

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Яцун Сергей Федорович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 26.09.2022 10:47:58  
Уникальный программный ключ:  
3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой ММиР

 С.Ф. Яцун

« 31 » 09 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Сенсорные системы и методы обработки сигналов

*(наименование дисциплины)*

15.03.06 Мехатроника и робототехника

*(код и наименование ОПОП ВО)*

Курск – 2022

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО (УСТНОГО) ОПРОСА

Вопросы в по разделу (теме) 1 «Введение. Информационные системы»

1. Роль информационных систем в современной промышленной автоматике.
2. Роль информационных систем в современных мобильных роботах.
3. Структура информационной системы мехатронного устройства.
4. Как называется объект, управляющий манипулятором?
5. Как называется способность выполнять задачи по предназначению, основанная на текущем состоянии устройства и особенностях считывания данных без вмешательства человека?
6. Какой возможностью обладает устройство, чей механизм способен менять набор движений без физических преобразований устройства.
7. Как называется механизм, движения которого программируется по двум и более осям, имеющий некоторую степень автономности, движущийся внутри своей рабочей среды и выполняющий задачи по предназначению?
8. Робот, выполняющий полезную работу для людей и оборудования, исключая промышленные задачи по автоматизации.
9. Робот с автономным управлением, который может самостоятельно передвигаться.
10. Робот, созданный для непосредственного взаимодействия с человеком.
11. Как называется и что собой представляет силовой механизм, используемый для осуществления движения робота.
12. Метод программирования, в соответствии с которым программа задач определена устройствами, расположенными отдельно от данного робота.
13. Способ управления, при котором оператор может задавать только точки позиционирования, через которые должен пройти робот, без определения траектории движения между ними.
14. Способ управления, согласно которому пользователь может задать роботу путь, проходимый между заданными точками в пространстве.
15. Способ управления, согласно которому движение основного устройства (мастера) воспроизводится вторичным (подчиненным) устройством.
16. Способ управления, в соответствии с которым параметры системы управления настраиваются с учетом условий технологического процесса.
17. Реакция робота или ассоциированного инструмента на действие внешней силы.
18. Ручное устройство управления, положения (ориентация, приложенные силы) которого измеряются, благодаря чему формируются команды управления робототехнической системой.

19. Управление движением робота или роботизированного устройства человеком из удаленного места в реальном времени.
20. Максимальная нагрузка, которую можно приложить к механическому интерфейсу или к мобильной платформе при нормальных рабочих условиях без снижения параметров функционирования.
21. Наименьшее смещение, которое может быть достигнуто по каждой оси или в соединении механизма робота.
22. Преобразователь, используемый для получения внутренней и внешней информации для управления роботом.
23. Пространственная разность между положением рабочего технологического инструмента при его попадании в одну и ту же заданную системой управления точку.
24. Задача определения обобщенных координат манипулятора по заданным в опорной системе координатам выходного звена (рабочего органа) манипулятора.
25. Задача определения положения рабочего органа манипулятора по его кинематической схеме и заданной ориентации его звеньев.

Вопросы по разделу (теме) 2 «Датчики. Методы измерения физических величин»

26. Виды датчиков, применяемые в современной промышленной автоматике.
27. Информационные системы в мехатронных модулях.
28. Системы обработки информации, как часть информационной системы мехатронного устройства.
29. Погрешности измерительных преобразователей. Методы компенсации систематических погрешностей. Оценки случайных погрешностей. Законы распределения.
30. Частотные и временные характеристики измерительных преобразователей, частота среза и полоса пропускания датчика.
31. Чувствительные элементы датчиков: классификация. Тензорезистивные чувствительные элементы, схемы включения. Тензочувствительность.
32. Оптические чувствительные элементы: диаграмма направленности и спектральная характеристика. Принцип действия свето- и фотодиода.
33. Термодатчики: классификация. Термопары: физические основы, конструкция и принцип действия.
34. Электромагнитные чувствительные элементы: особенности дифференциального включения, дроссельная и трансформаторная схемы.
35. Датчики Холла, принцип действия и типовая схема включения. Пример включения в контур управления привода.
36. Пьезоэлектрические чувствительные элементы: сущность пьезоэффекта, основная расчетная модель. Примеры использования.

