

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ И ЭКЗАМЕНУ

### Вопросы:

1. Какие числовые характеристики применяют для описания моделей импульсных сигналов?
2. В чем состоит разница между видеоимпульсом и радиоимпульсом?
3. Как формулируется принцип динамического представления сигнала?
4. Каковы основные свойства дельта-функции?
5. Дайте определение нормы сигнала.
6. Каков физический смысл квадрата нормы сигнала?
7. В чем состоит оптимальность разложения сигнала в обобщенный ряд Фурье?
8. Изобразите графически несколько ортогональных сигналов.
9. Почему удобно разлагать сигналы по ортогональной системе функций Уолша?
10. Изобразите структурную схему для аппаратурной реализации ортогонального разложения сигнала.
11. Почему гармоническое колебание играет особо важную роль в радиотехнике?
12. Дайте определение понятия периодического сигнала. Назовите несколько физических процессов, для которых модель периодического сигнала являются достаточно точным способом описания.
13. Как возникает понятие отрицательной частоты?
14. Какими свойствами обладает спектральная плотность вещественного сигнала?
15. Сформулируйте условие существования спектральной плотности сигнала. В чем состоит обобщение понятия спектральной плотности на неинтегрируемые сигналы?
16. Как принято определять длительность импульсных сигналов?
17. В чем состоит характерная особенность спектра дельта-импульса?
18. Как по известным спектральным плотностям двух сигналов вычислить их скалярное произведение?
19. Какова связь между длительностью импульса и шириной его спектра?
20. Как в спектральной области отображаются операции дифференцирования и интегрирования сигнала?
21. Как связаны между собой спектральные плотности видеоимпульса и радиоимпульса?
22. Какой эффект оказывает «перекрытие» частотных областей в спектре радиоимпульса?
23. В чем смысл понятия комплексной частоты?
24. К каким сигналам можно применять метод преобразования Лапласа?
25. Каков физический смысл взаимного энергетического спектра двух сигналов?

26. Может ли быть реализована ситуация, когда спектральные плотности двух сигналов перекрываются и тем не менее эти сигналы ортогональны?

27. Каким путем может быть осуществлена приближенная ортогонализация сигналов?

28. Что характеризуется автокорреляционная функция сигнала?

29. Могут ли два нетождественных сигнала обладать одним и тем же энергетическим спектром?

30. Какая доля общей энергии прямоугольного видеоимпульса содержится в пределах первого (основного) лепестка спектральной диаграммы?

31. Каковы физические предпосылки для введения понятия функции автокорреляции?

32. Перечислить основные свойства автокорреляционной функции.

33. Какие ограничения накладываются на вид автокорреляционной функции?

34. Реализуема ли автокорреляционная функция, скачком уменьшающаяся до нуля на краях?

35. Чем отличается автокорреляционная функция радиоимпульса от автокорреляционной функции видеоимпульса?

36. Как связаны между собой спектральная плотность сигнала и его автокорреляционная функция?

37. Можно ли по автокорреляционной функции сигнала вычислить его спектральную плотность?

38. Почему неприменимо обычное определение автокорреляционной функции для случая неограниченно протяженного сигнала? Как она определяется в этом случае?

39. В чем состоит основной принцип построения многопозиционного дискретного сигнала?

40. Приведите примеры многопозиционных дискретных сигналов.

41. Каким образом вводится дискретная функция автокорреляции многопозиционного сигнала?

42. Назовите основное свойство сигналов Баркера. В чем заключается преимущество этих сигналов по сравнению с другими возможными многопозиционными сигналами?

43. Какой сигнал считается сигналом с хорошими корреляционными свойствами?

44. Дайте определение взаимной функции корреляции.

45. Перечислите основные свойства взаимной функции корреляции.

46. Как связаны между собой взаимная функция корреляции двух сигналов и их взаимный энергетический спектр?

47. Дайте определение дискретной взаимной функции корреляции двух многопозиционных сигналов.

48. В чем отличие дискретной взаимной функции корреляции от дискретной автокорреляционной функции?

