

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: Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.14 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 семестр - 4; 5 семестр - 4; всего - 8 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 288 часа |
| Лекции | 4 семестр - 32 часа; 5 семестр - 32 часа; всего - 64 часа |
| Практические занятия | 4 семестр - 16 часов; 5 семестр - 16 часов; всего - 32 часа |
| Лабораторные работы | 4 семестр - 16 часов; 5 семестр - 16 часов; всего - 32 часа |
| Консультации | 5 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 4 семестр - 79,7 часа; 5 семестр - 77,5 часа; всего - 157,2 часа |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Расчетно-графическая работа Перекрестный опрос Контрольная работа Тестирование | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 4 семестр - 0,3 часа; |
| Экзамен | 5 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа |

Москва 2026

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Куликова Е.А. |
| | Идентификатор | Raесbаdеа-KulikovaYA-d740f784 |

Е.А. Куликова

СОГЛАСОВАНО:Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Очков В.Ф. |
| | Идентификатор | Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff |

В.Ф. Очков

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шацких Ю.В. |
| | Идентификатор | R6са75b8e-ShatskikhYV-f045f12f |

Ю.В. Шацких

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств, ознакомление с принципами действия электрических машин, изучение методов расчета и проектирования основных электронных устройств для использования в профессиональной деятельности..

Задачи дисциплины

- Изучение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей.;
- Освоение современных методов и средств анализа и расчета цепей.;
- Изучение магнитного поля и его проявления в различных технических устройствах.;
- Изучение основных электронных устройств аналоговой и цифровой техники, их особенностей, характеристик и принципа действия.;
- Освоение методов расчета электронных схем..

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 _{ОПК-3} 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 однокаскадных и многокаскадных усилителей с общим эмиттером; - Методы расчёта параметров электронных усилителей постоянного тока; - Методы расчёта параметров электронных усилителей переменного тока; - Методы расчета параметров электрических машин постоянного тока; - Методы расчета параметров трёхфазных асинхронных двигателей; - Методы расчета параметров синхронных машин; - Методы расчета параметров однофазных выпрямителей; - Основные параметры и характеристики усилителей с общим эмиттером; - Основные параметры и характеристики синхронных двигателей; - Принцип действия биполярных транзисторов; - Особенности работы синхронных генераторов в сетях большой мощности; - Особенности анализа электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами; - Особенности анализа трехфазных электрических цепей синусоидального тока; |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Особенности анализа магнитных цепей с переменными магнитными потоками; - Основные термины, законы и определения электрических цепей; - Основные термины, законы и определения магнитных цепей; - Основные понятия алгебры логики; - Основные параметры и характеристики однофазных выпрямителей; - Основные параметры и характеристики трёхфазных асинхронных двигателей; - Методики расчёта электрических цепей при несинусоидальных воздействиях; - Принцип действия полупроводниковых диодов и стабилитронов; - Основные параметры и характеристики двигателей постоянного тока; - Основные параметры и характеристики генераторов постоянного тока; - Основные определения трехфазных электрических цепей синусоидального тока; - Основные методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока; - Методы анализа электрических цепей синусоидального тока; - Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками; - Классический метод анализа переходных процессов; - Устройство и принцип действия однофазных выпрямителей; - Основные параметры и характеристики синхронных генераторов; - Устройство и принцип действия основных логических элементов. Особенности их построения; - Устройство, принцип действия и особенности применения электрических машин постоянного тока; - Устройство, принцип действия и |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|--|
| | | <p>особенности применения трёхфазных асинхронных двигателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устройство, принцип действия и особенности применения синхронных машин; - Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с отрицательной обратной связью; - Законы коммутации в электрических цепях. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять схемы замещения трёхфазных асинхронных двигателей; - Применять методы анализа и расчёта трансформаторов в профессиональной деятельности; - Применять методы анализа и расчёта трёхфазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности; - Проводить расчёт линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока; - Составлять схемы замещения синхронных генераторов и синхронных двигателей; - Составлять схемы замещения генераторов и двигателей постоянного тока; - Проводить расчёты переходных процессов электрических цепей постоянного тока; - Проводить расчёт линейных трёхфазных электрических цепей синусоидального тока; - Проводить расчёт линейных однофазных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях; - Проводить разработку структурных схем цифровых электронных устройств; - Проводить расчёт линейных и нелинейных однофазных электрических цепей синусоидального тока; - Применять методы анализа и расчёта однофазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности; |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы анализа и расчёта магнитных цепей в профессиональной деятельности; - Применять методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока в профессиональной деятельности. |
| <p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p> | <p>ИД-1_{ОПК-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принцип действия электроизмерительных приборов; - Методики расчета погрешности измерения электрических величин. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных однофазных электрических цепях синусоидального тока; - Проводить измерение параметров электрических машин постоянного тока; - Применять электроизмерительные приборы для проведения измерений; - Проводить измерение параметров однополупериодных и двухполупериодных однофазных выпрямителей; - Проводить расчет погрешности прямого и косвенного измерения электрических величин; - Проводить измерения параметров синхронных машин; - Проводить измерения параметров трёхфазных асинхронных двигателей; - Проводить измерение параметров усилителей с общим эмиттером; - Проводить измерения параметров в линейных трехфазных цепях синусоидального тока; - Обоснованно выбирать элементы для использования в однофазных выпрямителях; - Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях постоянного тока; - Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях переменного тока; - Проводить измерение параметров в устройствах на основе операционных |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|---|
| | | усилителей; - Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного тока. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы дифференциального и интегрального исчисления.
- знать Основные физические величины и понятия из области электродинамики и электромагнетизма.
- знать Законы Максвелла.
- знать Основы физических и химических свойств полупроводниковых материалов.
- уметь Составлять и решать системы линейных уравнений, в т.ч. с использованием программ для математического моделирования.
- уметь Производить расчеты электромагнитных параметров физических объектов при заданных условиях работы.

