

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.14
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	4 семестр - 4; 5 семестр - 4; всего - 8
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	288 часа
<b>Лекции</b>	4 семестр - 32 часа; 5 семестр - 32 часа; всего - 64 часа
<b>Практические занятия</b>	4 семестр - 16 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	4 семестр - 16 часов; 5 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
<b>Консультации</b>	5 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	4 семестр - 79,7 часа; 5 семестр - 93,5 часа; всего - 173,2 часа
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Контрольная работа Дискуссия Решение задач	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	4 семестр - 0,3 часа;
<b>Экзамен</b>	5 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Щукис Е.Г.
	Идентификатор	R87a29e52-KulaginaYG-8e821867

Е.Г. Щукис


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

Заведующий выпускающей кафедрой

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение методов анализа электрических цепей, свойств магнитных цепей, принципов действия, эксплуатационных свойств и характеристик электрических машин и электронных устройств.

### Задачи дисциплины

- освоение методов анализа электрических цепей;
- приобретение знаний о принципе действия, областях применения, основных эксплуатационных свойствах и характеристиках электрических машин, трансформаторов и электронных приборов и устройств;
- формирование знаний, позволяющих определять параметры и характеристики электрических машин и электронных устройства в процессе их эксплуатации, проводить измерения электрических величин, оценивать погрешности измерений;
- освоение основ электробезопасности;
- приобретение знаний, позволяющих самостоятельно изучать научно-техническую информацию об электромеханических и электронных устройствах.

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
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	знать: - устройство и принцип действия электронных усилителей; - основные методы расчета трехфазных цепей; - устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока; - устройство и принцип действия синхронных машин; - основные методы расчета цепей переменного тока; - основные методы расчета цепей постоянного тока.  уметь: - проводить расчет цепей переменного тока; - проводить расчет трехфазных цепей; - проводить расчет цепей постоянного тока.
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	знать: - устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя; - устройство и принцип действия электрических выпрямителей.  уметь: - проводить расчет и измерение характеристик простейших электронных усилителей; - выбирать параметры вторичных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		источников электропитания; - проводить синхронизацию синхронного генератора с энергосистемой, проводить измерение его характеристик в энергосистеме; - измерять рабочие и механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя; - измерять внешние характеристики электрических генераторов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать интегрирование, дифференцирование, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
- знать Основные физические законы
- знать инженерную графику
- уметь выполнять эскизы схем электрических цепей
- уметь решать дифференциальные уравнения первого и второго порядков

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 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ 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	Электрические цепи постоянного тока	48	4	8	6	6	-	-	-	-	-	28	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторным работам №1,2 [4] стр.3-11</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе № 1 [1] стр.10 -60</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Электрические цепи постоянного тока". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. Выполнение расчетного задания № 1 [7] стр. 4-20</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 2-6 [3], стр. 4-89 [8], стр. 1-12 [10], стр. 15-47</p>
1.1	Электрические цепи постоянного тока	48		8	6	6	-	-	-	-	-	28	-	
2	Однофазные цепи синусоидального тока	45.7		8	6	6	-	-	-	-	-	25.7	-	
2.1	Однофазные цепи синусоидального тока	45.7		8	6	6	-	-	-	-	-	25.7	-	

													<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторным работам №3,4 [4] стр.11-14</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 6-9 [3], стр. 90-120 [8], стр. 12-20 [10], стр. 49-71</p>	
3	Трехфазные цепи	34		8	4	4	-	-	-	-	-	18	-	<p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнение расчетного задания № 3 [7] стр. 37-38</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №5 [4] стр.14-17</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 12-13 [3], стр. 121-138 [8], стр. 20-29</p>
3.1	Трехфазные цепи	34		8	4	4	-	-	-	-	-	18	-	<p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнение расчетного задания № 3 [7] стр. 37-38</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №5 [4] стр.14-17</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 12-13 [3], стр. 121-138 [8], стр. 20-29</p>
4	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	7		4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [1] стр.157 -176</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 139-149</p>
4.1	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	7		4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [1] стр.157 -176</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 139-149</p>
5	Переходные процессы в линейных электрических цепях	9		4	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [1] стр.157 -176</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 150-164</p>
5.1	Переходные процессы в линейных электрических цепях	9		4	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [1] стр.157 -176</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 150-164</p>
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	-
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	-
6	Магнитные цепи и трансформаторы	14	5	6	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение</p>

