

**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: Очно-заочная

**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>	5 семестр - 4; 6 семестр - 4; всего - 8
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	288 часа
<b>Лекции</b>	5 семестр - 16 часов; 6 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
<b>Практические занятия</b>	5 семестр - 32 часа; 6 семестр - 16 часов; всего - 48 часа
<b>Лабораторные работы</b>	5 семестр - 16 часов; 6 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
<b>Консультации</b>	6 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	5 семестр - 79,7 часа; 6 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 Решение задач Дискуссия	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	5 семестр - 0,3 часа;
<b>Экзамен</b>	6 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Петров А.А.
	Идентификатор	Refde166e-PetrovAIA-8451162c

(подпись)

А.А. Петров

(расшифровка  
подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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


(подпись)

С.В. Мезин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Черняев А.Н.
	Идентификатор	R7a97f450-ChernyaevAN-b37575e

(подпись)

А.Н. Черняев

(расшифровка  
подписи)

## 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: - основные методы расчета цепей постоянного тока; - основные методы расчета трехфазных цепей; - основные методы расчета цепей переменного тока; - устройство и принцип действия синхронных машин; - устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока; - устройство и принцип действия электронных усилителей.  уметь: - проводить расчет трехфазных цепей; - проводить расчет цепей постоянного тока; - проводить расчет цепей переменного тока.
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплоэнергетики	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 электрических выпрямителей; - устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.  уметь: - измерять внешние характеристики электрических генераторов; - измерять рабочие и механические характеристики трехфазного

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		асинхронного двигателя; - проводить синхронизацию синхронного генератора с энергосистемой, проводить измерение его характеристик в энергосистеме; - выбирать параметры вторичных источников электропитания; - проводить расчет и измерение характеристик простейших электронных усилителей.

## 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	28	5	2	6	8	-	-	-	-	-	12	-	<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	28		2	6	8	-	-	-	-	-	12	-	
2	Однофазные цепи синусоидального тока	30		4	6	8	-	-	-	-	-	12	-	
2.1	Однофазные цепи синусоидального тока	30		4	6	8	-	-	-	-	-	12	-	

													<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	22	2	4	4	-	-	-	-	-	12	-	<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	22	2	4	4	-	-	-	-	-	12	-	<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	22	2	-	4	-	-	-	-	-	16	-	<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	22	2	-	4	-	-	-	-	-	16	-	<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	20	2	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<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	20	2	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<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>
6	Магнитные цепи и трансформаторы	21.7	4	-	4	-	-	-	-	-	13.7	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [1] стр.194 -225;</p> <p>[2] стр.8 - 29</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
6.1	Магнитные цепи и трансформаторы	21.7	4	-	4	-	-	-	-	-	13.7	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [1] стр.194 -225;</p> <p>[2] стр.8 - 29</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>

													<u>источников:</u> [3], стр. 189-242
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	-
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	-
7	Электрические машины постоянного тока	18	6	4	2	4	-	-	-	-	-	8	-
7.1	Электрические машины постоянного тока	18		4	2	4	-	-	-	-	-	8	-
8	Трехфазные асинхронные двигатели	16		2	4	2	-	-	-	-	-	8	-
8.1	Трехфазные асинхронные двигатели	16		2	4	2	-	-	-	-	-	8	-
9	Трехфазные синхронные машины	18		2	4	2	-	-	-	-	-	10	-
9.1	Трехфазные синхронные машины	18		2	4	2	-	-	-	-	-	10	-
10	Основы теории	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-

**Подготовка к лабораторной работе:**  
Подготовка к лабораторной работе №6 [5] стр.3-9

**Подготовка расчетных заданий:**  
Выполнение расчетного задания №4 [8] стр. 3 - 7

**Изучение материалов литературных источников:**  
[4], стр. 6-46  
[6], стр. 4-6  
[7], стр. 2-6

**Подготовка к лабораторной работе:**  
Подготовка к лабораторной работе №7 [5] стр. 10-11

**Подготовка расчетных заданий:**  
Выполнение расчетного задания №5 [8] стр. 7 - 11

**Изучение материалов литературных источников:**  
[4], стр. 47-68  
[6], стр. 6-7  
[7], стр. 6-9

**Подготовка к лабораторной работе:**  
Подготовка к лабораторной работе №8 [5] стр.12-15

**Подготовка расчетных заданий:**  
Выполнение расчетного задания № 6 [8] стр. 12 -15

**Изучение материалов литературных источников:**  
[4], стр. 69-94  
[6], стр. 8-10  
[7], стр. 10-12

**Самостоятельное изучение**

	полупроводников													<b><u>теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [3] стр.10 -16
10.1	Основы теории полупроводников	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], стр. 5-18
11	Источники вторичного электропитания	16	2	2	2	-	-	-	-	-	10	-	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №9 [6] стр.3-5
11.1	Источники вторичного электропитания	16	2	2	2	-	-	-	-	-	10	-	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнение расчетного задания №7 [9] стр. 3 -6 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 1-3 [5], стр. 56-80 [9], стр. 1-4
12	Электронные усилители	18	2	4	2	-	-	-	-	-	10	-	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №10 [6] стр.5-6
12.1	Электронные усилители	18	2	4	2	-	-	-	-	-	10	-	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №10 [6] стр.5-6 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 3-5 [5], стр. 19-55 [9], стр. 4-7
13	Основы цифровой электроники	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение теоретического материала [3] стр.92 -115; 120 - 141
13.1	Основы цифровой электроники	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], стр. 196-212
	Экзамен	36.00	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.50	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>60</b>	<b>33.50</b>		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</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>32</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>2</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 трехпроводных трехфазных цепей;
2. Анализ четырехпроводных трехфазных цепей;
3. Анализ цепи постоянного тока с несколькими источниками;
4. Анализ цепи постоянного тока методом эквивалентного активного двухполюсника. Анализ нелинейных цепей постоянного тока;
5. Способы представления синусоидальных электрических величин. Определение параметров эквивалентных схем замещения пассивного двухполюсника в цепи синусоидального тока;
6. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений;
7. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс токов;
8. Анализ цепи постоянного тока с одним источником.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