37. Измерительные схемы датчиков. Понятие об импедансе и внутреннем сопротивлении. Потенциальное включение и токовая петля.
38. Измерительные усилители: основные характеристики и особенности обратной связи. Схемы построения усилителей и функциональных блоков.
39. Особенности аналого-цифрового преобразования сигнала: понятие о дискретизации и квантовании. Частотный спектр.
40. Классификация и сравнительный анализ цифровых интерфейсов. Основные режимы работы последовательного интерфейса.
41. Классификация последовательных интерфейсов. Принцип действия асинхронного приемопередатчика UART, пример работы одного из последовательных интерфейсов.
42. Кинестетические датчики: классификация. Потенциометрические датчики положения и перемещения: функция преобразования и схемы включения. Способы повышения точности.
43. Резольверы: конструкция и принцип действия. Функция преобразования синусно-конусного резольвера в различных режимах работы.
44. Измерительные цепи индукционных датчиков положения и перемещения: использование фазосдвигающих устройств и схем с вращающимся магнитным полем.
45. Классификация и сравнительный анализ оптических датчиков положения и перемещения. Одометры, инкрементные и квадратурные энкодеры и их функциональные схемы.
46. Оптические схемы датчиков положения и перемещения. Дисковые шкалы, методы кодирования и считывания информации, код Грея.
47. Датчики скорости и их классификация. Конструкция и принцип действия тахогенератора постоянного тока. Погрешности и способы их компенсации.
48. Инерционные акселерометры и гироскопы. Классификация и принцип действия.
49. MEMS-технология и сенсорные кластеры. Принцип построения системы курсовой устойчивости мобильного робота.
50. Конструктивные схемы силомоментных датчиков: сравнительный анализ. Матрицы жесткости и чувствительности и их вычисление.
51. Чувствительные и упругие элементы силомоментных датчиков: сравнительный анализ. Дифференциальные схемы.
52. Понятие о замкнутой кинематической цепи робота. Приведенная жесткость датчика.
53. Чувствительные элементы тактильных датчиков: сравнительный анализ. Схемы тактильных датчиков.
54. Локационные информационные системы: классификация и сравнительный анализ. Волновое и частотное уравнения. Особенности распространения волн.

55. Антенны и их основные свойства. Понятие о диполе. Направленность и дальность распространения волны.
56. Методы непрерывной модуляции сигналов, сравнительный анализ. Спектр модулированного сигнала. Принципы демодуляции сигнала.
57. Электромагнитные локационные системы и их классификация. Магнитные и вихретоковые датчики, принцип действия и области применения.
58. Звук и его свойства: волновое и частотное уравнения, диапазоны распространения, параметры звуковой волны.
59. Спектрограмма звука. Оконное преобразование Фурье и его свойства.
60. Основы распознавания речи и его основные этапы. Банки фильтров и кепстральные признаки.
61. Датчики акустической локации и их классификация. Излучатели и микрофоны.
62. Способы записи и анализа звука. Динамический диапазон звука, принципы шумоподавления.
63. Особенности применения резистивных датчиков положения и резистивных датчиков угла поворота.
64. Особенности применения энкодеров. Инкрементальные энкодеры, абсолютные энкодеры.
65. Особенности применения акселерометров. Виды акселерометров.
66. Особенности применения детекторов препятствий.
67. Особенности применения магнитометров.
68. Особенности применения лазерных и ультразвуковых дальномеров.
69. Особенности применения эхолотов.
70. Навигационная система. Работа с глобальными навигационными системами GPS и ГЛОНАСС.

Вопросы по разделу (теме) 3 «Методы обработки сигналов. Спектральный анализ»

71. Что такое дискретизация и квантование сигналов?
72. Основные задачи цифровой обработки сигналов.
73. Основные области применения цифровой обработки сигналов.
74. Источники погрешности при цифровой обработке сигналов.
75. Виды шумов и помех (белый, красный, белый Гауссовский, аддитивные, мультипликативные).
76. Основные элементы оборудования для цифровой обработки сигналов.
77. Основные цифровые сигнальные процессоры и их типичные характеристики.
78. ПЛИС (FPGA) и БМК (ASIC). Назначение и особенности.
79. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).
80. Спектр цифрового сигнала.
81. Ряды Фурье и их роль в обработке информации.

82. Разложение функций в Ряд Фурье.
83. Дискретное преобразование Фурье.
84. Понятие, виды и свойства вейвлет-функций
85. Непрерывное вейвлет-преобразование
86. Дискретное вейвлет-преобразование

Вопросы по разделу (теме) 4 «Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума»

87. Обратное преобразование Фурье.
88. Преобразование Габора.
89. Фильтры. Фильтрация сигналов. Оконный фильтр.
90. Нелинейные методы фильтрации и их свойства. Пример работы медианного фильтра.
91. Теория фильтров Калмана. Линейный фильтр Калмана. Расширенный фильтр Калмана.
92. Адаптивные цифровые фильтры.
93. Сглаживание.

Вопросы по разделу (теме) 5 «Методы обработки изображений»

94. Системы технического зрения. Структура и компоненты систем технического зрения.
95. Оптические локационные системы, классификация. Основные законы геометрической оптики. Линза и ее параметры. Система двух линз.
96. Дальномеры, их классификация и характеристики. Особенности лазерных дальномеров для роботов.
97. Навигация мобильных роботов. Задачи навигации, пример построения навигационной системы.
98. Алгоритмы поиска пути на карте: общие сведения.
99. Способы локализации роботов, метод SLAM. Понятие о фильтре частиц.
100. Видеосигнал и его состав. Спектр видеосигнала.
101. Способы кодирования цвета в СТЗ, классификация. Модели аддитивного и субтрактивного цветового синтеза.
102. Особенности цветовых моделей HSV и YUV, композитный и компонентный телевизионный сигнал.
103. Хроматическая диаграмма МКО. Цветовая модель XYZ и цветовой охват устройства.
104. Видеокамера и ее состав. Алгоритм формирования цвета в видеокамере, цветоразностные сигналы.
105. Объективы: классификация и характеристики (светосила, глубина резкости, экспозиция, кроп-фактор). Аберрации и способы их компенсации.

