

**Контрольные вопросы итогового контроля по дисциплине «СИГНАЛЫ И СИСТЕМЫ» для студентов 3 курса направления
«Инфокоммуникационный инжиниринг»**

1. Дайте определение понятий информация, сообщение и сигнал.
2. Какие основные виды сигналов выделяются по способу задания и времени существования?
3. Из каких функциональных блоков состоит типовая схема электрической связи?
4. Какие параметры характеризуют сигналы связи?
5. Какие параметры характеризуют канал связи?
6. Дайте определение энергии сигнала.
7. Дайте определение мощности сигнала.
8. Какие элементы называют нелинейными и параметрическими?
9. Объясните различие между детерминированными и случайными сигналами.
10. В чём состоит различие между энергетическими и мощностными сигналами?
11. Поясните назначение каждого блока функциональной схемы электрической связи.
12. Что называется спектром сигнала? Для чего используются спектры сигналов?
13. Какие характеристики называются спектральными? Назовите основные виды спектральных характеристик.
14. Какой математический аппарат используется для спектрального представления периодического сигнала?
15. Что включает в себя анализ спектра? Дайте определение спектра амплитуд.
16. Приведите формулу разложения периодических импульсов в ряд Фурье.
17. Дайте определение понятия периодического сигнала.
18. Что понимается под спектром сигнала?
19. Сколько имеется форм рядов Фурье? Приведите их аналитическую запись.
20. Дайте понятие ширины спектра; как она зависит от длительности импульса?
21. Что такое амплитудный и фазовый спектры непериодических сигналов?
22. Какой спектр имеет дельта импульс?
23. Чем отличаются спектры периодических и непериодических сигналов?
24. Запишите прямое и обратное преобразование Фурье, если частота измеряется в Гц.
25. Что называется обратным преобразованием Фурье?
26. Что такое коэффициент модуляции? Как определяется аналитически и по осциллограмме.
27. Почему несущее колебание имеет более высокую частоту?
28. При каких условиях возникает перемодуляция?

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

57. Что называется характеристикой детектирования частотного детектора?
58. Что называется статической модуляционной характеристикой частотного модулятора?
59. Дайте определение частотно модулированному сигналу.
60. Запишите выражение сигнала с тональной частотной модуляцией.
61. Дайте определение частотной модуляции.
62. Дайте определение индекса модуляции и девиации частоты.
63. Как определить практическую ширину спектра частотно модулированного сигнала?
64. Изобразить структурную схему синхронного детектора и пояснить, почему в её состав входят умножитель и фильтр низких частот.
65. Что такое фазовая чувствительность синхронного детектора?
66. Что такое дискретизация сигналов во времени?
67. Сформулируйте теорему Котельникова и запишите ряд Котельникова
68. Нарисуйте график и объясните свойства базисной функции ряда Котельникова.
69. Как восстанавливается дискретизированный сигнал?
70. Что называется идеальным фильтром нижних частот?
71. Что называется импульсной переходной характеристикой радиотехнического устройства?
72. Какой вид имеет импульсная характеристика идеального фильтра нижних частот?
73. Нарисуйте функциональную схему цифровой системы связи для передачи аналоговых сигналов.
74. Дайте классификацию дискретных видов модуляции.
75. Что такое дискретная амплитудная модуляция? Нарисуйте временную диаграмму и спектр, а также структурную схему модулятор.
76. Что такое дискретная частотная модуляция? Нарисуйте временную диаграмму и спектр, а также структурную схему модулятор.
77. Что такое дискретная фазовая модуляция? Нарисуйте временную диаграмму и спектр, а также структурную схему модулятор.
78. Что такое относительно-фазовая модуляция? Нарисуйте временную диаграмму и спектр, а также структурную схему модулятор.
79. Запишите выражение для амплитудно-манипулированного сигнала. Поясните его.
80. Запишите выражение для частотно-манипулированного сигнала. Поясните его.
81. Запишите выражение для фазо-манипулированного сигнала. Поясните его.
82. Нарисуйте структурную схему получения амплитудно-манипулированного сигнала и его временные диаграммы.
83. Нарисуйте структурную схему получения частотно-манипулированного сигнала и его временные диаграммы.
84. Нарисуйте структурную схему получения фазо-манипулированного сигнала и его временные диаграммы.