6.1	Магнитные цепи и трансформаторы	14	6	-	-	-	-	-	-	-	8	-	теоретического материала [1] стр.194 -225; [2] стр.8 - 29 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 189-242
7	Электрические машины постоянного тока	19	6	2	-	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №6 [5] стр.3-9
7.1	Электрические машины постоянного тока	19	6	2	-	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнение расчетного задания №4 [8] стр. 3 - 7 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 6-46 [6], стр. 4-6 [7], стр. 2-6
8	Трехфазные асинхронные двигатели	19	4	4	-	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №7 [5] стр. 10-11
8.1	Трехфазные асинхронные двигатели	19	4	4	-	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнение расчетного задания №5 [8] стр. 7 - 11 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 47-68 [6], стр. 6-7 [7], стр. 6-9
9	Трехфазные синхронные машины	18	4	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №8 [5] стр.12-15
9.1	Трехфазные синхронные машины	18	4	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнение расчетного задания № 6 [8] стр. 12 -15 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 69-94 [6], стр. 8-10 [7], стр. 10-12
10	Основы теории	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Самостоятельное изучение</u></b>

10.1	полупроводников Основы теории полупроводников	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	теоретического материала: Изучение теоретического материала [3] стр.10 -16 <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u> [5], стр. 5-18
11	Источники вторичного электропитания	14	4	2	-	-	-	-	-	-	-	<u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Подготовка к лабораторной работе №9 [6] стр.3-5
11.1	Источники вторичного электропитания	14	4	2	-	-	-	-	-	-	-	<u><b>Подготовка расчетных заданий:</b></u> Выполнение расчетного задания №7 [9] стр. 3 -6 <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u> [1], стр. 1-3 [5], стр. 56-80 [9], стр. 1-4
12	Электронные усилители	14	4	4	-	-	-	-	-	-	-	<u><b>Подготовка расчетных заданий:</b></u> Подготовка к лабораторной работе №10 [6] стр.5-6
12.1	Электронные усилители	14	4	4	-	-	-	-	-	-	-	<u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Подготовка к лабораторной работе №10 [6] стр.5-6 <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u> [1], стр. 3-5 [5], стр. 19-55 [9], стр. 4-7
13	Основы цифровой электроники	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<u><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b></u> Изучение теоретического материала [3] стр.92 -115; 120 - 141
13.1	Основы цифровой электроники	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u> [5], стр. 196-212
	Экзамен	36.00	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.50
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>60</b>	<b>33.50</b>
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	<b>93.50</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.00</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>173.20</b>	



**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Электрические цепи постоянного тока

#### 1.1. Электрические цепи постоянного тока

Электротехнические устройства постоянного тока и области их применения. Электрическая цепь и ее элементы. Схемы замещения и ВАХ пассивных и активных элементов электрической цепи. Законы Кирхгофа. Методы анализа электрических цепей с одним и несколькими источниками питания. Основные свойства и области применения мостовых цепей, делителей напряжений и токов. Общие вопросы электрических измерений, погрешности измерений. Нелинейные цепи постоянного тока..

### 2. Однофазные цепи синусоидального тока

#### 2.1. Однофазные цепи синусоидального тока

Идеальные элементы электрической цепи. Схемы замещения. Способы изображения и параметры синусоидальных токов и напряжений. Электрические цепи с идеальными резистивными, индуктивными и емкостными элементами. Схемы замещения пассивного двухполюсника. Мощность пассивного двухполюсника. Измерение электрических величин. Последовательное и параллельное соединения элементов. Резонансные режимы. Векторные и топографические диаграммы. Техничко-экономическое значение повышения коэффициента мощности..

### 3. Трехфазные цепи

#### 3.1. Трехфазные цепи

Трехфазные цепи. Трехфазный генератор. Способы изображения симметричной системы ЭДС. Способы включения источников и приемников в трехфазную цепь. Мощность трехфазного приемника. Измерение мощности трехфазного приемника. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных цепей..

### 4. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях

#### 4.1. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях

Причины возникновения и способы представления несинусоидальных токов. Параметры периодических несинусоидальных электрических величин. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока. Электрические фильтры..

### 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях

#### 5.1. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Постоянная времени. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей. Переходные процессы в цепях с резистивными, индуктивными и емкостными элементами..