49. Поясните причину возникновения искажений в передаче сообщений, наблюдаемых при перемодуляции.

50. Чем определяется распределение мощности в спектре однотонального АМ-сигнала?

51. В чем Вы видите недостатки амплитудной модуляции?

52. В каком соотношении находятся между собой частота несущего и модулирующего колебаний?

53. Опишите принцип построения векторной диаграммы однотонального АМ-сигнала.

54. В чем Вы видите достоинства и недостатки балансной модуляции?

55. Почему непосредственная демодуляция ОБП-сигнала приводит к искажению передаваемого сообщения?

56. В чем Вы видите достоинства и недостатки однополосной амплитудной модуляции?

57. Зачем применяют частичное подавление несущего колебания при однополосной амплитудной модуляции?

58. Как можно уменьшить уровень искажений, связанных с подавлением одной боковой полосы, при приеме сигнала с однополосной амплитудной модуляцией?

59. Укажите сходства и различия между сигналами с частотной и фазовой модуляцией.

60. Как связаны между собой частота модуляции, ее индекс и девиация частоты?

61. Каков спектральный состав ЧМ - и ФМ-сигналов при малых значениях индекса модуляции?

62. Объясните различия между спектрами АМ-сигнала и ЧМ-колебания с малым индексом модуляции и их векторными диаграммами.

63. Объясните происхождение термина и угловая модуляция.

64. Как следует выбрать индекс угловой модуляции, чтобы в спектре сигнала отсутствовало несущее колебание?

65. В чем Вы видите достоинства и недостатки угловой модуляции по сравнению с амплитудной модуляцией?

66. В чем Вы видите основные недостатки фазовой модуляции по сравнению с частотной модуляцией?

67. Изобразите осциллограмму прямоугольного импульса с линейной частотной модуляцией.

68. Поясните физический принцип, позволяющий осуществить сжатие ЛЧМ-импульса во времени.

69. Изобразите примерный вид графика частотной зависимости модуля спектральной плотности ЛЧМ-колебания.

70. Каким образом вводится понятие базы ЛЧМ-сигнала?

71. Как выглядит график автокорреляционной функции ЛЧМ-сигнала с прямоугольной формой огибающей?

72. В чем заключается несовершенство ЛЧМ-сигнала с точки зрения структуры его функции автокорреляции?

73. Изобразите примерные осциллограммы идеальных низкочастотного и полосового сигналов.

74. Начертите графики нескольких функций, принадлежащих базису Котельникова. Перечислите их характерные свойства.

75. Напишите формулу ряда Котельникова и дайте словесную формулировку соответствующей теоремы.

76. Каков физический смысл коэффициент ряда Котельникова?

77. В чем Вы видите практическое значение теоремы Котельникова для радиотехнических систем?

78. Чем определяется ошибка представления сигнала рядом Котельникова?

79. Как количественно оценить погрешность описания реального сигнала конечным числом членов ряда Котельникова во временной плоскости?

80. Как количественно оценить погрешность описания реального сигнала конечным числом членов ряда Котельникова в частотной плоскости?

81. Как связан ряд Котельникова с обобщенным рядом Фурье?

82. Начертите характерную осциллограмму узкополосного сигнала.

83. Объясните способ аппаратурного нахождения синфазной и квадратурной амплитуд узкополосного сигнала.

84. Каковы свойства физической огибающей узкополосного сигнала?

85. Какова связь между комплексной и физической огибающей, полной фазой и мгновенной частотой узкополосного сигнала?

86. В чем Вы видите основной недостаток метода комплексной огибающей, используемого при описании узкополосных сигналов?

87. Как по комплексной огибающей узкополосного сигнала определить его мгновенные значения?

88. В чем состоит обобщение при переходе от понятия «комплексная амплитуда сигнала» к понятию «комплексная огибающая»?

89. Как, зная спектральную плотность комплексной огибающей сигнала, определить его спектральную плотность?

90. Поясните способ введения понятия «аналитический сигнал».

