и трансформаторов, их применение при проектировании ЭСГ.

Раздел №4 Структуры, схемы, номинальные напряжения в системах электроснабжения объектов

1. Техничко-экономические показатели и области применения номинальных напряжений до 1 кВ в ЭСГ.
2. Перевод электрических сетей 6 кВ на эксплуатацию при 10кВ.
3. Схемы построения питающей линии 6/10 кВ.
4. Основные принципы построения городской распределительной сети.
5. Петлевые схемы городской распределительной сети.
6. Петлевые схемы городской распределительной сети.
7. Лучевые схемы городской распределительной сети.
8. Вводно-распределительные устройства в жилые дома.
9. Электроснабжение сельского хозяйства.
10. Задача и общая методика технико-экономического анализа схем систем электроснабжения.

Раздел №6 Принципиальные схемы систем электроснабжения объектов

1. Назначение городских распределительных электрических сетей. 6.3. Основные типы схем и основное

- электрооборудование.
2. Питающие сети средних напряжений.
 3. Основные сведения о схемах распределительных и питающих сетей промышленных объектов и электрифицированного транспорта в городах.
 4. Спецификация схем электрических соединений и параметров основного электрооборудования городских теплоцентралей и подстанций внешнего электроснабжения.
 5. Назначение применения глубоких вводов высших напряжений.

Раздел №5 Режимы работы и конструктивное выполнение узлов систем электроснабжения объектов

1. Требования к надежности электроснабжения потребителей города.
2. Общие требования к построению системы электроснабжения города.

Раздел №7 Проектирование электрических сетей. Конструкции подстанций и линий в городах и на промышленных предприятиях

1. Экологические, технико-экономические градостроительные требования к электросетевым сооружениям, к основному электрооборудованию ЭСГ.
2. Современные и перспективные конструкции сетей до 1 кв, линий 10/6-20 кв.
3. Подстанции и распределительные устройства, требования к подстанциям.
4. Упрощенные схемы понижающих подстанций 35/110/220 кВ.
5. Распределительные пункты 6/10 кВ, маркировка.
6. Трансформаторные подстанции 6/10/0,38 кВ.
7. Комплексные РУ городов.
8. Щиты низкого напряжения.

Раздел №8 Выбор параметров основного электрооборудования. Расчеты основных режимов работы электрических сетей

1. Последовательность выбора сечения питающих кабелей или ВЛ.
2. Последовательность выбора сечения кабелей или СИПов среднего и низкого напряжения.
3. Обоснование выбора напряжения осветительной сети.
4. Источники питания и питающие сети рабочего и аварийного освещения.
5. Управление наружным освещением.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для коллоквиума, вопросы к зачету, курсовая работа.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Шведов Г.В.	Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети: Учебное пособие	Москва: МЭИ, 2012	15	
Л1. 2	Ершов А.М.	Системы электроснабжения. Ч.5: Электроснабжение городов: курс лекций	Челябинск: ЮУрГУ, 2017	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Ершов%20А.М.%20Системы%20электроснабжения.Ч.5.Электроснабжение%20городов.%20Курс%20лекций.%202017.pdf