### 6. Магнитные цепи и трансформаторы

#### 6.1. Магнитные цепи и трансформаторы

Магнитные цепи постоянного и переменного потока. Особенности электромагнитных процессов в магнитных цепях переменного потока. Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов. Уравнение электрического состояния. Внешняя характеристика. Паспортные данные. Потери энергии и КПД..

## 7. Электрические машины постоянного тока

### 7.1. Электрические машины постоянного тока

Области применения машин постоянного тока, их преимущества и недостатки. Устройство и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Получение постоянного напряжения. Условия самовозбуждения генератора параллельного возбуждения. Характеристика холостого хода и внешние характеристики генераторов с независимым, параллельным и смешанным возбуждением. Способы пуска двигателей постоянного тока. Свойство саморегулирования. Способы регулирования частоты вращения двигателей. Механические характеристики. Потери энергии и КПД машин постоянного тока..

## 8. Трехфазные асинхронные двигатели

### 8.1. Трехфазные асинхронные двигатели

Вращающееся магнитное поле электрических машин переменного тока. Устройство и принцип действия ТАД. Скольжение. Электромагнитные процессы в ТАД. Механическая и рабочие характеристики. Свойство саморегулирования. Регулирование частоты вращения ТАД. Пуск ТАД. Торможение ТАД. Энергетическая диаграмма ТАД..

## 9. Трехфазные синхронные машины

### 9.1. Трехфазные синхронные машины

Устройство и принцип действия СМ. Параллельная работа синхронного генератора (СГ) с сетью. Регулирование активной и реактивной мощности. Угловые и V-образные характеристики. Условия устойчивой работы СГ с сетью. Автономная работа СГ. Угловая и механическая характеристики синхронного двигателя (СД). Свойство саморегулирования. Регулирование коэффициента мощности СД. Компенсация реактивной мощности с помощью СД. Синхронный компенсатор. Пуск СД. Энергетические диаграммы..

## 10. Основы теории полупроводников

### 10.1. Основы теории полупроводников

Физические основы работы полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства. Типы полупроводниковых устройств и их вольт-амперные характеристики..

## 11. Источники вторичного электропитания

### 11.1. Источники вторичного электропитания

Полупроводниковые диоды. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Временные диаграммы. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Параметрический стабилизатор напряжения. Метод пересечения характеристик для анализа работы стабилизатора напряжения..

## 12. Электронные усилители

### 12.1. Электронные усилители

Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основные характеристики. Схема замещения при малых сигналах. Усилительный каскад с общим эмиттером. Выбор режима работы по постоянному напряжению. Анализ работы усилительного каскада (УК) по переменной составляющей. Амплитудная характеристика. Схема замещения УК. Коэффициент усиления. Многокаскадные усилители с резистивно-емкостной связью.

Амплитудно-частотная характеристика. Усилители постоянного тока (УПТ). Дрейф нуля и способы его уменьшения. Дифференциальный УПТ. Обратные связи в усилителях. Операционный усилитель, основные свойства и параметры. Инвертирующий и неинвертирующий усилители. Коэффициенты усиления. Суммирующий, дифференцирующий и интегрирующий усилители. Избирательный усилитель..

### 13. Основы цифровой электроники

#### 13.1. Основы цифровой электроники

Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Импульсные электронные устройства. Основные понятия алгебры логики. Логические элементы – условные обозначения, таблицы истинности, схемная реализация. Триггеры на логических элементах..

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

1. Анализ четырехпроводных трехфазных цепей;
2. Анализ трехпроводных трехфазных цепей;
3. Анализ цепи постоянного тока с одним источником;
4. Анализ цепи постоянного тока с несколькими источниками;
5. Анализ цепи постоянного тока методом эквивалентного активного двухполюсника. Анализ нелинейных цепей постоянного тока;
6. Способы представления синусоидальных электрических величин. Определение параметров эквивалентных схем замещения пассивного двухполюсника в цепи синусоидального тока;
7. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений;
8. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Метод эквивалентного активного двухполюсника;
2. Особенности работы синхронного генератора в мощной энергосистеме;
3. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока;
4. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока;
5. Неуправляемые выпрямители;
6. Эксплуатационные особенности трехфазных асинхронных двигателей;
7. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе;
8. Вольт-амперные характеристики источников и приемников постоянного тока и их схемы замещения;
9. Двигатель постоянного тока;
10. Исследование режимов работы трехфазных цепей при соединении приемников треугольником.