106. Датчики изображения: классификация и основные параметры (разрешающая способность, чувствительность и спектральная характеристика). Видикон и его свойства.
107. Твердотельные телевизионные камеры: типы, принцип действия и характеристики. Сравнительный анализ CCD и CMOS-телекамер.
108. Экспериментальное определение характеристик датчика изображения. Тестовые таблицы и калибровка. Матрицы внутренней и внешней калибровки.
109. Форматы представления изображений. Графические файлы, их классификация и структура.
110. Алгоритмы сжатия изображений и их классификация. Метрики качества. Сжатие статических изображений без потерь: примеры и анализ.
111. Алгоритмы сжатия изображений с потерями: общий анализ и примеры. Принцип фрактального сжатия и с помощью вейвлетного преобразования.
112. Алгоритм JPEG: этапы реализации. Дискретно-косинусное преобразование и цветовая субдискретизация.
113. Сжатие динамических изображений, основные алгоритмы и кодеки.
114. Алгоритмы предварительной обработки изображений в СТЗ, классификация. Пирамиды изображений.
115. Гистограммные методы обработки изображений: примеры и сравнительный анализ. Действия с гистограммами.
116. Понятие об эталонном изображении: форма представления и метрики сравнения.
117. Фильтрация изображений: назначение и методы. Типы шумов и основные алгоритмы фильтрации. Фильтр Гаусса.
118. Нелинейные методы фильтрации и их свойства. Пример работы медианного фильтра.
119. Алгоритмы выделения контуров и дифференциальные фильтры. Градиенты линий и операторы.
120. Алгоритмы свертки изображений: сравнительный анализ основных операторов свертки.
121. Сложные фильтры и операции с несколькими фильтрами. LOG-фильтр. Оператор Лапласа.
122. Преобразование Хафа: примеры реализации и метод голосования.
123. Поиск особенностей на изображении: классификация и примеры. Детектор Харриса и его реализации.
124. Масштабно-инвариантные методы определения особенностей: дескрипторы SIFT и SURF. Гистограмма направленных градиентов (HOG).
125. Частотные методы представления изображения: двухмерное преобразование Фурье и особенности спектра изображения. Фильтр Габора.

126. Сегментация изображений: основные методы и их сравнительный анализ. Критерии общности.
127. Описание изображений: признаки объекта и их классификация. Инвариантные признаки и каскады Хаара.
128. Оптический поток и методы его вычисления. Алгоритм Лукаса-Канаде.
129. Распознавание объектов: формальное представление. Алгоритмы Виолы-Джонса и AdaBoost.
130. Способы и алгоритмы получения 3D-изображений: стереокамеры и структурированная подсветка. Облако точек.
131. Обработка информации в системах технического зрения. Методы подчеркивания контуров на изображении. Распознавание образов.
132. Распознавание расположения мобильного робота или его идентификация на карте окружающей среды.
133. Принятие решения и управление направлением движения на основе локализации объекта и использования карты окружающей среды.

Вопросы по разделу (теме) 6 «Математические методы обработки сигналов»

134. Математические методы, используемые для решения задачи очистки сигнала от шума.
135. Математические методы, используемые для решения задачи определения ориентации объекта по показаниям гироскопа и акселерометра.
136. Математические методы, используемые для решения задачи определения ориентации объекта с использованием информации от высокоточного инкрементального энкодера и абсолютного энкодера низкой точности.
137. Алгоритмы и системы силомоментного очувствления роботов. Принцип ситуативного управления. Примеры использования нечеткой логики и нейронной сети.

Вопросы по разделу (теме) 7 «Моделирование информационных систем»

138. Использование программного пакета Mathcad для реализации алгоритмов обработки непрерывных сигналов. Примеры.
139. Использование программного пакета MATLAB для реализации алгоритмов обработки непрерывных сигналов. Примеры.
140. Математическое моделирование работы датчика с учетом квантованности сигнала по уровню.
141. Математическое моделирование работы датчика с учетом дискретности сигнала по времени.
142. Математическое моделирование работы датчика с учетом зоны нечувствительности.



143. Математическое моделирование работы датчика с нелинейной характеристикой.
144. Математическое моделирование работы системы управления поворотного стола, использующего инкрементальный энкодер для получения информации о своей ориентации.

Вопросы по разделу (теме) 8 «Анализ работы информационных систем»

145. Методы анализа спектра периодического сигнала.
146. Методы анализа качества работы информационных систем роботов.
147. Допущения, используемые при моделировании работы датчиков.
148. Влияние точности работы сенсоров на качество функционирования робототехнической системы.
149. Особенности использования датчиков как части информационной системы мобильных роботов.
150. Анализ вычислительной сложности алгоритмов обработки сигналов.

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

3 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит

неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## 1.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (задания к защите лабораторных работ)

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра»

1. Дайте определение дискретному преобразованию Фурье.
2. Что такое полигармоническая функция? Дайте примеры такой функции.
3. Что называют спектром сигнала?
4. Какими способами в среде MATHCAD можно получить спектрограммы сигнала?