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 | 52 | 4 | 14 | 6 | 4 | - | - | - | - | - | 28 | - | <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электрические цепи постоянного тока" материалу.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Электрические цепи постоянного тока" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Электрические цепи постоянного тока", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрические цепи постоянного тока" с использованием основной и дополнительной учебной литературы</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения задач по разделу "Электрические цепи постоянного тока". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры</p> | |
| 1.1 | Термины и определения. Основные законы электротехники. | 6 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | | - |
| 1.2 | Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме | 36 | | 8 | 6 | 4 | - | - | - | - | - | - | 18 | | - |
| 1.3 | Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока | 10 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p>решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. Задания выполняются по индивидуальным вариантам.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электрические цепи постоянного тока"</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Электрические цепи постоянного тока" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 10-60, 157-170, 173-176 [4], стр. 6, 10, 22, 101 [5], стр. 6-11 [6], стр. 15-20 [15], стр. 14-18, 21-23, 37-40, 45-50, 53-58</p> |
| 2 | Электрические цепи переменного тока | 74 | 18 | 10 | 12 | - | - | - | - | - | 34 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по темам |
| 2.1 | Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока | 42 | 8 | 6 | 8 | - | - | - | - | - | 20 | - | "Однофазные электрические цепи синусоидального тока", "Несинусоидальные воздействия в цепях переменного тока" и |
| 2.2 | Несинусоидальные воздействия в электрических цепях переменного тока | 8 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | "Трехфазные цепи синусоидального тока" |
| 2.3 | Трехфазные цепи синусоидального тока | 24 | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения задач по темам "Однофазные электрические цепи синусоидального тока" и "Трехфазные цепи синусоидального тока". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------|---|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|------------|-------------|--|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по темам "Однофазные электрические цепи синусоидального тока" и "Трехфазные цепи синусоидального тока" с использованием основной и дополнительной учебной литературы</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 61-112, 127-129, 136-156, 177-180, 182-192</p> <p>[4], стр. 30, 32, 35, 39, 41, 46, 47, 55, 72, 73, 77, 79, 80, 82, 115, 117, 122, 127, 128</p> <p>[5], стр. 11-16</p> <p>[6], стр. 31-39</p> <p>[13], стр. 133–135, 139–141, 152–154, 167-168, 209–210, 214–218, 409–420, 453–459</p> <p>[15], стр. 68-73, 81-85, 87-90, 93-95, 128-135</p> | |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | | 32 | 16 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 62 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | | 32 | 16 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 79.7 | | |
| 3 | Выпрямители | 20 | 5 | 6 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения задач по разделу "Выпрямители". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. Задания выполняются индивидуальным вариантам.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Выпрямители" с использованием основной и дополнительной учебной литературы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов</p> |
| 3.1 | Основные свойства и характеристики полупроводниковых элементов | 4 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 3.2 | Неуправляемые выпрямители | 16 | | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p>обработки результатов по изученному в разделе "Выпрямители" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Выпрямители"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 10-33 [11], стр. 5-8 [12], стр. 3-6</p> |
| 4 | Усилители | 26 | 8 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения задач по разделу "Усилители. Цифровые устройства". |
| 4.1 | Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока | 16 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. Задания выполняются по индивидуальным вариантам. |
| 4.2 | Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях | 10 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Усилители. Цифровые устройства" с использованием основной и дополнительной учебной литературы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Усилители. Цифровые устройства" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Усилители. Цифровые устройства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 38-58, 69-95</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------|-------|----|----|----|----|---|---|---|-----|-------|------|--|
| | | | | | | | | | | | | | [9], стр. 3-16 |
| 7 | Машины переменного тока | 32 | 10 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Машины переменного тока" |
| 7.1 | Трансформаторы | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Машины переменного тока" материалу. |
| 7.2 | Асинхронные машины | 18 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Машины переменного тока" с использованием основной и дополнительной учебной литературы |
| 7.3 | Синхронные машины | 12 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения задач и вопросов по разделу "Машины переменного тока". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. Задания выполняются по индивидуальным вариантам. |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 8-25, 72-115, 128-157 [7], стр. 9-10 [8], стр. 9-13 [10], стр. 3-21 |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 16 | - | 2 | - | - | 0.5 | 44 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 16 | 2 | - | - | - | 0.5 | 77.5 | | |
| | ИТОГО | 288.0 | - | 64 | 32 | 32 | 2 | - | - | 0.8 | 157.2 | | |

