


«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой «Э и Р»

 Х.А. Саттаров
“ 21 ” 11 2024

Контрольные вопросы итогового контроля по дисциплине «СИГНАЛЫ И СИСТЕМЫ» для студентов 3 курса, по направлению образования 60611000 - Телекоммуникация технологии (Телекоммуникация, Телерадиовещание, Мобильное связь)

1. Что называется спектром сигнала? Для чего используются спектры сигналов?
2. Какие характеристики называются спектральными? Назовите основные виды спектральных характеристик.
3. Какой математический аппарат используется для спектрального представления периодического сигнала?
4. Что включает в себя анализ спектра? Дайте определение спектра амплитуд.
5. Приведите формулу разложения периодических импульсов в ряд Фурье.
6. Дайте определение понятия периодического сигнала.
7. Что понимается под спектром сигнала?
8. Нарисуйте спектр бесконечно длинной синусоиды.
9. Сколько имеется форм рядов Фурье? Приведите их аналитическую запись.
10. Дайте понятие ширины спектра; как она зависит от длительности импульса?
11. Что такое амплитудный и фазовый спектры непериодических сигналов?
12. Какой спектр имеет дельта импульс?
13. Чем отличаются спектры периодических и непериодических сигналов?
14. Запишите прямое и обратное преобразование Фурье, если частота измеряется в Гц.
15. Что называется обратным преобразованием Фурье?
16. Дайте понятие дельта-функции.
17. Что такое коэффициент модуляции, как определяется?
18. Почему несущее колебание имеет более высокую частоту?
19. При каких условиях возникает перемодуляция?
20. Нарисовать временную диаграмму сложной амплитудно модулированного сигнала.
21. Как определяется ширина спектра однотоновой амплитудно модулированного сигнала? Нарисовать вид данного спектра.
22. Как определяется ширина спектра сложной амплитудно модулированного сигнала? Нарисовать вид данного спектра.

23. Что такое модуляция? Назовите её виды.
24. От чего зависит ширина спектра частот при амплитудной модуляции?
25. Что такое боковые частоты и боковые полосы частот?
26. Каков спектральный состав амплитудно модулированного сигнала?
27. Как расположены спектральные компоненты АМ сигнала относительно несущей частоты.
28. Что такое амплитудная модуляция? Запишите аналитическое выражение амплитудно модулированного сигнала.
29. Что такое глубина модуляции?
30. Как связаны между собой ширина спектра модулирующего и ширина спектра модулированного сигнала при амплитудной модуляции
31. Как распределяется мощность между составляющими амплитудно модулированного сигнала?
32. Изобразите простейшую схему амплитудного модулятора.
33. Что такое статическая модуляционная характеристика? Как по статической модуляционной характеристике выбрать режим работы модулятора?
34. Объясните назначение транзистора и колебательного контура в амплитудном модуляторе.
35. Объясните назначение диода и цепи RC в амплитудном детекторе.
36. Как выбираются параметры цепи RC детектора?
37. Что называется, детектированием амплитудно модулированных колебаний?
38. Изобразите характеристику детектирования для линейного и квадратичного детектора.
39. Изобразите схему диодного детектора, поясните принцип работы. Изобразите временные диаграммы токов и напряжений.
40. Чем определяется режим работы диодного детектора?
41. В чём преимущества линейного детектора перед квадратичным?
42. Что называется частотной модуляцией?
43. Изобразите схему частотного модулятора с варикапом. Объясните принцип ее работы.
44. Нарисуйте временную и спектральную диаграммы сигнала с частотной модуляцией.
45. Как определяется ширина спектра сигнала с частотной модуляцией?
46. Дайте определение девиации частоты и индекса частотной модуляции.
47. Изобразите схему частотного детекторах одним и двумя расстроенными колебательными контурами.
48. Что называется характеристикой детектирования частотного детектора?
49. Что называется статической модуляционной характеристикой частотного модулятора?
50. Дайте определение частотно модулированного сигнала.
51. Запишите выражение сигнала с тональной частотной модуляцией.
52. Дайте определение частотной модуляции.

