

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* Е.И. Луковникова

*2022* 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.В.07 Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bz130302\_22\_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**


Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 4, Зачет 4

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ. подготовки	10	10	10	10
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	160	160	160	160
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	180	180	180	180

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 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Энергетики


Протокол от 14.04 2022 г. № 9

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н. 

Председатель МКФ

11 18 апреля 2022 г.  С.В. Лашчинская

Ответственный за реализацию ОПОП 

(подпись)

Булатов Ю.Н.  
(ФИО)

Директор библиотеки Селиван

(подпись)

Селиван А.Д.  
(ФИО)

№ регистрации 543

(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

---

---

**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 Булатов Ю. Н.

---

---

**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 Булатов Ю. Н.

**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.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Теоретические основы электротехники	
2.1.2	Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи *	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Надежность электроснабжения	
2.2.2	Проектно-конструкторская документация в системах электроснабжения	
2.2.3	Монтаж электрооборудования	
2.2.4	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Экономика электроэнергетики *	

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

<b>ПК-3: Способен осуществлять деятельность в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кабельных и воздушных линий электропередачи</b>	
Индикатор 1	ПК-3.1 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования кабельных линий электропередачи

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять, эксплуатировать и производить выбор систем электроснабжения, составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1. Основные источники питания электрической энергией объектов, характеристика электроснабжения объектов</b>						
1.1	Лек	Особенности планировки городов. Место городской сети в системе электроснабжения города. Классификация городов и поселков в зависимости от численности населения.	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1

1.2	Лек	Системы ЭСГ - сложные электрические системы	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,2	Лекция-беседа ПК-3.1
1.3	Лаб	Вводное занятие. Цель и задачи лабораторных исследований. Знакомство с правилами ТБ.	4	0,25	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
1.4	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
1.5	Зачёт		4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Главные понижающие подстанции, расчетные электрические нагрузки и электропотребление объектов</b>						
2.1	Лек	Задачи и условия определения расчетных электрических нагрузок потребителей и элементов системы электроснабжения.	4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,2	Лекция-беседа ПК-3.1
2.2	Лек	Характеристика графиков активных нагрузок и их количественные выражения. Использование удельных статистических нагрузок и участия в максимуме узла или линии.	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,2	Лекция-беседа ПК-3.1
2.3	Лек	Проектные методики определения расчетных электрических нагрузок сетей и источников питания в городах. Расчет и прогнозирование потребления электроэнергии	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,3	Лекция-беседа ПК-3.1
2.4	Лаб	Исследование электрических нагрузок в электрических цепях	4	0,25	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	Работа с малой группой ПК-3.1
2.5	Пр	Определение расчетных электрических нагрузок приемников электрической энергии города.	4	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0,25	Работа с малой группой ПК-3.1
2.6	Пр	Определение расчетных электрических нагрузок приемников электрической энергии промышленных предприятий, прилегающих к району города.	4	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0,25	Работа с малой группой ПК-3.1
2.7	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
2.8	Зачёт		4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 3. Основное электрооборудование, нагрузочная способность линий и трансформаторов систем электроснабжения объектов</b>						

3.1	Лек	Нагрузочная способность проводников по максимальной и износу изоляции	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
3.2	Лек	Определение и использование систематических и кратковременных допустимых перегрузок кабелей и трансформаторов, и их применение при проектировании ЭСГ.	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,5	Лекция-беседа ПК-3.1
3.3	Лаб	Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередачи и разомкнутой распределительной электрической сети	4	0,25	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	Работа с малой группой ПК-3.1
3.4	Пр	Выбор числа и мощности трансформаторов распределительной сети города.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
3.5	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
3.6	Зачёт		4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 4. Структуры, схемы, номинальные напряжения в системах электроснабжения объектов</b>						
4.1	Лек	Технические, технико-экономические показатели и области применения номинальных напряжений до 1кВ в ЭСГ, напряжения 10/6 и 20 кВ.	4	0,3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,2	Лекция-беседа ПК-3.1
4.2	Лек	Перевод электрических сетей 6 кВ на эксплуатацию при 10 кВ.	4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
4.3	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
4.4	Зачёт		4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 5. Режимы работы и конструктивное выполнение узлов систем электроснабжения объектов</b>						
5.1	Лек	Требования коммунально-бытовых, производственных и транспортных потребителей в городах к надежности электроснабжения.	4	0,3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,2	Лекция-беседа ПК-3.1