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. Термины и определения. Основные законы электротехники.

Основные определения электрических цепей. Основные пассивные элементы. Электрические цепи постоянного тока. Источники и их схемы замещения. Основные режимы работы электрических цепей. Топология электрических схем. Основные законы электрических цепей. Приборы для измерения электрических величин. Погрешности измерения электрических величин..

1.2. Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме

Эквивалентные преобразования. Анализ цепей с одним источником питания методом свертывания. Анализ цепей с одним источником методом пропорциональных величин. Анализ цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа. Метод эквивалентного активного двухполюсника. Анализ цепей постоянного тока методом суперпозиций. Метод контурных токов. Анализ цепей постоянного тока методом междуузлового напряжения. Энергетический баланс в электрических цепях.. Основные определения нелинейных электрических цепей. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение нелинейных элементов. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного двухполюсника. Статическое и дифференциальное сопротивление..

1.3. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока

Определение переходных процессов, причины их возникновения. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику постоянной ЭДС. Переходные процессы при отключении индуктивной катушки от источника постоянной ЭДС и замыкании ее на резистор. Переходные процессы в цепях с последовательным соединением резистора, индуктивной катушки и конденсатора..

2. Электрические цепи переменного тока

2.1. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока

Основные определения для цепей переменного тока. Элементы в цепях синусоидального тока. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Мощность в цепи синусоидального тока. Применение векторных и топографических диаграмм. Последовательное соединение элементов, резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов, резонанс токов. Разветвленные цепи синусоидального тока.. Нелинейные элементы в цепях переменного тока. Методы анализа и расчета нелинейных электрических цепей переменного тока. Графический метод расчета. Расчет цепей с помощью линейных схем замещения..