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

### **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>																	
устройство и принцип действия электронных усилителей	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>												+		+	+	Дискуссия/Защита лабораторной работы "Усилитель на БПТ с ОЭ"
устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>								+								Решение задач/Расчетное задание "машины постоянного тока"
устройство и принцип действия синхронных машин	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>												+				Дискуссия/Защита лабораторной работе "Синхронный генератор в мощной энергосистеме"
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"
основные методы расчета трехфазных цепей	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>			+													Дискуссия/Защита лабораторной работы "Трехфазные цепи"
основные методы расчета цепей постоянного тока	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub>	+						+									Решение задач/Допуск к лабораторной работе № 2 "Эквивалентный активный двухполюсник"  Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока"



																выпрямители"
проводить синхронизацию синхронного генератора с энергосистемой, проводить измерение его характеристик в энергосистеме	ИД-1опк-6									+						Решение задач/Расчетное задание "Синхронный машины"
измерять рабочие и механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя	ИД-1опк-6									+						Решение задач/Расчетное задание "Трехфазный асинхронный двигатель"
измерять внешние характеристики электрических генераторов	ИД-1опк-6	+														Дискуссия/Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока" Решение задач/Расчетное задание "Цепи постоянного тока"

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

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

###### **5 семестр**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Допуск к лабораторной работе № 2 "Эквивалентный активный двухполюсник" (Решение задач)

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: Устная форма

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

###### **6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчетное задание "Неуправляемые выпрямители" (Решение задач)
2. Расчетное задание "Синхронный машины" (Решение задач)
3. Расчетное задание "Усилитель на биполярном транзисторе" (Решение задач)

Форма реализации: Проверка задания

1. Расчетное задание "машины постоянного тока" (Решение задач)
2. Расчетное задание "Трехфазный асинхронный двигатель" (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работе "Синхронный генератор в мощной энергосистеме" (Дискуссия)
2. Защита лабораторной работы "Трехфазный асинхронный двигатель" (Дискуссия)
3. Защита лабораторной работы "Усилитель на БПТ с ОЭ" (Дискуссия)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №5)*

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

*Экзамен (Семестр №6)*

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 6 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, техническая аппаратура, компьютер персональный, стенд учебный
	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
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-408, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, 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)

#### 5 семестр

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

- КМ-1 Допуск к лабораторной работе № 2 "Эквивалентный активный двухполюсник" (Решение задач)
- КМ-2 Защита лабораторных работ по теме "Цепи постоянного тока" (Дискуссия)
- КМ-3 Расчетное задание "Цепи постоянного тока" (Решение задач)
- КМ-4 Контрольная работа № 1 "Цепи постоянного тока" (Контрольная работа)
- КМ-5 Защита лабораторных работ по теме "Однофазные цепи синусоидального тока" (Дискуссия)
- КМ-6 Расчетное задание "Однофазные цепи синусоидального тока№ (Решение задач)
- КМ-7 Контрольная работа № 2 "Цепи синусоидального тока" (Контрольная работа)
- КМ-8 Защита лабораторной работы "Трехфазные цепи" (Дискуссия)
- КМ-9 Расчетное задание "Трехфазные цепи" (Решение задач)

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	КМ-9
		Неделя КМ:	4	6	6	8	12	12	16	16	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						+		+		

6	Магнитные цепи и трансформаторы									
6.1	Магнитные цепи и трансформаторы	+	+							
Вес КМ, %:		1	15	10	15	15	10	15	14	5

### 6 семестр

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

- КМ-10 Расчетное задание "машины постоянного тока" (Решение задач)
- КМ-11 Защита лабораторной работы "Трехфазный асинхронный двигатель" (Дискуссия)
- КМ-12 Расчетное задание "Трехфазный асинхронный двигатель" (Решение задач)
- КМ-13 Защита лабораторной работе "Синхронный генератор в мощной энергосистеме" (Дискуссия)
- КМ-14 Расчетное задание "Синхронный машины" (Решение задач)
- КМ-15 Расчетное задание "Неуправляемые выпрямители" (Решение задач)
- КМ-16 Защита лабораторной работы "Усилитель на БПТ с ОЭ" (Дискуссия)
- КМ-17 Расчетное задание "Усилитель на биполярном транзисторе" (Решение задач)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-10	КМ-11	КМ-12	КМ-13	КМ-14	КМ-15	КМ-16	КМ-17
		Неделя КМ:	4	8	8	12	12	14	16	16
1	Электрические машины постоянного тока									
1.1	Электрические машины постоянного тока		+							
2	Трехфазные асинхронные двигатели									
2.1	Трехфазные асинхронные двигатели			+	+					
3	Трехфазные синхронные машины									
3.1	Трехфазные синхронные машины					+	+			
4	Основы теории полупроводников									
4.1	Основы теории полупроводников								+	
5	Источники вторичного электропитания									

5.1	Источники вторичного электропитания						+		
6	Электронные усилители								
6.1	Электронные усилители							+	+
7	Основы цифровой электроники								
7.1	Основы цифровой электроники							+	
Вес КМ, %:		9	20	9	20	9	5	20	8