

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 проводниках. Электромагнитное экранирование.

Разработал:

кафедры ЭЭ

С.А. Гончаров

Проверил:

И.о. декана ТФ

Ю.В. Казанцева