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Оконное преобразование Фурье. Преобразование Габора»

1. Для какой цели используется оконное преобразование Фурье?
2. Что собой представляет преобразование Габора?
3. Каким образом в среде MATHCAD можно выполнить анимацию изменения спектра сигнала?

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Применение фильтра Гаусса для восстановления зашумленного сигнала»

1. Что называют «зашумленным» сигналом?
2. Для чего используется обратное преобразование Фурье?
3. Фильтрацию сигнала от шума какого типа выполняет фильтр Гаусса?
4. Что обозначают «пики» на спектрограмме сигнала? Какой вывод можно сделать по изображению спектрограммы сигнала?
5. Расскажите последовательность действий для выполнения фильтрации зашумленного сигнала в среде MATLAB, используя обратное преобразование Фурье и фильтр Гаусса.

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Применение фильтра Гаусса для очистки изображения от белого шума»

1. Что собой представляет изображение?
2. Для чего предназначено «подчеркивание» контуров на изображении?
3. Каким образом из двумерного спектра можно восстановить изображение в среде MATLAB?

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Программная обработка изображений пороговыми методами»

1. Перечислите известные Вам группы методов цифровой обработки изображений.
2. Какие существуют методы поэлементной обработки изображений?
3. Что называется пороговой обработкой изображения?
4. Какие типы бинаризации используются при пороговой обработке изображений?

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Подчёркивание контуров на изображении путём использования градиента и операторов Робертса, Собела и Лапласа»

1. Что называют контуром изображения?
2. Какие методы подчёркивания контуров изображения Вы знаете?
3. Что собой представляет метод градиента?
4. Назовите отличия методов градиента, Робертса, Собела?
5. Какие маски, применяемые к изображению, соответствуют методам градиента, Робертса, Собела?
6. Что собой представляет оператор Лапласа для обработки изображения? Может ли он быть заменен применением маски к изображению?

Контрольные вопросы по лабораторной работе «Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона»

Что называют масками для обработки изображения?

Какие маски Вы знаете?

Каким образом выполняется процедура применения маски к изображению?

Шкала оценивания: 4 балльная. Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

- 4 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий

- 3 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий

- 2 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

### 1.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (задания к защите практических работ)

Контрольные вопросы по практической работе «Методы обработки сигналов сенсоров робототехнических систем»

1. Преобразователь, используемый для получения внутренней и внешней информации для управления роботом.
2. Пространственная разность между положением рабочего технологического инструмента при его попадании в одну и ту же заданную системой управления точку.
3. Задача определения обобщенных координат манипулятора по заданным в опорной системе координатам выходного звена (рабочего органа) манипулятора.
4. Задача определения положения рабочего органа манипулятора по его кинематической схеме и заданной ориентации его звеньев.
5. Чувствительные элементы датчиков: классификация. Тензорезистивные чувствительные элементы, схемы включения. Тензочувствительность.
6. Особенности применения резистивных датчиков положения и резистивных датчиков угла поворота.
7. Особенности применения энкодеров. Инкрементальные энкодеры, абсолютные энкодеры.
8. Особенности применения акселерометров. Виды акселерометров.
9. Особенности применения детекторов препятствий.
10. Особенности применения магнитометров.
11. Особенности применения лазерных и ультразвуковых дальномеров.
12. Особенности применения эхолотов.

Контрольные вопросы по практической работе «Анализ спектра сигналов сенсоров робототехнических систем»

1. Виды шумов и помех (белый, красный, белый Гауссовский, аддитивные, мультипликативные).
2. Основные элементы оборудования для цифровой обработки сигналов.
3. Спектр цифрового сигнала.
4. Ряды Фурье и их роль в обработке информации.

Контрольные вопросы по практической работе «Восстановление зашумленного сигнала»

1. Обратное преобразование Фурье.
2. Преобразование Габора.
3. Фильтры. Фильтрация сигналов. Оконный фильтр.
4. Нелинейные методы фильтрации и их свойства. Пример работы медианного фильтра.

Контрольные вопросы по практической работе «Очистка изображения от белого шума»

1. Алгоритмы сжатия изображений и их классификация. Метрики качества. Сжатие статических изображений без потерь: примеры и анализ.
2. Алгоритмы сжатия изображений с потерями: общий анализ и примеры. Принцип фрактального сжатия и с помощью вейвлетного преобразования.
3. Алгоритм JPEG: этапы реализации. Дискретно-косинусное преобразование и цветовая субдискретизация.
4. Сжатие динамических изображений, основные алгоритмы и кодеки.
5. Алгоритмы предварительной обработки изображений в СТЗ, классификация. Пирамиды изображений.
6. Гистограммные методы обработки изображений: примеры и сравнительный анализ. Действия с гистограммами.
7. Понятие об эталонном изображении: форма представления и метрики сравнения.
8. Фильтрация изображений: назначение и методы. Типы шумов и основные алгоритмы фильтрации. Фильтр Гаусса.

Контрольные вопросы по практической работе «Обработка изображений пороговыми методами»

1. Что называется пороговой обработкой изображения?
2. Какие типы бинаризации используются при пороговой обработке изображений?
3. Для чего используется бинаризация изображений?