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Конюхова Е.А.	Электроснабжение объектов: Учеб. пособие	Москва: Академия, 2004	10	
Л2. 2	Ополева Г.Н.	Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник	Москва: Форум, 2010	40	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Карпова Н.А., Борбат В.С.	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий: методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2014	59	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1110	Лаборатория электроснабжения	Основное оборудование: Стенд "Эл.измерения в сист. эл.снабжения" ЭИСЭС1М-С-Р; Стенд "Качество э/э в сист. эл.снабжения" КЭЭСЭСО1М С-Р с ноутбуком HP; Стенд "Распред. сети сист. эл.снабжения" РССЭС1М-С-Р; Стенд "Сист. эл.снабжения пром.предприятий" СЭСПП1-С-К с ноутбуком HP; Стенд РССЭС-Н-Р (Распределительные сети систем электроснабжения); Стенд КЭЭСЭСО1 – Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы “METREL” (Словения); Макет «Типы электроламп»; Стенд ЭЭ1-ОРСК-Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Стенды по электроснабжению собственной разработки - 3 шт. Дополнительно: Маркерная доска - 2 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 27 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
1110	Лаборатория электроснабжения	Основное оборудование: Стенд "Эл.измерения в сист. эл.снабжения" ЭИСЭС1М-С-Р; Стенд "Качество э/э в сист. эл.снабжения" КЭЭСЭСО1М С-Р с ноутбуком HP; Стенд "Распред. сети сист. эл.снабжения" РССЭС1М-С-Р; Стенд "Сист. эл.снабжения пром.предприятий" СЭСПП1-С-К с ноутбуком HP; Стенд РССЭС-Н-Р (Распределительные сети систем электроснабжения); Стенд КЭЭСЭСО1 – Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы “METREL” (Словения); Макет «Типы электроламп»; Стенд ЭЭ1-ОРСК-Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Стенды по электроснабжению собственной разработки - 3 шт. Дополнительно: Маркерная доска - 2 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 27 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб
1110	Лаборатория электроснабжения	Основное оборудование: Стенд "Эл.измерения в сист. эл.снабжения" ЭИСЭС1М-С-Р; Стенд "Качество э/э в сист. эл.снабжения" КЭЭСЭСО1М С-Р с ноутбуком HP; Стенд "Распред. сети сист. эл.снабжения" РССЭС1М-С-Р; Стенд "Сист. эл.снабжения пром.предприятий" СЭСПП1-С-К с ноутбуком HP; Стенд РССЭС-Н-Р (Распределительные сети систем электроснабжения); Стенд КЭЭСЭСО1 – Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы “METREL” (Словения); Макет «Типы электроламп»; Стенд ЭЭ1-ОРСК-Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Стенды по электроснабжению собственной разработки - 3 шт. Дополнительно: Маркерная доска - 2 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 27 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			

Дисциплина системы электроснабжения городов и промышленных предприятий направлена на ознакомление с конструктивным исполнением систем электроснабжения городов и промышленных предприятий; на получение теоретических знаний и практических навыков в расчете электрических нагрузок потребителей объектов для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины системы электроснабжения городов и промышленных предприятий предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- курсовая работа;
- самостоятельная работа;
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 Основные источники питания электрической энергией объектов, характеристика электроснабжения объектов студенты должны уяснить структуру построения системы электроснабжения городов и промышленных предприятий.

В ходе освоения раздела 2 Главные понижающие подстанции, расчетные электрические нагрузки и электропотребление объектов студенты должны уяснить основные электрические схемы главных понижающих подстанций, являющихся центрами питания; запомнить расчетные формулы для определения электрических нагрузок потребителей электроэнергии с учетом их электропотребления.

В ходе освоения раздела 3 Основное электрооборудование, нагрузочная способность линий и трансформаторов систем электроснабжения объектов студенты должны научиться выбирать основное электрооборудование с учетом его нагрузочной способности.

В ходе освоения раздела 4 Структуры, схемы, номинальные напряжения в системах электроснабжения объектов студенты должны научиться выбирать оптимальные варианты схем с рациональным напряжением по высокой, средней и низкой стороне.

В ходе освоения раздела 5 Режимы работы и конструктивное выполнение узлов систем электроснабжения объектов студенты должны научиться конструктивному выполнению отдельных узлов системы электроснабжения с учетом предполагаемых режимов работы.

В ходе освоения раздела 6 Принципиальные схемы систем электроснабжения объектов студенты должны уяснить основное отличие в построении схем систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и сельского хозяйства.

В ходе освоения раздела 7 Проектирование электрических сетей. Конструкции подстанций и линий в городах и на промышленных предприятиях студенты должны научиться правильно пользоваться технической и справочной литературой для выбора элементов схем электроснабжения.

В ходе освоения раздела 8 Выбор параметров основного электрооборудования. Расчеты основных режимов работы электрических сетей студенты должны уметь применять навыки по расчету токов короткого замыкания для выбора параметров электрооборудования.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для правильного определения расчетных электрических нагрузок, применения и реализации тех или иных проектов в конкретных ситуациях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на характеристику технологического процесса производства, характеристику основных приемников электроэнергии.

Овладение ключевыми понятиями является основой для дальнейшего освоения дисциплины.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: приемники электроэнергии, методы определения электрических нагрузок, построение оптимальных схем электроснабжения, выбор элементов электрооборудования.

В процессе проведения практических занятий, лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления об разработке схем электроснабжения объектов.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения лекционного материала.

В процессе консультации с преподавателем необходимо приготовить конкретные вопросы по решению поставленных задач.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лабораторных и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.