2.2. Несинусоидальные воздействия в электрических цепях переменного тока

Частотные свойства цепей синусоидального тока. Четырехполюсники. Определение Z , Y , H -параметров. Управляемые источники. Схемы замещения четырехполюсников. Фильтры.. Причины возникновения несинусоидальных токов. Способы представления периодических несинусоидальных величин. Действующие и средние значения несинусоидальных величин. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока. Применение метода суперпозиций. Мощность электрических цепей несинусоидального тока..

2.3. Трехфазные цепи синусоидального тока

Основные определения трехфазных систем. Трехфазные генераторы. Способы соединения фаз трехфазного источника. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Анализ четырехпроводной цепи при соединении приемников «звездой». Анализ трехпроводной цепи при соединении приемников «звездой». Анализ трехфазной цепи при соединении приемников «треугольником». Мощность трехфазных цепей. Основы электробезопасности..

3. Выпрямители

3.1. Основные свойства и характеристики полупроводниковых элементов

Физические свойства полупроводников. Материалы и их свойства. P-n переход, его особенности. Типы полупроводниковых элементов и их вольт-амперные характеристики..

3.2. Неуправляемые выпрямители

Полупроводниковые диоды. Однополупериодные выпрямители. Мостовые выпрямители. Применение фильтров. Внешние характеристики выпрямителей. Стабилизаторы напряжения. Структурная схема выпрямителя. Использование выпрямителей в качестве вторичных источников питания. Источники эталонного напряжения и тока..

4. Усилители

4.1. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока

Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основные характеристики. Схема замещения при малых сигналах. Схемы включения транзистора. Усилительный каскад с общим эмиттером. Графический анализ усилительного каскада. Выбор рабочих точек. Схема замещения каскада. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером. Частотные характеристики каскада с общим эмиттером, полоса пропускания. Многокаскадные усилители. Ключевой режим работы биполярного транзистора..

4.2. Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях

Особенности построения усилителей постоянного тока. Схемы замещения усилителей постоянного тока. Частотные характеристики усилителей. Дифференциальные усилители, принцип действия. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления. Операционный усилитель – обозначение и параметры. Идеальные и реальные операционные усилители. Устройства на основе операционных усилителей с отрицательной обратной связью – инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, избирательный усилитель. Расчет коэффициентов усиления и выходного напряжения..

5. Цифровые устройства

5.1. Цифровые электронные устройства

Основные понятия алгебры логики. Системы счисления. Основные логические элементы – условные обозначения, таблицы истинности. Реализация логических элементов НЕ, И, ИЛИ. Синхронные и асинхронные триггеры – типы, особенности, временные диаграммы..

6. Машины постоянного тока

6.1. Магнитные цепи

Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Роль ферромагнитных материалов в магнитных цепях. Электромагнитные устройства. Магнитодвижущая сила. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками. Магнитные цепи переменного магнитного потока. Дроссели..

6.2. Электрические машины постоянного тока

Применение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения. Баланс мощностей в машинах постоянного тока. Основные характеристики генератора постоянного тока – характеристика холостого хода, внешние характеристики, регулировочные характеристики. Пуск двигателей постоянного тока. Свойство саморегулирования двигателя постоянного тока. Основные характеристики двигателя постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения..

7. Машины переменного тока

7.1. Трансформаторы

Трансформаторы. Режим холостого хода и режим нагрузки. Уравнения электрического состояния. Векторные диаграммы. Потери энергии в трансформаторе..

7.2. Асинхронные машины

Асинхронные машины. Применение и устройство асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия трехфазных асинхронных двигателей. Свойство саморегулирования в трехфазном асинхронном двигателе. Преобразование энергии в трехфазном асинхронном двигателе. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Рабочие характеристики. Способы регулирования частоты вращения. Пуск асинхронных двигателей..

