

# Вопросы для подготовки к экзамену по курсу «Основы радиотехники» для групп М4О-210Б, М4О-211Б и М4О-214Б

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИГНАЛОВ

1. Определить и построить спектр заданного импульсного сигнала: пачка разнополярных прямоугольных импульсов, несколько  $\delta$ -функций, усеченная трапеция, пачка однополярных экспоненциальных импульсов, треугольный импульс.
2. Определить и построить АКФ и энергетический спектр заданного импульсного сигнала.
3. Определить и построить спектр периодического сигнала: меандр, выпрямленная синусоида, парные прямоугольные импульсы, последовательность разнополярных  $\delta$ -функций, пилообразный сигнал.
4. Изобразить спектр суммы трёх гармоник в амплитудно-фазовой, квадратурной и комплексной формах.
5. Определить среднюю мощность периодических сигналов с учетом теоремы Парсеваля: последовательность треугольных импульсов, последовательность прямоугольных импульсов, сумма гармоник.

## РАДИОСИГНАЛЫ С АМПЛИТУДНОЙ, КВАДРАТУРНОЙ И УГЛОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

6. Определить спектры радиосигналов с амплитудной модуляцией для различных модулирующих сигналов: прямоугольный импульс, экспоненциальный импульс, периодическая последовательность прямоугольных импульсов, периодическая последовательность треугольных импульсов. Изобразить сигналы и их спектр.
7. Сигналы с угловой модуляцией. Показать связь между мгновенной частотой и фазой для модулирующего сигнала в виде: периодической последовательности прямоугольных импульсов, периодической последовательности треугольных импульсов.
8. Определить спектр тонально модулированного ФМ и ЧМ радиосигнала, найти индекс модуляции, девиацию частоты и ширину спектра в зависимости от частоты и амплитуды модулирующего сигнала.
9. По заданному выражению узкополосного сигнала найти его комплексную огибающую с спектр комплексной огибающей. Изобразить графики во временной и частотной областях.
10. По известному выражению спектра комплексной огибающей узкополосного сигнала найти сигнал и его спектр. Изобразить графики во временной и частотной областях.
11. Комплексная огибающая и её спектр для однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.
12. Найти и изобразить эквивалентные характеристики параллельного колебательного контура.

## ВРЕМЕННОЙ И СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

13. Дискретизация импульсного аналогового сигнала последовательностью  $\delta$ -функций. Определить спектр дискретного сигнала. Выбор интервала дискретизации.

14. Дискретизация периодического аналогового сигнала последовательностью  $\delta$ -функций. Определить спектр дискретного гармонического колебания с начальной фазой и постоянной составляющей. Выбор интервала дискретизации.

15. Восстановление аналогового импульсного сигнала из дискретного с помощью идеального фильтра на примере дискретного прямоугольного импульса. Выбор полосы пропускания фильтра.

16. Восстановление аналогового периодического сигнала из дискретного с помощью идеального фильтра на примере дискретного гармонического колебания. Выбор полосы пропускания фильтра.

17. Восстановление аналогового сигнала из дискретного с помощью реального фильтра на примере дискретного прямоугольного импульса. Выбор полосы пропускания фильтра.

18. Автокорреляционная функция (АКФ) и энергетический спектр дискретного импульсного сигнала на примере прямоугольного импульса, экспоненциального импульса.

19. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ): прямое и обратное на примере дискретного периодического экспоненциального колебания, периодического прямоугольного колебания.

20. Свойства дискретных импульсных сигналов и их спектров. Дискретная линейная свёртка двух сигналов и её спектр на примере прямоугольного и экспоненциального импульсов.

21. Свойства дискретных импульсных сигналов и их спектров. Дискретная линейная свёртка двух сигналов и её спектр на примере двух экспоненциальных импульсов.

22.  $Z$ -преобразование для цифровых сигналов и его связь с ДВПФ на примере односторонней дискретной экспоненты и прямоугольного цифрового сигнала.

23. Обратное  $Z$ -преобразование: правильные и неправильные дроби, нахождение вычетов, диаграмма полюсов и нулей для рациональных функций второго порядка.

24. Линейная дискретная свертка и  $Z$ -преобразование на примере двух разных односторонних дискретных экспонент.

25. Решение разностных уравнений с помощью  $Z$ -преобразования, реакция при нулевом состоянии и реакция при нулевом воздействии на примере разностного уравнения второго порядка.

26. Импульсная характеристика дискретной системы, заданной разностным уравнением второго порядка.

27. Импульсная характеристика дискретной системы, заданной передаточной функцией второго порядка с комплексно-сопряжёнными полюсами.

28. Импульсная характеристика дискретной системы второго порядка, заданной диаграммой действительных полюсов и двух комплексно-сопряжённых нулей.

29. Итерационное нахождение импульсной характеристики по разностному уравнению второго порядка.

30. Импульсная характеристика дискретной системы второго порядка, заданной канонической структурой.

### СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ

31. Синтез дискретного фильтра по импульсной характеристике дифференцирующей цепочки.

32. Синтез дискретного фильтра по импульсной характеристике резонансного контура.

33. Синтез цифрового фильтра по аналоговому прототипу дифференцирующей цепочки методом трапеций.

34. Синтез цифрового фильтра по аналоговому прототипу резонансного контура методом билинейного преобразования.

35. Синтез цифрового фильтра по аналоговому прототипу дифференцирующей цепочки и резонансного контура методом Эйлера назад.

36. Синтез цифрового фильтра по аналоговому прототипу резонансного контура методом Эйлера вперёд.