91. Как, зная аналитический сигнал, определить физическую огибающую, полную фазу и мгновенную частоту реального сигнала?

92. Как связаны между собой спектральные плотности исходного и определяемого по Гильберту сигналов?

93. Какой сигнал является сопряженным по Гильберту для гармонического сигнала?

94. Перечислите основные свойства преобразования Гильберта.

95. Поясните особенность вычисления преобразования Гильберта от узкополосного сигнала.

96. Почему метод аналитического сигнала обладает большей общностью по сравнению с методом комплексной огибающей?

97. Приведите несколько примеров линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных систем.

98. При каких условиях реакция линейной системы на короткий входной импульс можно представить импульсной характеристикой линейной системы?

99. Сформулируйте условие физической реализуемости системы.

100. Что такое переходная характеристика системы? Как связаны между собой переходная и импульсная характеристики?

101. Как определяется частотный коэффициент линейной системы?

102. В чем заключается отличительное свойство динамических систем?

103. Напишите формулу, определяющую частотный коэффициент передачи усилителя малых сигналов с аperiodической нагрузкой. Чем определяется граничная частота усиления?

104. В чем состоит сущность спектрального метода анализа прохождения сигналов через линейные системы?

105. Начертите схемы дифференцирующих и интегрирующих цепей. Докажите, что данные схемы при определенных значениях параметров осуществляют дифференцирование и интегрирование сигнала.

106. Что такое частотный коэффициент передачи мощности?

107. Приведите определение понятия «передаточная функция линейной системы».

108. В какой области комплексной плотности должны располагаться полюсы передаточной функции устойчивой линейной системы? Дайте физическую трактовку связи расположения полюсов с устойчивостью системы.

109. Как принято определять ширину полосы пропускания узкополосных радиотехнических цепей? На сколько децибел ослабляется сигнал с частотой, соответствующей границе полосы пропускания?

110. При каком условии АЧХ одноконтурной резонансной системы оказывается симметричной относительно резонансной частоты?

111. Что такое абсолютная и относительная расстройки колебательного контура?

112. Как осуществляется неполное включение колебательного контура во внешнюю цепь?

113. В чем проявляется влияние внутреннего сопротивления электронного прибора на характеристики резонансного усилителя малых колебаний? Как можно ослабить возникающий здесь вредный эффект?

114. Каково преимущество усилителя со связанными контурами по сравнению с одноконтурным усилителем? Какую роль в формировании АЧХ усилителя играет фактор связи?

115. Дайте определение низкочастотного эквивалента узкополосной системы.

116. Изобразите примерный график импульсной характеристики какой-либо узкополосной системы. Как связана импульсная характеристика такой системы с импульсной характеристикой ее низкочастотного эквивалента?

117. Приведите структурную схему анализатора спектра сигналов.

118. Как следует выбирать полосу пропускания резонансного усилителя для удовлетворительного в техническом отношении пропускания АМ-сигналов? В чем заключена противоречивость требований к форме АЧХ частотных фильтров?

119. Дайте физическую трактовку процесса установления колебаний в одноконтурной резонансной системе, возбуждаемой со стороны входа импульсом

включения гармонической ЭДС. Какова здесь роль собственных колебаний контура?

120. Дайте физическую трактовку процесса установления колебаний в одноконтурной резонансной системе, возбуждаемой со стороны входа фазоманипулированным сигналом. Почему во время переходного процесса частота сигнала на выходе непостоянна?

121. Каковы области применения кусочно-линейной, степенной и показательной аппроксимации ВАХ нелинейного двухполосника?

122. Из каких соображений выбирают угол отсечки тока в нелинейном резонансном усилителе, работающем при больших уровнях входного сигнала?

123. Какой угол отсечки в нелинейном резонансном усилителе оптимален с точки зрения наилучшего коэффициента полезного действия?

124. Какие требования предъявляются к колебательной характеристике нелинейного резонансного усилителя?

125. Какими факторами обусловлена нелинейность колебательной характеристики нелинейного резонансного усилителя? Каким образом ее можно уменьшить?