7.3. Синхронные машины

Синхронные машины. Применение и устройство синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. Работа синхронного генератора в энергосистеме. Принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Угловые характеристики синхронного двигателя. Регулирование активной мощности. V-образные характеристики синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности. Синхронный компенсатор..

3.3. Темы практических занятий

1. Определение параметров пассивного двухполюсника в цепях синусоидального тока. Связь между мгновенными и комплексными значениями;
2. Анализ электрических цепей с несинусоидальными источниками;
3. Эквивалентные преобразования. Анализ цепей постоянного тока с одним источником питания;
4. Анализ трехфазных цепей при соединении приемников четырехпроводной и трехпроводной «звездой». Построение векторных и топографических диаграмм;
5. Анализ цепей постоянного тока с несколькими источниками. Метод эквивалентного двухполюсника. Метод пересечения характеристик;
6. Анализ трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником». Построение векторных и топографических диаграмм;
7. Логические элементы. Цифровые устройства;
8. Двигатели постоянного тока;
9. Устройства на операционных усилителях;

10. Генераторы постоянного тока;
11. Трехфазные асинхронные двигатели;
12. Синхронные машины;
13. Неуправляемые выпрямители. Стабилизаторы напряжения;
14. Фазосдвигающие и мостовые цепи. Построение топографических диаграмм;
15. Биполярные транзисторы. Усилители с общим эмиттером;
16. Электрические фильтры. Разветвленные цепи синусоидального тока. Цепи синусоидального тока с зависимыми источниками.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе;
2. Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников «треугольником»;
3. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока;
4. Параллельное соединение ветвей в цепи синусоидального тока;
5. Изучение особенностей генераторов постоянного тока;
6. Неуправляемые выпрямители;
7. Вольт-амперные характеристики источников и приемников постоянного тока и их схемы замещения;
8. Эксплуатационные особенности трехфазных асинхронных двигателей;
9. Метод эквивалентного активного двухполюсника.

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Электрические цепи постоянного тока"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по темам "Однофазные электрические цепи синусоидального тока" и "Трехфазные цепи синусоидального тока"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Выпрямители"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Усилители"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Машины постоянного тока"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Машины переменного тока"

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 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | |
| Законы коммутации в электрических цепях | ИД-5опк-3 | + | | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с отрицательной обратной связью | ИД-5опк-3 | | | | + | | | | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |
| Устройство, принцип действия и особенности применения синхронных машин | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Устройство, принцип действия и особенности применения трёхфазных асинхронных двигателей | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Трёхфазные асинхронные двигатели |
| Устройство, принцип действия и особенности применения электрических машин постоянного тока | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Устройство и принцип действия основных логических элементов. Особенности их построения | ИД-5опк-3 | | | | | | + | | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |
| Основные параметры и характеристики синхронных генераторов | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Устройство и принцип действия однофазных выпрямителей | ИД-5опк-3 | | | + | | | | | | Контрольная работа/Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока |
| Классический метод анализа переходных процессов | ИД-5опк-3 | + | | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Методы анализа электрических цепей синусоидального тока | ИД-5опк-3 | | + | | | | | | | Контрольная работа/Электрические цепи синусоидального тока |
| Основные методы анализа линейных | ИД-5опк-3 | + | | | | | | | | Контрольная работа/Электрические цепи |

| | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|
| электрических цепей постоянного тока | | | | | | | | | постоянного тока |
| Основные определения трехфазных электрических цепей синусоидального тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | | Контрольная работа/Электрические цепи синусоидального тока |
| Основные параметры и характеристики генераторов постоянного тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | + | | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Основные параметры и характеристики двигателей постоянного тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | + | | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Принцип действия полупроводниковых диодов и стабилитронов | ИД-5 _{ОПК-3} | | | + | | | | | Расчетно-графическая работа/Неуправляемые выпрямители |
| Методики расчёта электрических цепей при несинусоидальных воздействиях | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | | Перекрестный опрос/Однофазные электрические цепи переменного тока |
| Основные параметры и характеристики трёхфазных асинхронных двигателей | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Трёхфазные асинхронные двигатели |
| Основные параметры и характеристики однофазных выпрямителей | ИД-5 _{ОПК-3} | | | + | | | | | Расчетно-графическая работа/Неуправляемые выпрямители |
| Основные понятия алгебры логики | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | + | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |
| Основные термины, законы и определения магнитных цепей | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Основные термины, законы и определения электрических цепей | ИД-5 _{ОПК-3} | + | | | | | | | Расчетно-графическая работа/Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме |
| Особенности анализа магнитных цепей с переменными магнитными потоками | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Трёхфазные асинхронные двигатели |
| Особенности анализа трехфазных электрических цепей синусоидального тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | | + | | | | | Контрольная работа/Электрические цепи синусоидального тока |
| Особенности анализа электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами | ИД-5 _{ОПК-3} | + | | | | | | | Контрольная работа/Электрические цепи постоянного тока |
| Особенности работы синхронных генераторов в сетях большой мощности | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Принцип действия биполярных транзисторов | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | + | | | Расчетно-графическая работа/Усилители переменного тока |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|--|--|--|---|--|
| Основные параметры и характеристики синхронных двигателей | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Основные параметры и характеристики усилителей с общим эмиттером | ИД-5опк-3 | | | | + | | | | | Расчетно-графическая работа/Усилители переменного тока |
| Методы расчета параметров однофазных выпрямителей | ИД-5опк-3 | | | + | | | | | | Контрольная работа/Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока |
| Методы расчета параметров синхронных машин | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Методы расчета параметров трёхфазных асинхронных двигателей | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Методы расчета параметров электрических машин постоянного тока | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Контрольная работа/Машины постоянного тока |
| Методы расчёта параметров электронных усилителей переменного тока | ИД-5опк-3 | | | | + | | | | | Контрольная работа/Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока |
| Методы расчёта параметров электронных усилителей постоянного тока | ИД-5опк-3 | | | | + | | | | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |
| Устройство и принцип действия однокаскадных и многокаскадных усилителей с общим эмиттером | ИД-5опк-3 | | | | + | | | | | Расчетно-графическая работа/Усилители переменного тока |
| Методики расчета погрешности измерения электрических величин | ИД-1опк-6 | + | | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Принцип действия электроизмерительных приборов | ИД-1опк-6 | + | | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Уметь: | | | | | | | | | | |
| Применять методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока в профессиональной деятельности | ИД-5опк-3 | + | | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Применять методы анализа и расчёта магнитных цепей в профессиональной деятельности | ИД-5опк-3 | | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Применять методы анализа и расчёта однофазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности | ИД-5опк-3 | | + | | | | | | | Перекрестный опрос/Однофазные электрические цепи переменного тока |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|--|---|---|---|---|---|
