

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косынов Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 07.06.2024 08:12:20  
Уникальный программный идентификатор:  
e3a68f3e1c62c74154f49980891716bdfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа

Код, направление	11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и системы связи
подготовки	Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий
Направленность (профиль)	Очная
Форма обучения	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	

Задание для контрольной работы:

1. Тема контрольной работы «Проектирование цепи обработки OFDM-сигналов».
2. Цель – разработка дискретной цепи обнаружения момента начала символа в OFDM-сигнале, ее реализация и исследование характеристик в системе MatLAB.
3. Задание.

Заданы частотно-временные параметры OFDM-сигнала. Требуется спроектировать дискретную цепь обнаружения в OFDM-сигнале начала информационного символа, определить ее частотные и импульсную характеристики, разработать схему цепи, реализовать ее в виде компьютерной модели в системе MatLAB, снять частотные и временные характеристики.

4. Период выполнения: в период подготовки к зачету начиная с 11 недели 7 семестра до дня проведения зачета. Контрольная работа сдается преподавателю для проверки не позднее, чем за день до зачета. В период проведения зачета проводится процедура оценивания контрольной работы.

Вопросы к зачету:

1. Как зависит мощность сигнала в точке приема от мощности передатчика?
2. Как зависит мощность сигнала в точке приема от частоты?
3. Как зависит мощность сигнала в точке приема от расстояния до передатчика?
4. Что такое замирания сигнала?
5. Каковы общие причины замирания?
6. Каковы причины замираний в сетях мобильной связи?
7. Какие виды замираний существуют?
8. Что такое многолучевое распространение?
9. Почему возникает тень при распространении сигналов?
10. Назовите основные методы борьбы с замираниями сигналов.
11. Что такое обучающая последовательности и зачем она применяется в мобильной связи?
12. Что такое кодек?
13. В чем суть теоремы Котельникова?
14. Какова скорость передачи речи в ИКМ?
15. Что такое полноскоростной канал?

16. Что такое полускоростной канал?
17. В чем суть блочного кодирования?
18. В чем суть сверточного кодирования?
19. Для чего нужно перемежение?
20. Опишите основные особенности технологии OFDM.
21. Каким образом осуществляется генерация поднесущих ОБПФ?
22. Как определяется защитный интервал и для чего осуществляется циклическое расширение?
23. Опишите порядок оконной обработки OFDM-символа.
24. Чем определяется выбор параметров OFDM?
25. Как производится демодуляция OFDM-сигналов?
26. Опишите состав и назначение элементов блок-схемы OFDM-приемопередатчика.
27. Опишите порядок передачи комплексных и вещественных отсчетов.
28. Опишите параметры дискретной модели системы с OFDM.
29. Дайте определение частотно-временной интерпретации сигнала OFDM.
30. Опишите причины и последствия расстройки частоты в системах с OFDM.
31. Опишите причины и последствия расстройки временной синхронизации.
32. Опишите явление фазового шума несущей.
33. Опишите причины и последствия разбалансировки квадратурных составляющих.
34. Опишите проблемы, вызываемые многолучевостью.
35. Опишите влияние пик-фактора на работу OFDM-систем.
36. Опишите принцип действия радиointерфейса EUTRAN.
37. Опишите параметры радиointерфейсов OFDM и LTE.
38. Что такое достоверность принятой информации?
39. Что такое избыточность?
40. Что показывает коэффициент избыточности и как он рассчитывается?
41. Какие способы повышения достоверности принятой информации Вам известны?
42. Почему код называется избыточным?
43. Что такое разрешенная и запрещенная кодовая комбинация?
44. Как определить количество проверочных разрядов?
45. Как определить количество ячеек в регистре сдвига кодера?
46. Как определить количество сумматоров в регистре сдвига кодера?
47. Как определить количество ячеек в регистре задержки декодера?
48. Для чего в декодере используется регистр задержки?
49. Почему в качестве проверочных разрядов используется остаток от деления, а не частное?
50. Принцип формирования кодовых комбинаций при кодировании методом Хаффмена.
51. Как рассчитывается средняя длина кодовой комбинации кода Хаффмена и каково ее минимальное значение?
52. В чем состоит свойство префиксности эффективных кодов?
53. Количественные показатели эффективности неравномерного кодирования?
54. Принцип декодирования последовательности префиксного кода.
55. Принципы возникновения трека ошибок при декодировании последовательности кодовых комбинаций префиксного кода.