126. Каков физический принцип работы нелинейного умножителя частоты? Почему трудно добиться высокой кратности умножения?

127. Какой угол отсечки в нелинейном умножителе частоты является оптимальным и почему?

128. Дайте определение комбинационной частоты.

129. Дайте определение порядка комбинационной частоты и приведите примеры комбинационных частот различных порядков.

130. Как определить спектральный состав колебаний на выходе нелинейного элемента, если известна степенная аппроксимация его внешней характеристики?

131. Изобразите схему амплитудного модулятора и объясните принцип его действия.

132. Изобразите структурную схему и объясните принцип действия балансного модулятора.

133. Изобразите структурную схему и принцип действия модулятора Амстронга.

134. Зачем в передатчике ЧМ-сигналов используется умножение частоты?

135. Из каких соображений выбирают параметры нагрузки детектора АМ-колебаний?

136. Объясните механизм искажений выходного сигнала амплитудного детектора при слишком большой постоянной времени фильтра. Изобразите осциллограмму выходного напряжения при наличии искажений указанного вида.

137. Изобразите схему и объясните принцип действия диодного амплитудного детектора.

138. Из каких соображений выбирают сопротивление нагрузки диодного детектора.

139. В чем заключается подавление сигнала помехой в амплитудном детекторе? В чем, кроме подавления сигнала, состоит мешающее действие помехи на детектор?

140. На чем основан принцип детектирования ФМ-сигналов?

141. На чем основан принцип детектирования ЧМ-сигналов?

142. В чем состоит недостаток частотного детектора с преобразованием ЧМ в АМ по сравнению с частотным детектором с преобразованием ЧМ в ФМ?

143. В чем Вы видите недостаток фазового детектора по сравнению с амплитудным?

144. Каковы возможные причины искажений сигнала при частотном детектировании?

145. Дайте определение параметрической цепи. Как математически описывается такая цепь?

146. Чем принципиально отличаются спектры токов, протекающих в резистивном параметрическом и нелинейном двухполосниках при возбуждении обоих элементов гармоническим входным сигналом?

147. Как реализуются резистивные параметрические элементы?

148. Изобразите структурную схему супергетеродинного приемника. Что такое зеркальный канал приема? Как можно исключить неоднозначность настройки приемника?

149. Для чего применяется преобразование частоты в супергетеродинном приемнике?

150. Как определяется понятие крутизны преобразования?

151. Каковы достоинства и недостатки синхронного детектора?

152. Объясните причину повышенной помехоустойчивости синхронного детектора по сравнению с амплитудным детектором.

153. Как добротность контура влияет на условия его возбуждения с помощью параметрического конденсатора?

154. Каковы возможные варианты реализации параметрически управляемых реактивных элементов? Нелинейность каких характеристик обеспечивает параметрическое преобразование сигнала?

155. Опишите физический принцип работы варактора.

156. Изобразите схему одноконтурного параметрического усилителя.

157. Какая составляющая тока, протекающего через параметрический конденсатор в одноконтурном параметрическом усилителе, является полезной и почему?

158. Изобразите схему замещения параметрического конденсатора. От чего зависит величина активного сопротивления параметрического конденсатора, вносимого им в колебательный контур?

159. Какими явлениями, сопровождается работа одноконтурного параметрического усилителя в асинхронном режиме?

160. Изобразите схему двухконтурного параметрического усилителя и объясните принцип его действия.

161. В чем состоит достоинство двухконтурных параметрических усилителей?

162. В чем заключаются достоинство и недостаток двухконтурного параметрического усилителя с преобразованием частоты «вверх»? Как обеспечивается такой режим работы усилителя?

163. В чем заключаются достоинство и недостаток двухконтурного регенеративного параметрического усилителя? Как обеспечивается такой режим работы усилителя?

164. Почему параметрическим усилителям свойственен низкий уровень собственных шумов?

165. Дайте определение нестационарной (параметрической) динамической системы. Приведите примеры таких систем.