### **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	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Знать:</b>															
основные методы расчета цепей постоянного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>	+													Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока"
основные методы расчета цепей переменного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>		+												Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Однофазные цепи синусоидального тока" Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Цепи синусоидального тока"
устройство и принцип действия синхронных машин	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>										+				Дискуссия/Защита расчетного задания "Синхронные машины"
устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>						+	+							Дискуссия/Защита расчетного задания "Машина постоянного тока"
основные методы расчета трехфазных цепей	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>			+	+	+									Дискуссия/Защита лабораторной работы "Трехфазные цепи "
устройство и принцип действия электронных усилителей	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>											+		+	Дискуссия/Защита расчетного задания "Усилитель на БПТ с ОЭ"
устройство и принцип действия электрических выпрямителей	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>												+		Дискуссия/Защита расчетного задания "Неуправляемые выпрямители"
устройство и принцип действия трехфазного асинхронного	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>								+						Дискуссия/Защита расчетного задания "Трехфазный

двигателя																асинхронный двигатель"
<b>Уметь:</b>																
проводить расчет цепей постоянного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>	+														Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока" Контрольная работа/Контрольная работа № 1 "Цепи постоянного тока"
проводить расчет трехфазных цепей	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>			+												Решение задач/Расчетное задание "Трехфазные цепи"
проводить расчет цепей переменного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>			+												Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Однофазные цепи синусоидального тока" Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Цепи синусоидального тока" Решение задач/Расчетное задание "Однофазные цепи синусоидального тока"
измерять внешние характеристики электрических генераторов	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>	+														Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока" Решение задач/Расчетное задание "Цепи постоянного тока"
измерять рабочие и механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>								+							Дискуссия/Защита расчетного задания "Трехфазный асинхронный двигатель"
проводить синхронизацию синхронного генератора с	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>									+						Дискуссия/Защита расчетного задания "Синхронные

энергосистемой, проводить измерение его характеристик в энергосистеме																машины"
выбирать параметры вторичных источников электропитания	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>											+				Дискуссия/Защита расчетного задания "Неуправляемые выпрямители"
проводить расчет и измерение характеристик простейших электронных усилителей	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>												+			Дискуссия/Защита расчетного задания "Усилитель на БПТ с ОЭ"

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

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

###### **4 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 "Цепи постоянного тока" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 2 "Цепи синусоидального тока" (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Расчетное задание "Однофазные цепи синусоидального тока" (Решение задач)
2. Расчетное задание "Трехфазные цепи" (Решение задач)
3. Расчетное задание "Цепи постоянного тока" (Решение задач)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита лабораторной работы "Трехфазные цепи " . (Дискуссия)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ по теме "Однофазные цепи синусоидального тока" (Дискуссия)
2. Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока" (Дискуссия)

###### **5 семестр**

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита расчетного задания "Машина постоянного тока" (Дискуссия)
2. Защита расчетного задания "Неуправляемые выпрямители" (Дискуссия)
3. Защита расчетного задания "Синхронные машины" (Дискуссия)
4. Защита расчетного задания "Трехфазный асинхронный двигатель" (Дискуссия)
5. Защита расчетного задания "Усилитель на БПТ с ОЭ" (Дискуссия)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №4)*

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

*Экзамен (Семестр №5)*

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 5 семестр.