Контрольные вопросы по практической работе «Подчёркивание контуров на изображении»

1. Назовите этапы обработки информации в системах технического зрения.
2. Для чего используется подчеркивания контуров?
3. Назовите отличия методов градиента, Робертса, Собела?
4. Какие маски, применяемые к изображению, соответствуют методам градиента, Робертса, Собела?

Контрольные вопросы по практической работе «Обработка изображения путём наложения масок»

1. Опишите маску градиента.
2. Опишите маску Кирша.
3. Опишите маску Лапласа.

4. Опишите маску Певитта.
5. Опишите маску Робертса.
6. Опишите маску Робинсона.
7. Какие маски используются для размытия и резкости изображения?
8. Каким образом выполняется процедура применения маски к изображению?

Шкала оценивания: 4 балльная. Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

- 4 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий

- 3 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий

- 2 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

## 1.4 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Мантисса и порядок числа занимают вместе две ячейки памяти по 8 разрядов (в обратном коде). При этом знак занимает 1 разряд, целый порядок занимает 5 разрядов, а остальные занимает нормализованная мантисса. Определите наибольшее и наименьшее десятичные числа, которые могут быть представлены в таком формате.

Задача 2. Дискретная цепь, называемая фильтром скользящего среднего, вычисляет среднее арифметическое  $N$  соседних значений входной последовательности. Запишите разностное уравнение фильтра скользящего среднего, удовлетворяющего условию каузальности. Является ли этот фильтр линейным, инвариантным к сдвигу, устойчивым?

Задача 3. Дискретная цепь, вычисляющая разность двух соседних значений, является дискретным аналогом дифференцирующего фильтра. Запишите разностное уравнение с учётом условия каузальности. Является ли этот фильтр линейным, инвариантным к сдвигу, устойчивым?

Задача 4. Запишите уравнение фильтра, вычисляющего аналог второй производной. Является ли этот фильтр линейным, инвариантным к сдвигу, устойчивым?

Задача 5. Устройство, называемое накапливающим сумматором, является аналогом интегратора; значение сигнала на его выходе равно сумме текущего входного значения и всех предыдущих входных значений. Запишите разностное уравнение. Является ли это устройство линейным, инвариантным к сдвигу, устойчивым?

Задача 6. Устройство работает в соответствии со следующим правилом: при  $n < 0$  на его выходе 0; далее, если на вход поступает значение больше чем выходное, то выходной сигнал устанавливается равным этому входному значению, в противном случае выходное значение не меняется. Запишите разностное уравнение. Является ли это устройство линейным, инвариантным к сдвигу, устойчивым?

Задача 7. Компаратор имеет два входа; если на первом входе напряжение выше, чем на втором, то на выходе значение 1, в противном случае 0. Предположим, что напряжение на втором входе постоянно, а на первый вход поступает вещественная последовательность. Является ли это устройство линейным, инвариантным к сдвигу, устойчивым?



Задача 8. В фильтре скользящего среднего отсчёт  $y[n]$  выходного сигнала вычисляется как среднее арифметическое текущего  $x[n]$  и  $N-1$  предыдущих отсчётов входного сигнала.

Задания:

1. Изобразите структурную схему.
2. Определите импульсную характеристику.
3. Найдите КЧХ.

Задача 9. Физически реализуемая аппроксимация фильтра Гильберта получается усечением идеальной импульсной характеристики и её сдвигом вправо. Найдите АЧХ и ФЧХ такого усечённого фильтра, если его ИХ содержит 6 ненулевых отсчётов.

Задача 10. Фильтр скользящего среднего характеризуется тем, что отсчёт  $y[n]$  выходного сигнала равен среднему арифметическому текущего  $x[n]$  и  $N-1$  предыдущих отсчётов входного сигнала.

Задания:

1. Запишите разностное уравнение.
2. Изобразите структурную схему.

Задача 11. Цифровой фильтр описывается разностным уравнением  $y[n] = x[n] - x[n - 5] + y[n - 1]$ .

Задания:

1. постройте структурную схему.
2. постройте эквивалентный нерекурсивный фильтр.

Задача 12. Необходимо построить цифровой полосовой фильтр для выделения из аналогового колебания принимаемого сигнала, занимающего полосу частот от 14000 рад/с до 26000 рад/с. Определите граничные частоты цифрового фильтра, если частота дискретизации составляет 70000 рад/с.

Задача 13. Найдите импульсную характеристику идеального дискретного фильтра нижних частот с граничной частотой  $\pi / 2$ . Как изменится его КЧХ, если импульсную характеристику умножить на последовательность  $\cos(\pi n / 2)$ ?

Задача 14. Определите импульсную характеристику идеального дискретного ФВЧ с граничной частотой  $\pi / 2$ . Как изменится КЧХ этого фильтра, если импульсную характеристику умножить на последовательность  $\cos(\pi n / 2)$ ?

Задача 15. Дискретный сигнал содержит гармонические составляющие с частотами  $\omega_0$ ,  $2\omega_0$ ,  $4\omega_0$  и  $6\omega_0$ . Постройте простейший нерекурсивный фильтр для подавления составляющих с частотами  $2\omega_0$ ,  $4\omega_0$  и  $6\omega_0$ .