56. Для чего используется интерливание/деинтерливание данных в системах связи?
57. Какие интерливеры/деинтерливеры вам известны?
58. Для чего используются филлеры в интерливерах?
59. Поясните математические выражения, описывающие квадратурную амплитудную модуляцию.
60. Опишите порядок действий при реализации квадратурной амплитудной модуляции.
61. Охарактеризуйте чувствительность к фазовому шуму систем OFDM.
62. Охарактеризуйте чувствительность к расстройке частоты систем OFDM.
63. Охарактеризуйте чувствительность к ошибкам временной синхронизации систем OFDM.
64. Опишите принцип действия синхронизации, использующей циклическое расширение.
65. Опишите принцип действия синхронизации, использующей специальные обучающие символы.
66. Приведите алгоритм оценки временного рассогласования в схемах синхронизации.
67. Опишите алгоритм оценки расстройки частоты в схемах синхронизации.
68. Опишите принцип действия режима захвата и слежения в системах синхронизации.
69. Опишите методы оценки временной расстройки, основанные на пилот-сигналах.
70. Опишите методы оценки временной расстройки, не использующие пилот-сигналы.
71. Опишите методы оценки расстройки частоты, основанные на пилот-сигналах.
72. Опишите методы оценки расстройки частоты, не использующие пилот-сигналы.
73. Опишите способы совместной оценки временной и частотной расстройек.
74. Каким образом осуществляется оценка и коррекция расстройки тактового генератора?
75. Какие существуют ошибки синхронизации?
76. Каким образом проявляются эффекты от ошибок синхронизации?
77. Каким образом осуществляется оценка и компенсация расстройек?
78. Каким образом осуществляется определение момента начала символа?
79. Каким образом осуществляется оценка расстройки несущей частоты?
80. Каким образом осуществляется оценка остаточной расстройки несущей частоты CFO и расстройки тактовой частоты SCO?
81. Каким образом осуществляется оценка фазы несущей?
82. Каким образом осуществляется оценка разбаланса IQ?
83. Каким образом осуществляется компенсация расстройки несущей?
84. Каким образом осуществляется компенсация расстройки тактового генератора?
85. Каким образом осуществляется компенсация расстройки разбаланса IQ?
86. Определите методы дифференциального и когерентного детектирования.
87. Какие существуют обычные методы снижения потерь от замираний?
88. В чем причины возникновения эффекта замирания сигнала во времени?
89. В чем заключается суть частотно-селективных замираний?

90. Каким образом обеспечивается выравнивание канала при OFDM?
91. Опишите схемы расположения пилотов в пилотных оценителях канала.
92. Чем определяется расстояние между пилот-символами во временном и частотном направлениях?
93. Каким образом осуществляется пилотное оценивание канала?
94. Как осуществляется двумерная винеровская интерполяция?
95. Каково назначение и принцип действия каскодированных одномерных интерполирующих фильтров?
96. Приведите пример построения винеровского оценителя для OFDM.
97. Каким образом строятся каскодированные одномерные полиномиальные интерполяторы?
98. В чем заключаются методы слепой и полуслепой оценки каналов?
99. Проведите сравнительный анализ методов оценивания каналов.
100. Приведите отношение пиковой мощности сигнала к его средней мощности для OFDM систем.
101. Каково типовое распределение отношения пиковой мощности сигнала к его средней мощности для OFDM систем?
102. Таковы требуемые отступы при неидеальном усилителе мощности?
103. Каким образом кодирование и скремблирование обеспечивают выравнивание мощности?
104. Как в OFDM осуществляется подавление пиков?
105. Каким образом формирование комплиментарных кодов снижает PAPR?
106. Чем определяется минимальное расстояние комплиментарных кодов?
107. Как осуществляется максимально правдоподобное декодирование комплиментарных кодов?
108. Как осуществляется квазиоптимальное декодирование комплиментарных кодов?
109. Как на снижение PAPR влияет длина кодов?
110. Опишите методы скремблирования символов.
111. Опишите каноническую форму реализации дискретной цепи.
112. Опишите транспонированную форму реализации дискретной цепи.
113. Опишите параллельную форму реализации дискретной цепи.
114. Опишите последовательную форму реализации дискретной цепи.
115. Определите отсчеты выходного сигнала при известном разностном уравнении и входном сигнале.
116. Постройте схему дискретной цепи по разностному уравнению.
117. Найдите выходной сигнал системы с известным разностным уравнением при подаче на его вход дельта-импульса.
118. Найдите разностное уравнение цепи, передаточную функцию и выходной сигнал для дискретных цепей различного вида при известном входном сигнале.
119. Запишите разностное уравнение дискретного интегратора различного вида.
120. Определите устойчивость или неустойчивость цепи с известной передаточной функцией.
121. Постройте дискретную цепь в параллельной форме по известной передаточной функции.
122. Линейные дискретные фильтры. Разностные уравнения.
123. Уравнение цифрового фильтра в терминах z-преобразования.

124. Импульсная и передаточная характеристики цифрового фильтра. Условие устойчивости.
125. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики для основных конфигураций нулей и полюсов передаточной функции.
126. Расположение нулей передаточной функции КИХ-фильтров с линейной фазой.
127. Примеры цифровых фильтров. Цифровой интегратор. Цифровой дифференциатор (простой).
128. Трансверсальный фильтр.
129. Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтры).
130. КИХ-фильтры с линейной фазовой характеристикой.
131. Рекурсивный метод реализации КИХ-фильтров. Метод частотной выборки.
132. Гребенчатый фильтр, комплексный резонатор, полосовой фильтр.
133. Набор полосовых КИХ-фильтров и ДПФ
134. КИХ-фильтры с целыми коэффициентами. Фильтр текущего усреднения.
135. Цифровые фильтры бесконечной импульсной характеристикой (БИХ-фильтры).
136. Найдите корреляционную функцию двух дискретных последовательностей.
137. Определите отсчеты сигнала, корреляционную функцию и мощность отсчетов сигнала для сигнала заданного вида с заданным спектром.
138. Определите интервал дискретизации случайного стационарного процесса при условии, чтобы отсчеты были некоррелированы.
139. Найдите числовые, временные и спектральные характеристики выходной последовательности для дискретной цепи с заданной импульсной характеристикой при поступлении на ее вход эргодического сигнала с заданными параметрами.