53. Дайте определение индекса модуляции и девиации частоты.
54. Как определить практическую ширину спектра частотно модулированного сигнала?
55. Изобразить структурную схему синхронного детектора и пояснить, почему в её состав входят умножитель и фильтр низких частот.
56. Что такое фазовая чувствительность синхронного детектора?
57. Что такое дискретизация сигналов во времени?
58. Сформулируйте теорему Котельникова и запишите ряд Котельникова
59. Нарисуйте график и объясните свойства базисной функции ряда Котельникова.
60. Как восстанавливается дискретизированный сигнал?
61. Что называется идеальным фильтром нижних частот?
62. Что называется импульсной переходной характеристикой радиотехнического устройства?
63. Какой вид имеет импульсная характеристика идеального фильтра нижних частот?
64. Нарисуйте функциональную схему цифровой системы связи для передачи аналоговых сигналов.
65. Дайте классификацию дискретных видов модуляции.
66. Что такое дискретная амплитудная модуляция? Нарисуйте временную диаграмму.
67. Что такое дискретная частотная модуляция? Нарисуйте временную диаграмму.
68. Что такое дискретная фазовая модуляция? Нарисуйте временную диаграмму.
69. Что такое относительно-фазовая модуляция? Нарисуйте временную диаграмму.
70. Запишите выражение для амплитудно-манипулированного сигнала. Поясните его.
71. Запишите выражение для частотно-манипулированного сигнала. Поясните его.
72. Запишите выражение для фазо-манипулированного сигнала. Поясните его.
73. Нарисуйте структурную схему получения амплитудно-манипулированного сигнала и его временные диаграммы.
74. Нарисуйте структурную схему получения частотно-манипулированного сигнала и его временные диаграммы.
75. Нарисуйте структурную схему получения фазо-манипулированного сигнала и его временные диаграммы.
76. Что называется, плотностью вероятности? Какие случайные события характеризуются плотностью вероятности? Какова единица измерения плотности вероятности?
77. Как связана плотность вероятности с интегральной функцией распределения?
78. Как определить вероятность нахождения значений случайной величины в

заданном интервале, если известна плотность вероятности?

79. Что называют математическим ожиданием случайного процесса? Объясните его физический смысл?

80. Что называют дисперсией случайного процесса? Объясните его физический смысл?

81. Какие сигналы называются случайными?

82. Какие случайные процессы относятся к стационарным и эргодическим?

83. Запишите преобразование Винера — Хинчина и назовите его основные свойства.

84. Что такое «квазибелый шум» и «белый шум» и чем они отличаются

85. Приведите выражение плотности вероятности нормального закона распределения и его график.

86. Приведите выражение плотности вероятности равномерного закона распределения и его график.

87. Приведите выражение плотности вероятности закона Релея и его график.

88. Корреляционные характеристики случайных процессов.

89. Стационарные и эргодические случайные процессы.

90. Какие случайные процессы называются стационарными?

91. Какие случайные процессы называются стационарными? Дайте определения строгой стационарности и стационарности в “широком” смысле; приведите примеры.

92. Как соотносятся интервал корреляции и ширина энергетического спектра случайного процесса?

93. Запишите выражения для основных статистических характеристик (математическое ожидание, дисперсия)

94. Как определить вероятность нахождения значений случайной величины в заданном интервале, если известна плотность вероятности?

95. Что называют математическим ожиданием случайного процесса? Объясните его физический смысл?

96. Что называют дисперсией случайного процесса? Объясните его физический смысл?

97. Какие сигналы называются случайными?

98. Перечислите основные свойства функции и плотности вероятности распределения случайной величины.

99. Какие основные числовые характеристики описывают случайные процессы?

100. Объясните алгоритм работы оптимального когерентного демодулятора для двоичной системы АМ

101. Дайте геометрическую интерпретацию задачи оптимального приема.

102. Перечислите критерии оптимальности при приеме дискретных сигналов, поясните связь между ними.

103. Запишите алгоритм работы оптимального когерентного демодулятора по критерию максимального правдоподобия.

104. Запишите алгоритм работы оптимального когерентного демодулятора для двоичной системы АМ и нарисуйте его функциональную схему.

