

**Вопросы для подготовки к экзамену по курсу
«Радиотехнические цепи и сигналы» для групп
4О-301С – 4О-303С, 4О-305С – 4О-307С в 2017/18 учебном году**

**СПЕКТРАЛЬНЫЙ И КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИМПУЛЬСНЫХ
СИГНАЛОВ**

1. Определить спектр пачки из разнополярных прямоугольных импульсов и построить его в амплитудно-фазовой и квадратурной формах.
2. Определить спектр суммы двух экспоненциальных импульсов и построить его в амплитудно-фазовой и квадратурной формах.
3. Определить и построить АКФ и энергетический спектр пачки из разнополярных прямоугольных импульсов.
4. Определить и построить АКФ и энергетический спектр суммы двух экспоненциальных импульсов.
5. Определить и построить спектр прямоугольного радиоимпульса.
6. Определить и построить АКФ и энергетический спектр прямоугольного радиоимпульса
7. Определить и построить импульсный сигнал и его спектр на выходе интегрирующей цепочки.
8. Определить и построить импульсный сигнал и его спектр на выходе дифференцирующей цепочки.
9. Определить и построить импульсный радиосигнал и его спектр на выходе резонансного контура.
10. Определить и построить АКФ и энергетический спектр импульсного сигнала на выходе интегрирующей цепочки.
11. Определить и построить АКФ и энергетический спектр импульсного сигнала на выходе дифференцирующей цепочки.
12. Определить и построить АКФ и энергетический спектр импульсного радиосигнала на выходе резонансного контура.
13. Определить и построить взаимную корреляционную функцию и взаимный энергетический спектр прямоугольного и треугольного импульсов.

**СПЕКТРАЛЬНЫЙ И КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПЕРИОДИЧЕСКИХ
СИГНАЛОВ**

14. Определить и построить спектр периодического прямоугольного колебания в комплексной, амплитудно-фазовой и квадратурной формах.
15. Определить и построить спектр суммы двух гармоник с кратными частотами в комплексной, амплитудно-фазовой и квадратурной формах.
16. Определить и построить спектр модуля гармонического колебания в комплексной, амплитудно-фазовой и квадратурной формах.

17. Определить и построить АКФ и спектр мощности периодического прямоугольного колебания.

18. Определить и построить АКФ и спектр мощности суммы двух гармоник с кратными частотами.

19. Определить и построить АКФ и спектр мощности модуля гармонического колебания.

20. Определить и построить спектр и форму периодического прямоугольного колебания, прошедшего через интегрирующую цепочку.

21. Определить и построить спектр и форму периодического прямоугольного колебания, прошедшего через дифференцирующую цепочку.

22. Определить и построить АКФ и спектр мощности периодического прямоугольного колебания, прошедшего через интегрирующую цепочку.

23. Определить и построить АКФ и спектр мощности периодического прямоугольного колебания, прошедшего через дифференцирующую цепочку.

РАДИОСИГНАЛЫ С АМПЛИТУДНОЙ, КВАДРАТУРНОЙ И УГЛОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

24. Определить и построить спектр классического амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

25. Определить и построить спектр балансного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

26. Определить и построить спектр однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

27. Преобразование Гильберта в частотной и временной области для гармонических колебаний.

28. Преобразование Гильберта в частотной и временной области для прямоугольного сигнала.

29. Аналитический сигнал и его спектр для однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

30. Комплексная огибающая и её спектр для однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

31. Демодуляция однополосного амплитудно-модулированного радиосигнала, модулированного гармоническим колебанием низкой частоты.

32. Определить и построить спектр квадратурно-модулированного радиосигнала, модулированного двумя разными сигналами с заданными спектрами.

33. Определить и построить спектр комплексной огибающей квадратурно-модулированного радиосигнала, модулированного двумя разными сигналами с заданными спектрами.

34. Демодуляция квадратурно-модулированного радиосигнала, модулированного двумя разными сигналами с заданными спектрами.

35. Сигналы с угловой модуляцией. Показать связь между мгновенной частотой и фазой для гармонического модулирующего колебания низкой частоты.

36. Сигналы с угловой модуляцией. Показать связь между мгновенной частотой и фазой для прямоугольного модулирующего колебания.