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

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



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

1. Основы электроники : Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по курсу "Электротехника и электроника" для ЭнМФ, ТЭФ, ПТЭФ, ЭФФ / О. М. Князьков, Е. В. Комаров, Е. И. Рослякова, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 12 с.;
2. Электрические и магнитные цепи: Лабораторно-практические занятия на стендах с компьютерами по дисциплине "Электротехника и электроника" / Э. В. Кузнецов, П. С. Культиасов, О. В. Николаева, [и др.], Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; ред. О. В. Николаева . – М. : Изд-во МЭИ, 1997 . – 27 с.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=42>;
3. Кузнецов, Э. В. Электротехника и электроника. Т.1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / Э. В. Кузнецов ; общ. ред. В. П. Лунин . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Юрайт, 2017 . – 255 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-00356-7 .;
4. Киселев, В. И. Электротехника и электроника. Т.2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов ; общ. ред. В. П. Лунин . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Юрайт, 2017 . – 184 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-01026-8 .;
5. Электротехника и электроника. Т. 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / Э. В. Кузнецов, и др. ; общ. ред. В. П. Лунин . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Юрайт, 2019 . – 234 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - 1-е изд. выходило под ред. В. Г. Герасимова . - ISBN 978-5-9916-8414-9 .;
6. Электрические машины. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Прикладная механика", "Мехатроника и робототехника", "Теплоэнергетика и теплотехника" и др. / В. И. Киселев, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. В. И. Киселев . – М. : Изд-во МЭИ, 2014 . – 16 с.;
7. Киселев, В. И. Электрические машины: Сборник индивидуальных заданий : Методическое пособие по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Техническая физика", "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика", "Промышленная теплоэнергетика" / В. И. Киселев, Е. И. Рослякова, И. В. Сильванский ; Ред. В. И. Киселев ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 16 с.;
8. Сборник индивидуальных заданий по курсу "Электротехника и электроника" : Линейные электрические цепи / О. В. Николаева, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ), и др. – 1997 . – 44 с.;
9. Основы электроники. Сборник индивидуальных заданий : Методическое пособие по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Техническая физика", "Теплоэнергетика", "Промышленная теплоэнергетика", "Энергомашиностроение" / О. М. Князьков, Е. И. Рослякова, М. Л. Солодова, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 20 с.;
10. А. И. Черевко, М. Л. Ивлев- "Теоретические основы электротехники" 2, Издательство: "Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ)", Архангельск, 2015 - (94 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436290>.

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

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

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

1. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
2. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
3. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-315, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
	А-408, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	В-304, Учебная лаборатория микропроцессорной техники	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, сервер, компьютер персональный
	В-400/а, Учебная лаборатория Электрических цепей и электрических машин	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-408, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный,

		принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электротехника и электроника

(название дисциплины)

## 4 семестр

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

- КМ-1 Расчетное задание "Цепи постоянного тока" (Решение задач)  
 КМ-2 Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока" (Дискуссия)  
 КМ-3 Контрольная работа № 1 "Цепи постоянного тока" (Контрольная работа)  
 КМ-4 Расчетное задание "Однофазные цепи синусоидального тока" (Решение задач)  
 КМ-5 Защита лабораторных работ по теме "Однофазные цепи синусоидального тока" (Дискуссия)  
 КМ-6 Контрольная работа № 2 "Цепи синусоидального тока" (Контрольная работа)  
 КМ-7 Расчетное задание "Трехфазные цепи" (Решение задач)  
 КМ-8 Защита лабораторной работы "Трехфазные цепи " . (Дискуссия)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	6	8	12	13	14	15	16
1	Электрические цепи постоянного тока									
1.1	Электрические цепи постоянного тока		+	+	+					
2	Однофазные цепи синусоидального тока									
2.1	Однофазные цепи синусоидального тока					+	+	+		
3	Трехфазные цепи									
3.1	Трехфазные цепи								+	+
4	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях									
4.1	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях									+
5	Переходные процессы в линейных электрических цепях									
5.1	Переходные процессы в линейных электрических цепях									+
Вес КМ, %:			10	10	20	10	10	20	10	10

## 5 семестр

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

- КМ-1 Защита расчетного задания "Машина постоянного тока" (Дискуссия)
- КМ-2 Защита расчетного задания "Трехфазный асинхронный двигатель" (Дискуссия)
- КМ-3 Защита расчетного задания "Синхронные машины" (Дискуссия)
- КМ-4 Защита расчетного задания "Неуправляемые выпрямители" (Дискуссия)
- КМ-5 Защита расчетного задания "Усилитель на БПТ с ОЭ" (Дискуссия)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	14	16
1	Магнитные цепи и трансформаторы						
1.1	Магнитные цепи и трансформаторы		+				
2	Электрические машины постоянного тока						
2.1	Электрические машины постоянного тока		+				
3	Трехфазные асинхронные двигатели						
3.1	Трехфазные асинхронные двигатели			+			
4	Трехфазные синхронные машины						
4.1	Трехфазные синхронные машины				+		
5	Основы теории полупроводников						
5.1	Основы теории полупроводников						+
6	Источники вторичного электропитания						
6.1	Источники вторичного электропитания					+	
7	Электронные усилители						
7.1	Электронные усилители						+
8	Основы цифровой электроники						
8.1	Основы цифровой электроники						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20