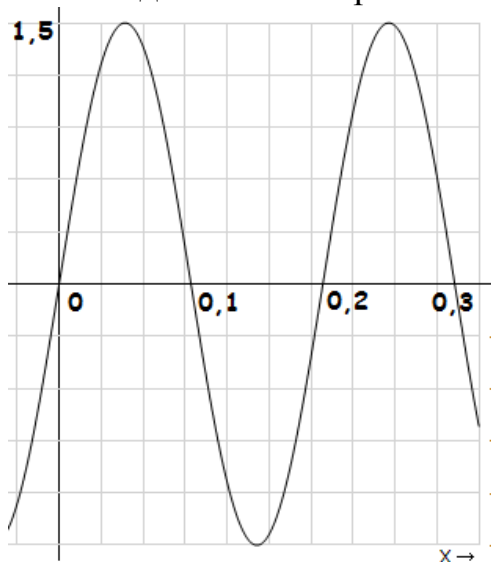
Задача 16. Считая сигнал белым шумом, найдите плотность распределения вероятностей шума квантования, производимого путем усечения дробных двоичных чисел до 16 разрядов. Рассмотрите отдельно случаи положительных и отрицательных чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах.

Задача 17. Определить период сигнала:  
 $x(t) = 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot t) + 3 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot t) + 6 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t)$

Задача 18. Дан непрерывный сигнал с максимальной частотой составляющей 5 кГц. Определить минимальную частоту дискретизации этого сигнала.

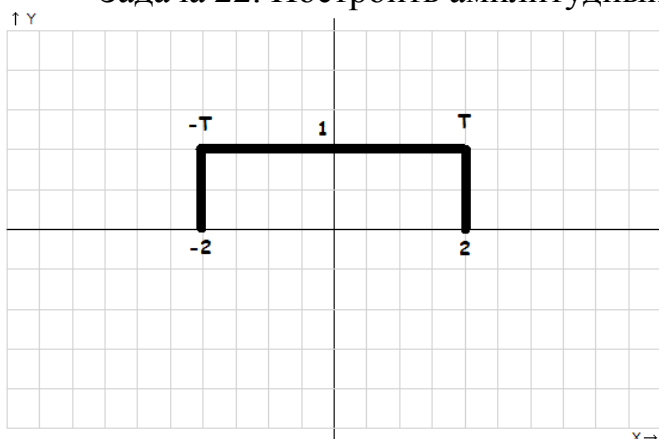
Задача 19. Построить амплитудный спектр сигнала:  
 $x(t) = 5 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot t) + 6 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t) + 4 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t)$

Задача 20. Построить амплитудный спектр непрерывного сигнала:



Задача 21. Определить период сигнала:  
 $x(t) = 30 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t) + 20 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 20 \cdot t) + 10 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 30 \cdot t)$

Задача 22. Построить амплитудный спектр сигнала:



Задача 23. Построить амплитудный спектр сигнала:  
 $x(t) = 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t) + 4 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot t) + 6 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot t)$

Задача 24. Дан непрерывный сигнал с максимальной частотой составляющей 22 кГц. Определить минимальную частоту дискретизации этого сигнала.

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

**Номер вопроса:** 1 **Количество баллов:** 2

Обработка входных/выходных данных в диапазоне 60дБ требует следующих значений разрядностей регистров АЦП:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Разрядность регистров сомножителей - 16, разрядность регистров произведения - 32
- Вариант 2:** Разрядность регистров сомножителей - 12, разрядность регистров произведения - 24
- Вариант 3:** Разрядность регистров сомножителей - 8, разрядность регистров произведения - 16
- Вариант 4:** Разрядность регистров сомножителей - 32, разрядность регистров произведения - 64
- Вариант 5:** Разрядность регистров сомножителей - 10, разрядность регистров произведения - 20

**Номер вопроса:** 2 **Количество баллов:** 2

Особенности программной реализации системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа
- Вариант 2:** Используется для узкоспециализированных устройств; очень высокое быстродействие
- Вариант 3:** Хорошая гибкость, позволяющая быстро изменять алгоритм; существенное ускорение и удешевление проектирования, изготовления и отладки системы

**Номер вопроса:** 3 **Количество баллов:** 2

Цифровой преобразователь с КИХ нечетной длины  $N$  имеет следующие особенности:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа
- Вариант 2:** Фильтр имеет нечетное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра симметрична;
- Вариант 3:** Фильтр имеет четное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра антисимметрична

**Номер вопроса:** 4 **Количество баллов:** 2

Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Хорошая гибкость, позволяющая быстро изменять алгоритм
- Вариант 2:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Используется для широкого набора устройств
- Вариант 5:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат; очень высокое быстродействие

**Номер вопроса:** 5 **Количество баллов:** 2

Какие операции не входят в перечень базовых операций «умножение с накоплением», выполняемых системой ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Умножение
- Вариант 2:** Накопление
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сложение
- Вариант 5:** Фильтрация