166. Как сказывается перестройка емкости в параметрической RC-цепи на характере переходного процесса в ней?

167. Как сказывается перестройка емкости колебательного контура на характеристиках выходного сигнала? Изобразите осциллограмму выходного сигнала при подаче на вход параметрического колебательного контура гармонического сигнала.

168. В чем отличие импульсной характеристики нестационарной (параметрической) линейной системы от импульсной характеристики стационарной системы?

169. Сформулируйте принцип классификации обратных связей в динамических системах. Возможен ли случай, когда в одной и той же системе обратная связь на одной частоте будет положительной, а на другой - отрицательной?

170. Перечислите некоторые технические применения отрицательной обратной связи в усилительных устройствах.

171. Каково техническое применение положительной обратной связи в усилительных устройствах?

172. Какова особенность частотных характеристик усилителя, охваченного цепью обратной связи с запаздыванием?

173. Приведите формулировку критерия устойчивости Рауса-Гурвица. В чем достоинство и недостаток этого критерия?

174. Приведите формулировку критерия устойчивости Найквиста. В чем достоинство и недостаток этого критерия?

175. Изобразите принципиальную схему масштабного усилителя, построенного на базе операционного усилителя. Как рассчитать передаточную функцию масштабного усилителя?

176. Изобразите принципиальную схему интегратора, построенного на базе операционного усилителя. Докажите, что эта схема осуществляет интегрирование сигнала.

177. Изобразите принципиальную схему дифференциатора, построенного на базе операционного усилителя. Докажите, что эта схема осуществляет дифференцирование сигнала.

178. Изобразите принципиальную схему активного RC-фильтра нижних частот, построенного на базе операционного усилителя. Как рассчитать передаточную функцию фильтра нижних частот?

179. Изобразите принципиальную схему автогенератора, собранного по схеме индуктивной трехточки. Как обеспечивается баланс фаз в этой схеме? Будет ли работоспособна схема, если элементы в цепях «эмиттер - база» и «база - коллектор» поменять местами?

180. Каково условие самовозбуждения автогенератора с внутренней обратной связью?

181. Как определяется понятие средней крутизны электронного прибора?

182. Каковы достоинства и недостатки мягкого и жесткого режимов возбуждения автогенератора?

183. Как, зная ВАХ нелинейного активного элемента, определить границу между мягким и жестким режимами возбуждения автогенератора?

184. Докажите, что при выборе рабочей точки активного элемента на нижнем сгибе его ВАХ имеет место жесткий режим возбуждения автогенератора.

185. Докажите, что при выборе рабочей точки активного элемента на середине линейного участка его ВАХ имеет место мягкий режим возбуждения автогенератора.

186. Объясните принцип работы лазера.

187. От чего зависит частота автоколебаний лазера?

188. В чем суть метода фазовой плоскости?

189. Изобразите фазовый портрет автогенератора с жестким режимом возбуждения при различных начальных условиях.

190. Изобразите фазовый портрет автогенератора с мягким режимом возбуждения при различных начальных условиях.

191. Как изменяется амплитуда колебаний в автогенераторе с мягким режимом возбуждения при изменении глубины обратной связи?

192. Как изменяется амплитуда колебаний в автогенераторе с жестким режимом возбуждения при изменении глубины обратной связи?

**Задачи:** (Нумерация задач дана по задачнику : Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. М.: Высшая школа, 2003, 1988 гг.): 1.3, 2.22, 2.25, 2.33, 2.41, 2.54, 3.3, 3.14, 3.20, 3.21, 3.22, 3.7, 4.7, 4.10, 4.15, 4.17, 4.8, 4.23, 5.4, 5.10, 5.13, 5.15, 5.21, 5.8, 8.17, 8.20, 8.32, 9.12, 9.14, 9.15, 11.11, 11.12, 11.21, 11.3, 11.7, 11.14, 12.3, 12.9, 12.13, 12.1, 12.7, 12.16, 14.2, 14.17, 14.20, 14.22, 14.21, 14.24.