

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б4.Ч.02.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 56 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8 семестр - 14 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>8 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 107,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>8 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шведов Г.В.
	Идентификатор	Rdd042f00-ShvedovGV-637a98fb

Г.В. Шведов


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
	Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f

О.Н. Кузнецов

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н. Тульский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ построения систем электроснабжения

### Задачи дисциплины

- изучение режимов электропотребления систем электроснабжения;
- изучение основ формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения;
- изучение схем распределительных электрических сетей систем электроснабжения;
- изучение режимов нейтрали распределительных электрических сетей систем электроснабжения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-1 Применяет типовые проектные решения	знать: - основы формирования расчетной нагрузки элемента системы электроснабжения; - режимы нейтрали, применяемые в распределительных сетях системах электроснабжения; - типы схем сетей, применяемых в системах электроснабжения.  уметь: - выбирать дугогасящие реакторы; - определять расчетную нагрузку на различных уровнях системы электроснабжения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	первый	16	8	10	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "первый"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 7-90 [2], 21-94 [3], 7-90</p>		
1.1	Структура и параметры систем электроснабжения	16		10	-	-	-	-	-	-	-	6	-			
2	второй	68		14	-	10	-	-	-	-	-	-	44		-	
2.1	Расчетные электрические нагрузки электроприемников, потребителей, элементов и узлов нагрузки систем электроснабжения	68		14	-	10	-	-	-	-	-	-	44		-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "второй"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 91-164 [2], 95-193 [3], 91-164</p>
3	третий	30		16	-	2	-	-	-	-	-	-	12		-	
3.1	Режимы нейтрали в распределительных сетях	30	16	-	2	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "третий"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 165-209 [2], 194-236 [3], 165-209</p>		
4	четвертый	30	16	-	2	-	-	-	-	-	-	12	-		<b><u>Самостоятельное изучение</u></b>	

4.1	Типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий	30	16	-	2	-	-	-	-	-	12	-	<b><i>теоретического материала:</i></b> Изучение дополнительного материала по разделу "четвертый" <b><i>Изучение материалов литературных источников:</i></b> [1], 210-262 [2], 237-305 [3], 210-262
	Экзамен	36.0	-	-	-	2	-	-	0.5	-	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	56	-	14	-	2	-	0.5	74	33.5		
	Итого за семестр	180.0	56	-	14	2	-	0.5	107.5				

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. первый

##### 1.1. Структура и параметры систем электроснабжения

Общая характеристика систем электроснабжения городов. Динамика структуры электропотребления. Графики электрических нагрузок и их характеристики. Факторы, влияющие на режимы электропотребления. Управление электропотреблением..

#### 2. второй

##### 2.1. Расчетные электрические нагрузки электроприемников, потребителей, элементов и узлов нагрузки систем электроснабжения

Понятие расчетной нагрузки. Методика формирования величины расчетной нагрузки. Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях..

#### 3. третий

##### 3.1. Режимы нейтрали в распределительных сетях

Режимы нейтрали в сетях среднего напряжения (6–35 кВ). Нормирование емкостного тока замыкания на землю. Режим нейтрали в сетях низкого напряжения (до 1000 В). Влияние режима нейтрали на надежность электроснабжения..

#### 4. четвертый

##### 4.1. Типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий

Комплексная характеристика электрических схем, классификация схем по типам, характеристика и область применения схем каждого типа. Анализ параметров режимов и технико-экономических характеристик различных схем. Практическое обеспечение необходимого уровня надежности электроснабжения..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Семинар «Выбор схемы распределительной сети»;
2. Определение параметров дугогасящего реактора;
3. Определение расчетной нагрузки промышленного предприятия;
4. Определение расчетной нагрузки цеха;
5. Определение расчетной нагрузки на шинах распределительного пункта города и центра питания;
6. Определение расчетной нагрузки на шинах 380 трансформаторной подстанции;
7. Определение расчетной нагрузки на вводе жилого здания и общественного здания.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
типы схем сетей, применяемых в системах электроснабжения	ИД-1ПК-1				+	Контрольная работа/Контрольная работа "Схемы сетей"
режимы нейтрали, применяемые в распределительных сетях системах электроснабжения	ИД-1ПК-1			+		Контрольная работа/Контрольная работа "Режимы нейтрали"
основы формирования расчетной нагрузки элемента системы электроснабжения	ИД-1ПК-1	+	+			Тестирование/Тест "Расчетная нагрузка"
<b>Уметь:</b>						
определять расчетную нагрузку на различных уровнях системы электроснабжения	ИД-1ПК-1	+	+			Контрольная работа/Контрольная работа "Расчетная нагрузка"
выбирать дугогасящие реакторы	ИД-1ПК-1			+		Контрольная работа/Контрольная работа "Режимы нейтрали"

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Расчетная нагрузка" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа "Режимы нейтрали" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа "Схемы сетей" (Контрольная работа)
4. Тест "Расчетная нагрузка" (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №8)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Шведов, Г. В. Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети : учебное пособие для вузов по направлениям 140200 "Электроэнергетика", 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. В. Шведов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 268 с. - ISBN 978-5-383-00743-3 .;
2. Шведов, Г. В. Системы электроснабжения : учебник по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Г. В. Шведов, Т. А. Шестопалова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 311 с. - Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года . - ISBN 978-5-7046-1959-8 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10743>;
3. Шведов Г.В.- "Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети", Издательство: "МЭИ", Москва, 2012 - (268 с.)  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007433.html>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elibr.mpei.ru/login.php>



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, мультимедийный проектор, экран
	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-209, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Д-213, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-2/9, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, кондиционер, телевизор, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности, зеркала

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы электроснабжения

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест "Расчетная нагрузка" (Тестирование)
- КМ-2 Контрольная работа "Расчетная нагрузка" (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа "Режимы нейтрали" (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа "Схемы сетей" (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	8	11	14
1	первый					
1.1	Структура и параметры систем электроснабжения		+	+		
2	второй					
2.1	Расчетные электрические нагрузки электроприемников, потребителей, элементов и узлов нагрузки систем электроснабжения		+	+		
3	третий					
3.1	Режимы нейтрали в распределительных сетях				+	
4	четвертый					
4.1	Типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий					+
Вес КМ, %:			20	40	20	20