85. Что называется, плотностью вероятности? Какие случайные события характеризуются плотностью вероятности? Какова единица измерения плотности вероятности?
86. Как связана плотность вероятности с интегральной функцией распределения?
87. Как определить вероятность нахождения значений случайной величины в заданном интервале, если известна плотность вероятности?
88. Что называют математическим ожиданием случайного процесса? Объясните его физический смысл?
89. Что называют дисперсией случайного процесса? Объясните его физический смысл?
90. Какие сигналы называются случайными?
91. Какие случайные процессы относятся к стационарным и эргодическим?
92. Запишите преобразование Винера — Хинчина и назовите его основные свойства.
93. Что такое «квазибелый шум» и «белый шум» и чем они отличаются
94. Приведите выражение плотности вероятности нормального закона распределения и его график.
95. Приведите выражение плотности вероятности равномерного закона распределения и его график.
96. Приведите выражение плотности вероятности закона Релея и его график.
97. Корреляционные характеристики случайных процессов.
98. Стационарные и эргодические случайные процессы.
99. Какие случайные процессы называются стационарными?
100. Какие случайные процессы называются стационарными? Дайте определения строгой стационарности и стационарности в “широком” смысле; приведите примеры.
101. Как соотносятся интервал корреляции и ширина энергетического спектра случайного процесса?
102. Запишите выражения для основных статистических характеристик (математическое ожидание, дисперсия)
103. Как определить вероятность нахождения значений случайной величины в заданном интервале, если известна плотность вероятности?
104. Что называют математическим ожиданием случайного процесса? Объясните его физический смысл?
105. Что называют дисперсией случайного процесса? Объясните его физический смысл?
106. Какие сигналы называются случайными?
107. Перечислите основные свойства функции и плотности вероятности распределения случайной величины.
108. Какие основные числовые характеристики описывают случайные процессы?
109. Какие характеристики называются спектральными? Назовите основные виды спектральных характеристик.

110. Приведите аналитическое выражение для последовательности прямоугольных однополярных импульсов.
111. Приведите аналитическое выражение для последовательности знакопеременных импульсов.
112. Приведите аналитическое выражение для последовательности пилообразных импульсов.
113. Приведите аналитическое выражение для последовательности треугольных импульсов.
114. Приведите формулу разложения периодических импульсов в ряд Фурье.
115. Дайте определение понятия периодического сигнала.
116. Назовите несколько физических процессов, для которых модель периодического сигнала является достаточно точным описанием.
117. Дать определение сигнала, математической модели сигнала, частотного спектра сигнала.
118. Обосновать возможность представления любого периодического сигнала в виде бесконечного ряда гармонических колебаний.
119. Указать влияние зависимости спектра сигнала от амплитуды, смещения, частоты и длительности прямоугольных импульсов.
120. Обосновать возможность представления периодической последовательности видеоимпульсов суммой нескольких гармонических колебаний с различными параметрами (амплитудой, частотой, начальной фазой).
121. Что понимается под спектром сигнала?
122. Что называется амплитудным спектром сигнала?
123. Что называется фазовым спектром сигнала?
124. Что называется шириной спектра?
125. Как ширина спектра периодической последовательности видеосигналов зависит от длительности импульсов?
126. Как изменяется спектр периодической последовательности видеосигналов при изменении периода повторения импульсов?
127. Как изменяется спектр периодической последовательности видеосигналов при изменении периода повторения импульсов?
128. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Скважность импульсов равна $q=2$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов.
129. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Скважность импульсов равна $q=3$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов.
130. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Скважность импульсов равна $q=4$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов.

131. Задана периодическая последовательность импульсов. Середина прямоугольного импульса в начале координат. Скважность импульсов равна $q=5$. Нарисовать приблизительный амплитудный и фазовый спектр последовательности импульсов
132. Как влияет четность или нечетность сигнала на АС и ФС сигнала?
133. Как зависит спектр сигнала от периода сигнала?
134. Как влияет длительность импульсов периодического сигнала на АС и его огибающую?
135. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если убрать каждый второй импульс?
136. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится вдвое при неизменном периоде?
137. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится в 3 раза при неизменном периоде?
138. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится в 4 раза при неизменном периоде?
139. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов уменьшится 5 раз при неизменном периоде?
140. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов увеличится в 2 раза при неизменной длительности?
141. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов увеличится в 3 раза при неизменной длительности?
142. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов увеличится в 4 раза при неизменной длительности?
143. Как изменится спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов увеличится в 5 раз при неизменной длительности?
144. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=10$ мс, а длительность $\tau=2$ мс.
145. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=10$ мс, а длительность $\tau=5$ мс.
146. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=9$ мс, а длительность $\tau=3$ мс.

147. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=12$ мс, а длительность $\tau=3$ мс.
148. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=15$ мс, а длительность $\tau=5$ мс.
149. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=10$ мс, а скважность $q=2$.
150. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=9$ мс, а скважность $q=3$.
151. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=12$ мс, а скважность $q=4$.
152. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если период импульсов равен $T=4$ мс, а скважность $q=2$.
153. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов равна $T=4$ мс, а скважность $q=2$.
154. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов равна $T=40$ мс, а скважность $q=3$.
155. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов равна $T=10$ мс, а скважность $q=4$.
156. Нарисовать приблизительный спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов, если длительность импульсов равна $T=1$ мс, а скважность $q=5$.
157. Какие базисные функции используются в гармоническом спектральном анализе?
158. По каким формулам рассчитываются спектральные коэффициенты (коэффициенты ряда Фурье)?
159. Какую размерность имеют спектральные коэффициенты (коэффициенты ряда Фурье)?
160. Сколько имеется форм рядов Фурье? Приведите их аналитическую запись.
161. Что такое амплитудный и фазовый спектры периодических сигналов?
162. Как влияет изменение длительности импульса и периода повторения периодического колебания на параметры его спектра?
163. Чем отличается спектр периодической последовательности радиоимпульсов от спектра его огибающей?
164. Как влияет сдвиг импульса во времени на его спектр?
165. В чем состоит условие существования спектральной плотности?

166. В чем различия спектров периодического и непериодического сигналов?
167. Что называется шириной спектра сигнала?
168. Напишите выражения для прямого и обратного преобразования Фурье.
169. Дайте понятие ширины спектра; как она зависит от длительности импульса?
170. Какая связь существует между спектрами импульсного (финитного) сигнала и соответствующего периодического сигнала?
171. Применение формул прямого и обратного преобразования Фурье для непериодических сигналов.
172. Учет свойства четности и нечетности сигналов при спектральном анализе.
173. По каким формулам рассчитываются спектральная плотность сигнала?
174. Какую размерность имеет спектральная плотность сигнала?
175. Сколько имеется форм рядов Фурье? Приведите их аналитическую запись.
176. Что такое амплитудный и фазовый спектры непериодических сигналов?
177. Как влияет изменение длительности импульса на параметры его спектра?
178. Как влияет сдвиг импульса во времени на его спектр?
179. Как влияет изменение амплитуды импульса на его спектр?
180. Назовите особенности спектральных характеристик сигналов, описываемых нечетной и четной функциями.
181. Какая связь существует между спектром одиночного импульса и
182. спектром периодического сигнала, образованного из таких импульсов?
183. Как изменяются амплитудная и фазовая спектральная характеристики сигнала при его запаздывании?
184. Что происходит со спектральной характеристикой при сжатии (растяжении) сигнала?
185. Как при помощи преобразования Фурье вычислить энергию сигнала?
186. Что называется спектральной плотностью непериодического сигнала?
187. Каков физический смысл спектральной плотности?
188. Какой спектр содержит информацию об энергии сигнала?
189. Какой спектр имеет дельта импульс?
190. Чем отличаются спектры периодических и непериодических сигналов?
191. Запишите прямое и обратное преобразование Фурье, если частота измеряется в Гц.
192. Какие сигналы имеют действительный, мнимый и комплексный спектр?
193. В чем состоит характерная особенность спектра дельта-функции?
194. Какова связь между длительностью импульса и шириной его спектра?
195. В чем состоит условие существования спектральной плотности
196. В чем различия спектров периодического и непериодического сигналов?
197. Что называется шириной спектра сигнала?
198. Что называется обратным преобразованием Фурье?
199. Дайте понятие дельта-функции.
200. Чему равен спектр суммы сигналов?
201. Как изменится спектр при временном сдвиге сигнала?
202. Чему равен спектр произведения сигналов?

203. Как изменяется спектр при интегрировании сигнала?
204. Как изменяется спектр при дифференцировании сигнала?
205. Как связаны между собой спектры периодического и апериодического сигналов при одинаковой форме импульсов?
206. Спектральная плотность, амплитудный и фазовый спектр сигнала, их свойства. Условие существования преобразования Фурье.
207. Охарактеризуйте основные отличия спектров видео – и радиоимпульсов одинаковой формы и длительности.
208. Как ширина спектра непериодического сигнала зависит от его длительности и иных характеристик?
209. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр колоколообразного (Гауссова) импульса.
210. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр функции единичного скачка.
211. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр постоянного во времени сигнала.
212. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр комплексной экспоненты.
213. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр гармонического сигнала.
214. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр сигнала вида $\sin x/x$.
215. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр треугольного сигнала.
216. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр радиоимпульса сигнала.
217. Приведите математическое выражение и нарисуйте временную диаграмму и спектр затухающей синусоиды.
218. 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.
219. Даны фазы гармонических составляющих $\phi_k = \{-45, 0, 45, 90, -90, 30, 60\}$ периодического сигнала, где $k=1$. Частота периодического сигнала равна $f = 1.2$ кГц. Используя эти данные, постройте фазовый спектр.