**Номер вопроса:** 6 **Количество баллов:** 2

Декодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1
- Вариант 2:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)
- Вариант 3:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2; цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 7 **Количество баллов:** 2

Цифровой сигнальный контроллер Texas Instruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц
- Вариант 2:** Производительность 40-60 MIPS; тактовая частота 80-100 МГц
- Вариант 3:** Производительность 40 MIPS; тактовая частота 100 МГц

**Номер вопроса:** 8 **Количество баллов:** 2

Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обнаружение звуковых и речевых сигналов
- Вариант 2:** Компрессия изображений; обнаружение звуковых и речевых сигналов
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Компрессия изображений
- Вариант 5:** Обработка речи, изображений; распознавание образов

**Номер вопроса:** 9 **Количество баллов:** 2

Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Только от амплитуды обрабатываемого сигнала
- Вариант 2:** Только от фазы обрабатываемого сигнала
- Вариант 3:** Спектра обрабатываемого сигнала
- Вариант 4:** Только от частоты обрабатываемого сигнала

**Номер вопроса:** 10 **Количество баллов:** 2

Преобразователь Гильберта

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$
- Вариант 2:** Уменьшает фазу всех отрицательных частот на  $\pi/2$
- Вариант 3:** Не меняет амплитудных соотношений в исходном сигнале; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую
- Вариант 4:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$ ; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую

**Номер вопроса:** 11 **Количество баллов:** 2

Коррекция искажений в канале связи заключается в том, что адаптивный фильтр моделирует обратную характеристику системы связи так, чтобы:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фазовая характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи
- Вариант 2:** Фазовая характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи
- Вариант 3:** Частотная характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи
- Вариант 4:** Частотная характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи

**Номер вопроса:** 12 **Количество баллов:** 2

Кодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2
- Вариант 2:** Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
- Вариант 3:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП); антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 13 **Количество баллов:** 2

В рамках какого направления системы ЦОС решается задача «Векторное кодирование»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Линейная фильтрация
- Вариант 2:** Адаптивная фильтрация
- Вариант 3:** Нелинейная обработка
- Вариант 4:** Нет правильного ответа



**Номер вопроса:** 14 **Количество баллов:** 2

Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ
- Вариант 2:** Преобразует обработанный цифровой сигнал в аналоговую форму с помощью ЦАП; удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ
- Вариант 3:** Ограничивает входной аналоговый сигнал по спектру с помощью ФНЧ; выполняет дискретизацию сглаженного входного сигнала с помощью АЦП
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 15 **Количество баллов:** 2

Для уменьшения величины шума квантования АЦП и увеличения соотношения сигнал/шум необходимо:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Уменьшать разрядность АЦП; понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала
- Вариант 2:** Понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала
- Вариант 3:** Повышать разрядность АЦП; повышать частоту дискретизации входного аналогового сигнала
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 16 **Количество баллов:** 2

Адаптивный фильтр включает в себя:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Частотовращатель Гильберта
- Вариант 2:** Цифровой фильтр с ассоциативными параметрами
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Устройство определения ошибок
- Вариант 5:** Устройство определения ошибок; цифровой фильтр с переменными коэффициентами

**Номер вопроса:** 17 **Количество баллов:** 2

Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности
- Вариант 2:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания; Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания
- Вариант 5:** Цифровые фильтры имеют хорошее отношение характеристики/стоимость; цифровые фильтры имеют программное обеспечение, которое делает их легкими в настройке и при проверке

**Номер вопроса:** 18 **Количество баллов:** 2

Максимальной абсолютной величиной различия между идеальной частотной характеристикой фильтра и его фактической частотной характеристикой называется:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Биение фильтра
- Вариант 2:** Минимальная допустимая ошибка
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Пульсация
- Вариант 5:** Максимальная допустимая ошибка

**Номер вопроса:** 19 **Количество баллов:** 2

К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 2:** Более пологий спад АЧХ; увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Более пологий спад АЧХ
- Вариант 5:** Неизменные пульсации частотной характеристики в полосе пропускания; минимизация пиковой ошибки в полосе пропускания

**Номер вопроса:** 20 **Количество баллов:** 2

Наивысшая возможная частота дискретизации при полосе сигнала 1,25МГц, составляет

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** 1 Msps
- Вариант 2:** 150 ksps
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** 500 ksps
- Вариант 5:** 2 Msps

**Номер вопроса:** 21 **Количество баллов:** 2

Как называется реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фазо-частотная характеристика
- Вариант 2:** Амплитудно-частотная характеристика
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Переходная характеристика
- Вариант 5:** Импульсная характеристика

**Номер вопроса:** 22 **Количество баллов:** 2

Как называется сигнал, квантованный по уровню и дискретный по времени, описываемый квантованными решетчатыми функциями:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Дискретный по времени
- Вариант 2:** Аналоговый
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Дискретный по уровню
- Вариант 5:** Цифровой

**Номер вопроса:** 23 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Операцию интегрирования
- Вариант 2:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала; операцию интегрирования
- Вариант 5:** Целое число  $n$ , указывающее на сколько позиций сдвинута копия относительно исходного сигнала; операцию суммирования