5.2	Лек	Процессы отказов электрооборудования и развитие аварий в сетях. Народнохозяйственные убытки при нарушении электроснабжения потребителей.	4	0,3	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,1	Лекция-беседа ПК-3.1
5.3	Лаб	Исследование влияния несимметрии на работу асинхронного двигателя	4	0,25	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
5.4	Лаб	Статический анализ отклонения напряжения в электрических цепях.	4	0,25	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
5.5	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
5.6	Зачёт		4	0,4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 6. Принципиальные схемы систем электроснабжения объектов</b>						
6.1	Лек	Назначение городских распределительных электрических сетей. Основные типы схем и основное электрооборудование. Основные сведения о схемах.	4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,1	Лекция-беседа ПК-3.1
6.2	Лек	Питающие сети средних напряжений. Распределительных и питающих сетей промышленных объектов и электрифицированного транспорта в городах.	4	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
6.3	Лек	Спецификация схем электрических соединений и параметров основного электрооборудования городских теплоцентралей и подстанций внешнего электроснабжения. Назначение применения глубоких вводов высших напряжений.	4	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
6.4	Пр	Выбор оптимальных структур, схем электроснабжения объектов.	4	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
6.5	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
6.6	Зачёт		4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 7. Проектирование электрических сетей. Конструкции подстанций и линий в городах и на промышленных предприятиях</b>						

7.1	Лек	Экологические, технико-экономические градостроительные требования к электро-сетевым сооружениям. к основному электрооборудованию ЭСГ.	4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
7.2	Лек	Современные и перспективные конструкции сетей до 1 кВ, линий 10/6-20 кВ.	4	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
7.3	Лек	Современные и перспективные конструкции подстанций, распределительных пунктов напряжением 10/6-20кв, подстанций глубокого ввода.	4	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
7.4	Лаб	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	Работа с малой группой ПК-3.1
7.5	Пр	Перетоки мощности в электрических сетях города и промышленного предприятия. Балансы активной и реактивной мощности.	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
7.6	Контр.раб.	Разработка схемы электроснабжения района города	4	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
7.7	Зачёт		4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
7.8	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 8. Выбор параметров основного электрооборудования. Расчеты основных режимов работы электрических сетей</b>						
8.1	Лек	Последовательность выбора сечения питающих кабелей или ВЛ, кабелей или СИПов СН и НН. Обоснование выбора напряжения осветительной сети.	4	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
8.2	Лек	Источники питания и питающие сети рабочего и аварийного освещения. Управление наружным освещением.	4	0,4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ПК-3.1
8.3	Лаб	Изучение схем включения источников света в электрическую сеть	4	0,25	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	Работа с малой группой ПК-3.1
8.4	Пр	Выбор основных параметров схем электроснабжения.	4	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0,5	Работа с малой группой ПК-3.1
8.5	Ср		4	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1



8.6	Зачёт		4	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.1
-----	-------	--	---	-----	------	------------------------------	---	--------

### 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)

### 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 контрольной 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

коллоквиум, вопросы к зачету, контрольная 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	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Ершов%20А.М.%20Системы%20электроснабжения.Ч.5.Электроснабжение%20городов.%20Курс%20лекций.%202017.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Ершов%20А.М.%20Системы%20электроснабжения.Ч.5.Электроснабжение%20городов.%20Курс%20лекций.%202017.pdf</a>

##### 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	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	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1110	Лаборатория электроснабжения	Основное оборудование: Стенд РССЭС-Н-Р (Распределительные сети систем электроснабжения); Стенд КЭЭСЭС01 – Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы “METREL” (Словения); Макет «Типы электроламп»; 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.
1110	Лаборатория электроснабжения	Основное оборудование: Стенд РССЭС-Н-Р (Распределительные сети систем электроснабжения); Стенд КЭЭСЭС01 – Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы “METREL” (Словения); Макет «Типы электроламп»; 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.
1110	Лаборатория электроснабжения	Основное оборудование: Стенд РССЭС-Н-Р (Распределительные сети систем электроснабжения); Стенд КЭЭСЭС01 – Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях); Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы “METREL” (Словения); Макет «Типы электроламп»; 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.
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.)

### 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;
- контрольная 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.