

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль - Электроснабжение

Аннотация рабочей программы
дисциплины "Теоретические основы электротехники"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, 396 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены: лекционные, практические, лабораторные занятия, расчетно-графические задания; самостоятельная работа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Введение. Основные понятия и определения электрических цепей. Топологические понятия электрических цепей. Основные законы электротехники. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока. Применение законов Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца при расчете электрических цепей. Методы расчета электрических цепей. Метод эквивалентных преобразований. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов, Метод эквивалентного генератора. Принцип и метод наложения. Баланс мощностей электрической цепи. Потенциальная диаграмма.

2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Основные понятия о синусоидальном токе. Определение основных синусоидальных величин. Действующие и средние значения синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Электромагнитная индукция. Индуктивность и емкость. Параметры схем замещения электрических цепей синусоидального тока. Цепи однофазного синусоидального тока, содержащие R, L, C элементы. Закон Ома для действующих значений напряжений и токов. Мощность цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения в цепях синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Применение комплексных чисел к расчету цепей синусоидального тока. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Резонанс напряжений и токов в простейших цепях. Резонансные явления в сложных цепях. Практическое значение резонанса. Индуктивно-связанные цепи. Замена индуктивно-связанных цепей эквивалентными. Трансформатор без ферромагнитного сердечника.

3. Трехфазные цепи Основные понятия и определения. Соединения фаз звездой и треугольником. Мощность трехфазной цепи: мгновенная, активная, реактивная и полная. Методы расчета трехфазных цепей.

4. Четырехполосники Уравнения пассивного четырехполосника. Холостой ход и короткое замыкание четырехполосника. Определение коэффициента четырехполосника. Постоянная передачи и характеристическое сопротивление четырехполосника. Эквивалентные схемы четырехполосников. Управляемые (зависимые) источники напряжения и тока. Конвертор сопротивления. Цепные схемы. Активные автономные четырехполосники. Многополосники. Операционный усилитель. Обратная связь. Элементы теории графов и ее применение. Основные понятия и определения. Применение топологических уравнений для построения сигнальных графов. Применение матриц и сигнальных графов к расчету соединений четырехполосников.

5. Электрические цепи несинусоидального тока Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье. Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых. Мощность цепи несинусоидального тока. Расчет цепей несинусоидального тока. Резонансные явления в электрических цепях несинусоидального тока. Особенности работы 3-х фазных цепей на гармониках, кратным трем.

6. Переходные процессы в линейных электрических цепях Основные понятия и определения. Законы коммутации. Начальные условия. Принужденные и свободные составляющие. Характеристическое уравнение. Расчет переходных процессов классическим методом. Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа и его свойства. Определение изображения переходной величины алгебраическими методами. Формула разложения. Отыскание оригинала переходной величины. Расчет переходных процессов методом наложения по формулам Дюамеля. Метод пространства состояний. Составление уравнений состояний. Спектральный (частотный) метод анализа электрических цепей. Ряд Фурье в комплексной форме записи. Спектры функций и интеграл Фурье. Теорема Рейли. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Применение спектрального метода к расчету переходных процессов.

7. Электрические цепи с распределенными параметрами Уравнения линии с распределенными параметрами и их решения. Линия без искажения. Линия без потерь. Четвертьволновый трансформатор. Переходные

процессы в цепях с распределенными параметрами. Синтез электрических цепей. Фундаментальные свойства схемных функций цепей.

8. Магнитные цепи постоянного тока Действие магнитного поля на проводник с током. Магнитная индукция и магнитный поток. Закон полного тока. Законы Кирхгофа и закон Ома для магнитных цепей. Расчет магнитных цепей.

9. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Электронные стабилизаторы напряжения. Электрические цепи с нелинейными четырехполосниками и методы их анализа. Усилители постоянного напряжения. Логические элементы дискретной техники.

10. Нелинейные цепи переменного тока. Нелинейные элементы цепи переменного тока. Типы вольт-амперных характеристик. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока. Электрические цепи с вентилями. Простейшие выпрямители. Транзисторные усилители переменного напряжения. Катушка со стальным сердечником, ее схема замещения и векторная диаграмма. Феррорезонансные цепи. Элементы теории колебаний и методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях. Выбор эквивалентной схемы для рассмотрения вопроса об устойчивости.

11. Теория поля Теория электромагнитного поля. Уравнения электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Электростатическое поле. Электростатическое поле, основные законы и уравнения, безвихревой характер, емкость. Метод зеркальных изображений. Расчет электрической емкости. Потенциальные и емкостные коэффициенты. Емкость двухпроводной и трехфазной линии электропередач. Электрическое поле постоянных токов. Электрическое поле в диэлектрике и проводящей среде. Ток утечки в кабеле и сопротивление изоляции кабеля. Сопротивление заземления. Магнитное поле постоянных токов. Вихревой характер. Графический метод построения поля. Расчет индуктивностей. Взаимная индуктивность. Индуктивность двухпроводной и трехфазной линии. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения. Вектор Пойтинга. Прямая и обратная волна. Излучение электромагнитных волн. Передача электромагнитных волн вдоль проводов линии. Волноводы. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Длина волны и затухание волны. Явление поверхностного эффекта. Эффект близости. Электромагнитное экранирование.