

# Вопросы для подготовки к экзамену по курсу «Основы радиотехники» для групп 4О-210Б, 4О-211Б и 4О-214Б

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИГНАЛОВ

1. Определить спектр заданного импульсного сигнала (пачка прямоугольных импульсов, несколько  $\delta$ -функций, трапеция, экспонента, треугольный импульс) и изобразить его модуль.
2. Привести примеры использования свойств преобразования Фурье (линейность, задержка, умножение на комплексную экспоненту, дифференцирование, интегрирование, перемножение сигналов, дуальность частоты и времени, умножение на  $t$ , свертка) для нахождения спектров конкретных сигналов.
3. Определить импульсный сигнал и его спектр на выходе линейной цепи.
4. Определить энергетический спектр заданного импульсного сигнала.
5. Определить спектр периодического сигнала (меандр, выпрямленная синусоида, парные прямоугольные импульсы, пилообразный, треугольный, последовательность  $\delta$ -функций).
6. Перейти от одной формы представления спектра периодического сигнала к другой (амплитудно-фазовая, квадратурная, комплексная) на примере сигнала в виде суммы нескольких гармоник.
7. Определить среднюю мощность конкретного периодического сигнала с учетом теоремы Парсеваля (экспоненциальный периодический сигнал, последовательность треугольных импульсов, последовательность прямоугольных импульсов, сумма гармоник).
8. Учёт свойств симметрии при нахождении спектров периодических сигналов (чётные, нечётные и нечётно-гармонические сигналы).
9. Определить спектр заданного периодического сигнала на выходе заданной линейной цепи.

## РАДИОСИГНАЛЫ С АМПЛИТУДНОЙ, УГЛОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

10. Определить спектр радиосигнала с амплитудной модуляцией (АМ) для различных модулирующих сигналов (гармонический, прямоугольный, треугольный).
11. На конкретных примерах пояснить разницу между классической АМ, балансной АМ (БМ) и однополосной АМ, определить среднюю мощность АМ радиосигнала и его отдельных гармоник.
12. Сигналы с угловой модуляцией. Показать связь между мгновенной частотой и фазой для конкретных модулирующих сигналов (гармонический, прямоугольный, треугольный).
13. Определить спектр тонально модулированного ФМ и ЧМ радиосигнала, найти индекс модуляции, девиацию частоты и ширину спектра в зависимости от частоты и амплитуды модулирующего сигнала.

## КОМПЛЕКСНАЯ ОГИБАЮЩАЯ УЗКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ

14. Определить комплексную огибающую и ее спектр для конкретных радиосигналов (АМ, БМ, ФМ, ЧМ, сумма гармонических сигналов, включение синусоиды) с использованием преобразования Гильберта.

## НЕЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ И МЕТОДЫ ИХ АНАЛИЗА

15. Аппроксимация вольтамперной характеристики нелинейных элементов полиномом, кусочно-линейной функцией.

16. Определение спектра тока через нелинейный элемент с полиномиальной вольтамперной характеристикой при: гармоническом, бигармоническом воздействии, сигналах с амплитудной модуляцией.

17. Определение спектра тока через нелинейный элемент с отсечкой, вольтамперная характеристика которого аппроксимирована кусочно-линейной функцией, в зависимости от положения рабочей точки, амплитуды входного гармонического сигнала.

18. Влияние угла отсечки на спектр тока через нелинейный элемент.

19. Нелинейный резонансный усилитель.

20. Умножитель частоты.

21. Преобразователь частоты.

22. Амплитудный модулятор на умножителе, нелинейном элементе с отсечкой, квадратичном нелинейном элементе.

23. Амплитудный детектор на нелинейном элементе с отсечкой, квадратичном нелинейном элементе, умножителе.

24. Частотный, фазовый детекторы.

25. Супергетеродинный приёмник.

## СЛУЧАЙНЫЕ СИГНАЛЫ

26. Плотность вероятности и закон распределения случайных величин. Параметры случайных величин.

27. Корреляционная функция (КФ) и спектральная плотность мощности (СПМ) случайного сигнала. Интервал корреляции, эффективная ширина спектра.

28. Найти постоянную составляющую, среднюю мощность и дисперсию случайного сигнала, имеющего спектральную плотность мощности прямоугольной (треугольной, гауссовской) формы.

29. Определить средние характеристики случайного сигнала по его корреляционной функции (треугольная, экспоненциальная,  $\text{sinc}(x)$ ,  $\text{sinc}^2(x)$ ).

30. Определить спектральную плотность мощности и корреляционную функцию сигнала на выходе идеального ФНЧ при белом шуме на входе.