105. Что такое "критерий идеального наблюдателя"?
106. Что такое "правило максимума правдоподобия"?
107. Дайте геометрическую интерпретацию задачи оптимального приема.
108. Что понимают под термином «Когерентный приём»?
109. Дайте геометрическую интерпретацию задачи оптимального приема.
110. Запишите алгоритм работы оптимального когерентного демодулятора по критерию максимального правдоподобия.
111. Запишите алгоритм работы оптимального когерентного демодулятора для двоичной системы амплитудно манипулированного сигнала и нарисуйте его функциональную схему.
112. Что такое "критерий идеального наблюдателя"?
113. Что такое "правило максимума правдоподобия"?
114. Какие характеристики называются спектральными? Назовите основные виды спектральных характеристик.
115. Приведите аналитическое выражение для последовательности прямоугольных однополярных импульсов.
116. Приведите аналитическое выражение для последовательности знакопеременных импульсов.
117. Приведите аналитическое выражение для последовательности пилообразных импульсов.
118. Приведите аналитическое выражение для последовательности треугольных импульсов.
119. Приведите формулу разложения периодических импульсов в ряд Фурье.
120. Дайте определение понятия периодического сигнала.
121. Назовите несколько физических процессов, для которых модель периодического сигнала является достаточно точным описанием.
122. Дать определение сигнала, математической модели сигнала, частотного спектра сигнала.
123. Обосновать возможность представления любого периодического сигнала в виде бесконечного ряда гармонических колебаний.
124. Указать влияние зависимости спектра сигнала от амплитуды, смещения, частоты и длительности прямоугольных импульсов.
125. Обосновать возможность представления периодической последовательности видеоимпульсов суммой нескольких гармонических колебаний с различными параметрами (амплитудой, частотой, начальной фазой).
126. Что понимается под спектром сигнала?
127. Что называется амплитудным спектром сигнала?
128. Что называется фазовым спектром сигнала?
129. Что называется шириной спектра?
130. Как ширина спектра периодической последовательности видеосигналов зависит от длительности импульсов?
131. Как изменяется спектр периодической последовательности видеосигналов при изменении периода повторения импульсов?

132. Как изменяется спектр периодической последовательности видеосигналов при изменении периода повторения импульсов?
133. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Сквасность импульсов равна $q=2$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов.
134. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Сквасность импульсов равна $q=3$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов.
135. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Сквасность импульсов равна $q=4$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов.
136. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Сквасность импульсов равна $q=5$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов
137. Как влияет четность или нечетность сигнала на АС и ФС сигнала?
138. Как зависит спектр сигнала от периода сигнала?
139. Как влияет длительность импульсов периодического сигнала на АС и его огибающую?
140. Нарисуйте спектр бесконечно длинной синусоиды.
141. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если убрать каждый второй импульс?
142. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится вдвое при неизменном периоде?
143. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится в 3 раза при неизменном периоде?
144. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится в 4 раза при неизменном периоде?
145. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится 5 раз при неизменном периоде?
146. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов увеличится в 2 раза при неизменном длительности?
147. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов увеличится в 3 раза при неизменном длительности?

- [illegible]