| Проводить расчёт линейных и нелинейных однофазных электрических цепей синусоидального тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | | Расчетно-графическая работа/Однофазные электрические цепи синусоидального тока |
| Проводить разработку структурных схем цифровых электронных устройств | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | + | | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |
| Проводить расчёт линейных однофазных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | | Перекрестный опрос/Однофазные электрические цепи переменного тока |
| Проводить расчёт линейных трёхфазных электрических цепей синусоидального тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | | Расчетно-графическая работа/Трёхфазные цепи |
| Проводить расчеты переходных процессов электрических цепей постоянного тока | ИД-5 _{ОПК-3} | + | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Составлять схемы замещения генераторов и двигателей постоянного тока | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | + | | Контрольная работа/Машины постоянного тока |
| Составлять схемы замещения синхронных генераторов и синхронных двигателей | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Проводить расчёт линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока | ИД-5 _{ОПК-3} | + | | | | | | | Расчетно-графическая работа/Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме |
| Применять методы анализа и расчёта трёхфазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | | Перекрестный опрос/Трёхфазные цепи |
| Применять методы анализа и расчёта трансформаторов в профессиональной деятельности | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Составлять схемы замещения трёхфазных асинхронных двигателей | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного тока | ИД-1 _{ОПК-6} | + | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Проводить измерение параметров в устройствах на основе операционных усилителей | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | + | | | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|---|--|--|---|---|
| Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях переменного тока | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | + | | | | Расчетно-графическая работа/Усилители переменного тока |
| Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях постоянного тока | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | + | | | | Тестирование/Усилители постоянного тока. Логические устройства |
| Обоснованно выбирать элементы для использования в однофазных выпрямителях | ИД-1 _{ОПК-6} | | | + | | | | | Расчетно-графическая работа/Неуправляемые выпрямители |
| Проводить измерения параметров в линейных трехфазных цепях синусоидального тока | ИД-1 _{ОПК-6} | | + | | | | | | Перекрестный опрос/Трехфазные цепи |
| Проводить измерение параметров усилителей с общим эмитером | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | + | | | | Расчетно-графическая работа/Усилители переменного тока |
| Проводить измерения параметров трёхфазных асинхронных двигателей | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Трехфазные асинхронные двигатели |
| Проводить измерения параметров синхронных машин | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | | | | + | Тестирование/Машины переменного тока |
| Проводить расчет погрешности прямого и косвенного измерения электрических величин | ИД-1 _{ОПК-6} | + | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Проводить измерение параметров однополупериодных и двухполупериодных однофазных выпрямителей | ИД-1 _{ОПК-6} | | | + | | | | | Расчетно-графическая работа/Неуправляемые выпрямители |
| Применять электроизмерительные приборы для проведения измерений | ИД-1 _{ОПК-6} | + | | | | | | | Перекрестный опрос/Электрические цепи постоянного тока |
| Проводить измерение параметров электрических машин постоянного тока | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | | | | + | Расчетно-графическая работа/Машины постоянного тока |
| Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных однофазных электрических цепях синусоидального тока | ИД-1 _{ОПК-6} | | + | | | | | | Перекрестный опрос/Однофазные электрические цепи переменного 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

