

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теоретические основы электротехники»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Системы электроснабжения

**Общий объем дисциплины** – 10 з.е. (360 часов)

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**Объем дисциплины в семестре** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен

**1. Расчёт электрических цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях.**

Определение периодических несинусоидальных токов и напряжений. Разложение в ряд Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Примеры разложения симметричных функций в ряд Фурье.

**2. Расчёт электрических цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях.** Действующее и среднее значение несинусоидальных токов и напряжений; коэффициенты, характеризующие форму кривой. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Баланс мощностей.

**3. Расчёт электрических цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях.** Порядок расчёта электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях.

**4. Расчёт электрических цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях.** Высшие гармоники в трёхфазных электрических цепях. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трём.

**5. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока.** Общие понятия об элементах и свойствах нелинейной цепи, определение и классификация. Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры.

**6. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока.** Расчет при последовательном параллельном и смешанном соединении нелинейных элементов графическим и аналитическими методами.

**7. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока.** Метод активного двухполюсника в разветвленных цепях с одним нелинейным элементом. Расчет сложных нелинейных цепей с несколькими источниками электрической энергии (метод двух узлов).

**8. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока.** Назначение и типы магнитных цепей, свойства и характеристики ферромагнитных материалов, аналогия между магнитной цепью и нелинейной, схемы замещения магнитных цепей. Аналоги законов Ома и Кирхгофа для магнитной цепи.

**9. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока.** Прямая и обратная задача при расчете неразветвленной магнитной цепи. Анализ разветвленной магнитной цепи. Анализ разветвленной магнитной цепи с одной МДС.

**10. Нелинейная цепь постоянного тока. Магнитная цепь постоянного тока.** Расчет разветвленной магнитной цепи, с произвольным количеством МДС, метод двух узлов.

**11. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока.** Особенности расчета нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях, характеристики методов анализа.

**12. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока.** Метод эквивалентных синусоид для цепей с одним или несколькими нелинейными элементами. Вольт-амперные и фазово-амперные характеристики нелинейных элементов для эквивалентных

синусоид.

**13. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока.** Аппроксимация нелинейных характеристик. Характеристики нелинейных элементов по мгновенным гармоническим и действующим значениям. Расчет нелинейных цепей по первым гармоникам.

**14. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока.** Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Влияние потерь в стали на форму кривой тока в катушке.

**15. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока.** Векторная диаграмма и схема замещения для катушки со стальным сердечником и трансформатора. Явление феррорезонанса. Феррорезонанс напряжений и токов.

**16. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Магнитная цепь переменного тока.** Процессы в катушке со стальным сердечником при двухчастотном намагничивании. Магнитный усилитель.

**Форма обучения очная. Семестр 5.**

**Объем дисциплины в семестре – 6 з.е. (216 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Переходные процессы в электрических цепях.** Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденный и свободный режимы. Независимые и зависимые начальные условия. Порядок расчёта переходных процессов классическим методом.

**2. Переходные процессы в электрических цепях.** Включение R, C цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, C цепи. Включение R, C цепи на синусоидальное напряжение. Включение R, L цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, L цепи. Включение R, L цепи на синусоидальное напряжение.

**3. Переходные процессы в электрических цепях.** Включение R, L, C цепи на постоянное напряжение. Аперриодический, критический и колебательный режимы. Включение R, L, C цепи на синусоидальное напряжение.

**4. Переходные процессы в электрических цепях.** Операторный метод расчёта переходных процессов. Применение преобразования Лапласа (Карсона) к расчёту переходных процессов. Нахождение оригинала по изображению Теоремы разложения Карсона - Хевисайда. Расчет переходных процессов в разветвленных цепях операторным методом.

**5. Переходные процессы в электрических цепях.** Включение катушки с ферромагнитным сердечником на постоянное напряжение. Методы условной линеаризации характеристики и кусочно-линейной аппроксимации нелинейной характеристики.

**6. Электрические цепи с распределенными параметрами.** Основные определения. Дифференциальные уравнения и их решение при установившемся синусоидальном процессе для однородной линии при отсчёте координаты от начала и конца линии. Падающая и отраженные волны. Согласованная линия. Линия без искажений, линия без потерь.

**7. Электрические цепи с распределенными параметрами.** Входное сопротивление линии без потерь на холостом ходе и коротком замыкании. Стоячие волны. Линия как четырехполюсник. Расчет параметров линии.

**8. Электростатическое и магнитное поля.** Определение электростатического поля. Закон Кулона, потенциал и напряженность. Силовые и потенциальные линии. Выражение напряженности в виде градиента от потенциала. Дифференциальный оператор Гамильтона (оператор набла). Выражение градиента потенциала в цилиндрической и сферической системах координат, вектор поляризации, вектор электрической индукции. Теорема Гаусса в интегральной форме. Применение теоремы Гаусса для определения напряженности и потенциала в поле точечного заряда. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.

**9. Электростатическое и магнитное поля.** Применение теоремы Гаусса для определения напряженности и потенциала в поле точечного заряда. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.

**10. Электростатическое и магнитное поля.** Уравнение Пуассона и уравнение Лапласа. Условия на границе раздела сред с различными электрофизическими свойствами. Теорема единственности решения. Общая характеристика задач электростатики и методов их решения. Поле заряженной оси. Поле двух параллельных заряженных осей. Поле двухпроводной линии. Емкость

двухпроводной линии..

**11. Электростатическое и магнитное поля.** Метод зеркальных изображений. Поле заряженной оси, расположенной вблизи проводящей плоскости. Первая группа уравнений Максвелла. Вторая группа уравнений Максвелла. Третья группа уравнений Максвелла.

**12. Электростатическое и магнитное поля.** Плотность тока и ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Первый закон Кирхгофа. Уравнение Лапласа для электрического поля постоянного тока в проводящей среде. Условия на границе раздела сред с различными электрофизическими свойствами. Аналогия между электрическим полем постоянного тока в проводящей среде и электростатическим полем. Общая характеристика задач электрического поля в проводящей среде и методов их решения.

**13. Электростатическое и магнитное поля.** Основные величины, характеризующие магнитное поле постоянного тока. Механические силы в магнитном поле. Интегральная и дифференциальная формы записи закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока. Скалярный потенциал магнитного поля. Условия на границе раздела сред с различными магнитными свойствами. Векторный потенциал магнитного поля. Уравнение Пуассона для вектора-потенциала. Взаимное соответствие электростатического и магнитного полей. Общая характеристика задач магнитного поля постоянного тока и методов их решения.

**14. Электростатическое и магнитное поля.** Основные уравнения электромагнитного поля – уравнения Максвелла. Свойства материалов в переменном электромагнитном поле. Первое уравнение Максвелла. Уравнение непрерывности. Второе уравнение Максвелла. Уравнения Максвелла в комплексной форме записи. Энергия электромагнитного поля. Теорема Пойнтинга для мгновенных значений. Теорема Пойнтинга в комплексной форме записи.

**15. Электростатическое и магнитное поля.** Переменное электромагнитное поле в однородной и изотропной среде. Плоские электромагнитные волны в проводящей среде. Электрический поверхностный эффект в плоской пластине. Понятие эффекта близости. Поверхностный эффект в цилиндрических проводках. Электромагнитное экранирование.

Разработал:

кафедры ЭЭ

С.А. Гончаров

Проверил:

И.о. декана ТФ

Ю.В. Казанцева