163. Какие базисные функции используются в гармоническом спектральном анализе?
164. По каким формулам рассчитываются спектральные коэффициенты (коэффициенты ряда Фурье)?
165. Какую размерность имеют спектральные коэффициенты (коэффициенты ряда Фурье)?
166. Сколько имеется форм рядов Фурье? Приведите их аналитическую запись.
167. Что такое амплитудный и фазовый спектры периодических сигналов?
168. Как влияет изменение длительности импульса и периода повторения периодического колебания на параметры его спектра?
169. Чем отличается спектр периодической последовательности радиоимпульсов от спектра его огибающей?
170. Как влияет сдвиг импульса во времени на его спектр?
171. В чем состоит условие существования спектральной плотности?
172. В чем различия спектров периодического и непериодического сигналов?
173. Что называется шириной спектра сигнала?
174. Напишите выражения для прямого и обратного преобразования Фурье.
175. Объясните зависимость спектра сигнала от длительности импульса.
176. Дайте понятие ширины спектра; как она зависит от длительности импульса?
177. Какая связь существует между спектрами импульсного (финитного) сигнала и соответствующего периодического сигнала?
178. Применение формул прямого и обратного преобразования Фурье для непериодических сигналов.
179. Учет свойства четности и нечетности сигналов при спектральном анализе.
180. По каким формулам рассчитываются спектральная плотность сигнала?
181. Какую размерность имеет спектральная плотность сигнала?
182. Сколько имеется форм рядов Фурье? Приведите их аналитическую запись.
183. Что такое амплитудный и фазовый спектры непериодических сигналов?
184. Как влияет изменение длительности импульса на параметры его спектра?
185. Как влияет сдвиг импульса во времени на его спектр?
186. Как влияет изменение амплитуды импульса на его спектр?
187. Назовите особенности спектральных характеристик сигналов, описываемых нечетной и четной функциями.
188. Какая связь существует между спектром одиночного импульса и
189. спектром периодического сигнала, образованного из таких импульсов?
190. Как изменяются амплитудная и фазовая спектральные характеристики сигнала при его запаздывании?

191. Что происходит со спектральной характеристикой при сжатии (растяжении) сигнала?
192. Как при помощи преобразования Фурье вычислить энергию сигнала?
193. Что называется спектральной плотностью непериодического сигнала?
194. Каков физический смысл спектральной плотности?
195. Какой спектр содержит информацию об энергии сигнала?
196. Какой спектр имеет дельта импульс?
197. Чем отличаются спектры периодических и непериодических сигналов?
198. Запишите прямое и обратное преобразование Фурье, если частота измеряется в Гц.
199. Какие сигналы имеют действительный, мнимый и комплексный спектр?
200. В чем состоит характерная особенность спектра дельта-функции?
201. Какова связь между длительностью импульса и шириной его спектра?
202. В чем состоит условие существования спектральной плотности
203. В чем различия спектров периодического и непериодического сигналов?
204. Что называется шириной спектра сигнала?
205. Что называется обратным преобразованием Фурье?
206. Дайте понятие дельта-функции.
207. Чему равен спектр суммы сигналов?
208. Как изменится спектр при временном сдвиге сигнала?
209. Чему равен спектр произведения сигналов?
210. Как изменяется спектр при интегрировании сигнала?
211. Как изменяется спектр при дифференцировании сигнала?
212. Как связаны между собой спектры периодического и аperiodического сигналов при одинаковой форме импульсов?
213. Спектральная плотность, амплитудный и фазовый спектр сигнала, их свойства. Условие существования преобразования Фурье.
214. Охарактеризуйте основные отличия спектров видео – и радиоимпульсов одинаковой формы и длительности.
215. Как ширина спектра непериодического сигнала зависит от его длительности и иных характеристик?
216. Как связаны между собой временное и частотное представления сигналов?
217. Основные свойства преобразований Фурье. Сдвиг сигнала во времени. Изменение масштаба времени. Спектр суммы сигналов. Спектр произведения сигналов. Спектр производной и интеграла. Смещение спектра сигнала.
218. Как определяется спектр сигнала на выходе устройства обработки сигнала?
219. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр колоколообразного (Гауссова) импульса.
220. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр функции единичного скачка.

221. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр постоянного во времени сигнала.
222. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр комплексной экспоненты.
223. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр гармонического сигнала.
224. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр сигнала вида $\sin x/x$.
225. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр треугольного сигнала.
226. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр радиоимпульса сигнала.
227. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр затухающей синусоиды.
228. Даны амплитуды гармонических составляющих $A_k = \{2, 4, 3, 2, 1, 0.5\}$ периодического сигнала, где $k = 1$. Частота периодического сигнала равна $f = 2$ кГц. Используя эти данные, постройте амплитудный спектр.
229. Даны амплитуды гармонических составляющих $A_k = \{3, 5, 4, 2, 1\}$ периодического сигнала, где $k = 1$. Частота периодического сигнала равна $f = 1$ кГц. Используя эти данные, постройте амплитудный спектр.

Составители:



У. Сабирова
Х. Фозилжонов