4 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Однофазные электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос)
2. Трехфазные цепи (Перекрестный опрос)
3. Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос)

Форма реализации: Письменная работа

1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока (Расчетно-графическая работа)
2. Трехфазные цепи (Расчетно-графическая работа)
3. Электрические цепи постоянного тока (Контрольная работа)
4. Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме (Расчетно-графическая работа)
5. Электрические цепи синусоидального тока (Контрольная работа)

5 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Машины переменного тока (Тестирование)
2. Машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа)
3. Машины постоянного тока (Контрольная работа)
4. Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа)
5. Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока (Контрольная работа)
6. Трехфазные асинхронные двигатели (Расчетно-графическая работа)
7. Усилители переменного тока (Расчетно-графическая работа)
8. Усилители постоянного тока. Логические устройства (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

Итоговая оценка по курсу рассчитывается по результатам выполнения зачётного задания и средней оценки за текущую успеваемость студента в семестре

Экзамен (Семестр №5)

Итоговая оценка по курсу рассчитывается по результатам экзамена и средней оценки за текущую успеваемость студента в семестре

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. 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.;
2. 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.;
3. 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.;
4. Сборник задач по электротехнике и основам электроники : учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов / В. Г. Герасимов, [и др.] ; Ред. В. Г. Герасимов. – 5-е изд., стер. – М. : Арис, 2011. – 288 с. – ISBN 978-5-86765-447-4.;
5. 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>;
6. 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.;
7. 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.;
8. Киселев, В. И. Электрические машины. Индивидуальные задания : методические рекомендации по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям подготовки бакалавров 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", 15.03.03 "Прикладная механика", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.04.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / В. И. Киселев, Д. А. Коваленко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 20 с.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11782>;
9. Киселев, В. И. Эксплуатационные свойства двигателя постоянного тока : методические указания по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Мехатроника и робототехника", "Прикладная механика", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Энергетическое машиностроение", "Ядерная энергетика и теплофизика", "Машиностроение" / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 16 с.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10304>;
10. Киселев, В. И. Эксплуатационные свойства трехфазных асинхронных двигателей : лабораторно-практическое занятие в виртуальной лаборатории по курсу "Электротехника и электроника" по направлениям "Мехатроника и робототехника", "Прикладная механика", "Теплоэнергетика и теплотехника" и др. / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2017. – 24 с.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=8868>;
11. 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.;
12. 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.;
13. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : 8-е изд. перераб. и доп. учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей высших учебных заведений / Л. А. Бессонов. – М. : Высшая школа, 1984. – 559 с.;
14. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биомедицинская инженерия" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Биомедицинская техника" / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2005. – 790 с. – ISBN 5-06-004271-5.;
15. Г. Г. Рекус- "Основы электротехники и электроники в задачах с решениями", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, 2014 - (344 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сбедджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Н-201, Лекционная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, доска меловая, микрофон, мультимедийный проектор, экран, колонки, оборудование специализированное, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Д-406, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | 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 | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Лекционная аудитория | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | В-500/5, Кабинет сотрудников каф. "ЭИ" | кресло рабочее, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран, доска маркерная передвижная, оборудование специализированное, компьютер персональный |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | В-500/2, Кладовая | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос)
- КМ-3 Электрические цепи постоянного тока (Контрольная работа)
- КМ-4 Однофазные электрические цепи синусоидального тока (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Однофазные электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос)
- КМ-6 Трехфазные цепи (Расчетно-графическая работа)
- КМ-7 Трехфазные цепи (Перекрестный опрос)
- КМ-8 Электрические цепи синусоидального тока (Контрольная работа)

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 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Электрические цепи постоянного тока | | | | | | | | | |
| 1.1 | Термины и определения. Основные законы электротехники. | | + | | | | | | | |
| 1.2 | Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме | | + | + | + | | | | | |
| 1.3 | Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока | | | + | | | | | | |
| 2 | Электрические цепи переменного тока | | | | | | | | | |
| 2.1 | Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока | | | | | + | + | | | + |
| 2.2 | Несинусоидальные воздействия в электрических цепях переменного тока | | | | | | + | | | |
| 2.3 | Трехфазные цепи синусоидального тока | | | | | | | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 8 | 12 | 20 | 8 | 12 | 8 | 12 | 20 |

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-9 Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа)
 КМ-10 Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока (Контрольная работа)
 КМ-11 Усилители переменного тока (Расчетно-графическая работа)
 КМ-12 Усилители постоянного тока. Логические устройства (Тестирование)
 КМ-13 Машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа)
 КМ-14 Машины постоянного тока (Контрольная работа)
 КМ-15 Трехфазные асинхронные двигатели (Расчетно-графическая работа)
 КМ-16 Машины переменного тока (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-9 | КМ-10 | КМ-11 | КМ-12 | КМ-13 | КМ-14 | КМ-15 | КМ-16 |
|---------------|---|------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 6 | 8 | 9 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Выпрямители | | | | | | | | | |
| 1.1 | Основные свойства и характеристики полупроводниковых элементов | | + | | | | | | | |
| 1.2 | Неуправляемые выпрямители | | + | + | | | | | | |
| 2 | Усилители | | | | | | | | | |
| 2.1 | Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока | | | + | + | | | | | |
| 2.2 | Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях | | | | | + | | | | |
| 3 | Цифровые устройства | | | | | | | | | |
| 3.1 | Цифровые электронные устройства | | | | | + | | | | |
| 4 | Машины постоянного тока | | | | | | | | | |
| 4.1 | Магнитные цепи | | | | | | + | | | |
| 4.2 | Электрические машины постоянного тока | | | | | | + | + | | |

| | | | | | | | | | |
|------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | Машины переменного тока | | | | | | | | |
| 5.1 | Трансформаторы | | | | | | | + | + |
| 5.2 | Асинхронные машины | | | | | | | + | + |
| 5.3 | Синхронные машины | | | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 12 | 16 | 12 | 10 | 12 | 14 | 12 | 12 |