37. Определить спектр тонально модулированного ФМ и ЧМ радиосигнала, найти индекс модуляции, девиацию частоты и ширину спектра в зависимости от частоты и амплитуды модулирующего сигнала.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ И ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

38. Идеальная дискретизация аналогового сигнала последовательностью δ -функций. Выбор интервала дискретизации.

39. Определить спектр дискретного синусоидального сигнала с постоянной составляющей, прямоугольного импульса и экспоненциального сигнала.

40. Восстановление аналогового сигнала из дискретного с помощью идеального фильтра на примере дискретного синусоидального сигнала, синусоидального сигнала с постоянной составляющей, экспоненциального сигнала.

41. Теорема отсчетов (Котельникова) и ее применение для дискретизации и восстановления сигналов.

42. Прямое и обратное дискретное по времени преобразование Фурье (ДВПФ) на примере прямоугольного и экспоненциального дискретного сигнала.

43. Дуальность ДВПФ и ряда Фурье для периодического сигнала на примере последовательности прямоугольных импульсов.

44. Автокорреляционная функция (АКФ) и энергетический спектр дискретного импульсного сигнала.

45. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ): прямое и обратное на примере дискретной экспоненты и прямоугольного импульса.

46. Децимация цифрового сигнала во временной и частотной областях.

47. Интерполяция цифрового сигнала во временной и частотной областях.

48. Автокорреляционная функция (АКФ) и спектр мощности дискретного периодического сигнала.

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

50. Свойства Z -преобразования: линейность, задержка, опережающий сдвиг, умножение на экспоненту.

51. Обратное Z -преобразование: правильные и неправильные дроби, нахождение вычетов, диаграмма полюсов и нулей.

52. Линейная дискретная свертка на примере двух разных односторонних дискретных экспонент, односторонней дискретной экспоненты и дискретного прямоугольного импульса.

53. Линейная дискретная свертка на примере нахождения автокорреляционной функции односторонней дискретной экспоненты и дискретного прямоугольного импульса.

54. Круговая (циклическая) дискретная свертка на примере нахождения свёртки двух цифровых периодических сигналов.

55. Круговая дискретная свертка на примере нахождения автокорреляционной функции периодического цифрового прямоугольного сигнала.

ЦИФРОВЫЕ ФИЛЬТРЫ

56. Линейные разностные уравнения, связь с линейными дифференциальными уравнениями интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура.

57. Составление разностного уравнения по передаточной функции аналогового прототипа интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура.

58. Решение разностных уравнений общего вида с помощью Z -преобразования.

59. Связь между преобразованием Лапласа и Z -преобразованием на примере односторонней экспоненты.

60. Системная передаточная функция цифрового фильтра канонической структуры.

61. Импульсная характеристика цифрового фильтра канонической структуры.

62. Трансверсальная (КИХ) структура фильтра: импульсная характеристика, частотная характеристика, системная функция, диаграмма особых точек, разностное уравнение.

63. Определение сигнала на выходе КИХ-фильтра во временной и частотной областях на примере дискретного прямоугольного импульса.

64. Рекурсивная (БИХ) структура фильтра: импульсная характеристика, частотная характеристика, системная функция, диаграмма особых точек, разностное уравнение.

65. Каноническая структура фильтра общего вида: импульсная характеристика, частотная характеристика, системная функция, диаграмма особых точек, разностное уравнение.

66. Определение импульсного сигнала на выходе цифрового БИХ и канонического фильтра во временной и частотной областях на примере дискретного прямоугольного импульса.

67. Определение периодического дискретного сигнала на выходе цифрового КИХ, БИХ и канонического фильтра во временной и частотной областях.

68. Синтез цифрового фильтра по аналоговому прототипу интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура методом билинейного преобразования.

69. Синтез цифрового фильтра, инвариантного по отношению к импульсной характеристике аналогового прототипа интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура.

70. Сопоставление цифровых фильтров, синтезированных методом трапеции и методом инвариантной импульсной характеристики на примере синтеза по аналоговому прототипу интегрирующей цепочки, дифференцирующей цепочки и резонансного контура.