

## Лекция №16

**Материалы этой лекции носят справочный характер и помогут вам лучше подготовиться к экзамену.**

Прежде всего, познакомьтесь с программой курса, точнее с перечнем вопросов, которые выносятся на экзамен.

### **ПРОГРАММА КУРСА ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА (ЧАСТЬ 1).**

(Второй курс, осенний семестр )

#### **1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

Схема электрической цепи и ее элементы. Узел, контур, ветвь. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности. Ток и напряжение ветви. Связь между током и напряжением на резисторе конденсаторе и катушке индуктивности. Проводник как реактивный элемент. Энергетические характеристики сигналов: мгновенная мощность и энергия. Мгновенная мощность и энергия на резисторе конденсаторе и индуктивности. Закон сохранения энергии. Активные элементы: независимый источник напряжения и тока. Двухполюсники. Четырехполюсники. Законы Кирхгофа. Классификация цепей. Принцип суперпозиции. Принцип эквивалентности. Принцип замещения. Основные эквивалентные преобразования цепей: последовательное и параллельное соединение однородных элементов, преобразование звезда↔треугольник, делители напряжения и тока. Эквивалентное преобразование источника тока и напряжения (теореме об эквивалентном источнике). Методы анализа сложных цепей: метод наложения и метод узловых напряжений.

#### **2. АНАЛИЗ ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

Комплексные числа. Графическая интерпретация комплексного числа. Операции с комплексными числами. Гармонический сигнал и его математическая модель. Комплексный сигнал, комплексная амплитуда. Комплексные сопротивления и проводимости. Метод комплексных амплитуд. Комплексно-частотная характеристика цепи, АЧХ и ФЧХ цепи. Последовательный и параллельный контуры. Параметры резонансных контуров: Резонансная частота, добротность, полоса пропускания. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре, резонанс токов в параллельном колебательном контуре.

#### **3. АНАЛИЗ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Понятие переходного процесса. Определение и свойства преобразования Лапласа: линейность дифференцирование, интегрирование, задержка сигнала. Эквивалентная схема цепи: представление источников и элементов цепи с учетом начальных условий, системная функция цепи. Обратное преобразование Лапласа. Анализ переходных процессов операторным методом. Определение системной функции и частотной характеристики цепи по диаграмме нулей и полюсов. Построение АЧХ и ФЧХ цепи по диаграмме нулей и полюсов. Импульсная характеристика (ИХ) линейной цепи. Анализ переходных процессов операторным методом. Зависимость ИХ от положения полюсов цепи.

#### **4. СИГНАЛ И ЕГО СПЕКТР**

Гармонический анализ периодических сигналов на основе комплексных рядов Фурье. Двухсторонний и односторонний спектры. Графическая интерпретация. Спектры суммы гармоник. Спектральный анализ непериодических сигналов. Основные свойства интегрального преобразования Фурье: значение спектральной плотности в нуле, умножение на число, сдвиг сигнала во времени, изменение направления времени, дифференцирование и интегрирование сигналов, изменение масштаба времени сигнала, умножение и свертка сигналов, взаимозаменяемость частоты и времени. Спектральная плотность прямоугольного импульса, дельта функции. Спектральная плотность пачки из нескольких прямоугольных импульсов. Спектральная плотность треугольного импульса.

В каждом билете на экзамене будет по два теоретических вопроса и по две задачи. Перечень типовых задач приведен ниже.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ:**

1. Расчет эквивалентного сопротивления резистивной цепи на зажимах источника тока и зажимах источника напряжения
2. Расчет токов и напряжений на всех элементах RLC цепи, содержащей источник тока и напряжения методами наложения, узловых напряжений и комплексных амплитуд.
3. Расчет АЧХ и ФЧХ линейной цепи.
4. Определение сигнала на выходе RL, LR, CR и RC цепей операторным методом и с помощью интеграла свертки
5. Определение спектров простейших периодических и непериодических сигналов и связь между спектром сигнала и его формой.

Тексты задач, выносимы на экзамен, приведены в конце каждой лекции.

**Готовясь к экзамену, каждый студент должен**

**Знать:**

1. Основные законы электротехники: закон Ома, законы Кирхгофа, закон сохранения энергии
2. Определение основных характеристик линейных цепей: КЧХ, АЧХ, ФЧХ, передаточной функции, импульсной и переходной характеристик, и связь между ними.
3. Основные методы анализа линейных цепей: Метод комплексных амплитуд, операторный метод, метод интеграла свертки, метод узловых потенциалов.
4. Основные принципы анализа линейных цепей: принцип суперпозиции, принцип эквивалентности, принцип замещения.
5. Основные свойства преобразования Фурье
6. Понятие спектра сигнала.
7. Размерности всех переменных, используемых в формулах.

**Уметь:**

1. Решать типовые задачи (см. выше).
2. Пояснять с физических позиций процессы, происходящие в линейных цепях.
3. Отвечать на вопросы, начинающиеся со слов: «Зачем» «Почему», «А что будет, если»...

**И самый главный совет:** старайтесь больше понять, чем зазубрить. Помните, что на экзамене вы можете использовать материалы, подготовленные вами по этому курсу: конспект лекций, отчеты по лабораторным работам, материалы семинарских занятий, домашние задания и курсовую работу.

**Удачи вам**