**Номер вопроса:** 24 **Количество баллов:** 2

Стохастическими процессами называются случайные процессы, для которых независимой переменной является:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фаза
- Вариант 2:** Частота
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Амплитуда
- Вариант 5:** Время

**Номер вопроса:** 25 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$
- Вариант 2:** Чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 5:** Количественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; нечувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала

**Номер вопроса:** 26 **Количество баллов:** 2

Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Кусочно-непрерывной  
**Вариант 2:** Квантовой решетчатой  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Непрерывной  
**Вариант 5:** Решетчатой

**Номер вопроса:** 27 **Количество баллов:** 2

Как называется процесс, характеристики которого можно получить путем усреднения «вдоль процесса»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайный нестационарный процесс  
**Вариант 2:** Неэргодический; случайный нестационарный процесс  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Неэргодический  
**Вариант 5:** Эргодический; случайный стационарный процесс

**Номер вопроса:** 28 **Количество баллов:** 2

Основные свойства  $Z$ -преобразования для описания дискретных сигналов:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их  $Z$ -преобразований  
**Вариант 2:** Свертке двух сигналов во временной области соответствует сумма  $Z$ -образов этих сигналов  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их  $Z$ -преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует разность  $Z$ -образов этих сигналов  
**Вариант 5:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует сумма их  $Z$ -преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует произведение  $Z$ -образов этих сигналов

**Номер вопроса:** 29 **Количество баллов:** 2

Спектральная (частотная) форма представления сигналов использует разложение сигнальных функций на:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Детерминированные составляющие  
**Вариант 2:** Квазидетерминированные составляющие  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Полигармонические составляющие  
**Вариант 5:** Периодические составляющие

**Номер вопроса:** 30 **Количество баллов:** 2

Переходная характеристика линейной стационарной системы  $g(t)$  - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Реакция системы на полигармоническую функцию  
**Вариант 2:** Реакция системы на гармоническую функцию  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака  
**Вариант 5:** Реакция системы на функцию включения Хевисайда  $\sigma(t)$

**Номер вопроса:** 31 **Количество баллов:** 2

Шум квантования - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала; разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением  
**Вариант 2:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением  
**Вариант 5:** Ошибки, возникающие при оцифровке аналогового сигнала; аддитивный аналоговый сигнал, учитывающий ошибки квантования

**Номер вопроса:** 32 **Количество баллов:** 2

$\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t < 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t \geq 0$

**Вариант 2:**  $\delta(t) = 0$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t \leq 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$

**Вариант 5:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 0$  при  $t > 0$

**Номер вопроса:** 33 **Количество баллов:** 2

Средняя мощность периодического сигнала:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Не зависит от спектра его амплитуд

**Вариант 2:** Зависит от спектра его фаз

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Не зависит от спектра его амплитуд; зависит от спектра его фаз

**Вариант 5:** Не зависит от спектра его фаз; зависит от спектра его амплитуд

**Номер вопроса:** 34 **Количество баллов:** 2

Математическое ожидание процесса - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Случайная составляющая случайного процесса

**Вариант 2:** Динамическое усреднение детерминированной величины

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Динамическое усреднение детерминированной величины; случайная составляющая случайного процесса

**Вариант 5:** Статистическое усреднение случайной величины; неслучайная составляющая случайного процесса

**Номер вопроса:** 35 **Количество баллов:** 2

Произвольный сигнал  $s(t)$ , спектр которого ограничен максимальной частотой  $F$ , может быть полностью восстановлен по последовательности своих отчетов, взятых с интервалом

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\Delta t \leq 1/F$   
**Вариант 2:**  $\Delta t \leq 1/(5F)$   
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:**  $\Delta t \leq 1/(4F)$   
**Вариант 5:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

**Номер вопроса:** 36 **Количество баллов:** 2

К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Квазидетерминированный сложный  
**Вариант 2:** Детерминированный сложный  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Квазидетерминированный элементарный  
**Вариант 5:** Детерминированный элементарный

**Номер вопроса:** 37 **Количество баллов:** 2

Рекурсивный цифровой фильтр (ЦФ) по сравнению с нерекурсивным ЦФ:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обладает абсолютной устойчивостью  
**Вариант 2:** Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой; обладает абсолютной устойчивостью  
**Вариант 5:** Имеет обратную связь; обеспечивает лучшие частотные характеристики



**Номер вопроса:**

**38**

**Количество баллов: 2**

Какой сигнал описывается непрерывной или кусочно-непрерывной функцией, причем, как функция, так и ее аргумент, могут принимать любые значения на заданных интервалах:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Дискретный по уровню  
**Вариант 2:** Дискретный по времени  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Цифровой  
**Вариант 5:** Аналоговый

**Номер вопроса:**

**39**

**Количество баллов: 2**

Функция включения Хевисайда  $\sigma(t)$  принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$   
**Вариант 2:**  $\sigma(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t = 0$   
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$   
**Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t = 0$

**Номер вопроса:**

**40**

**Количество баллов: 2**

Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Формирует выходной сигнал  $y(t)$  как свертку входного сигнала  $s(t)$  и импульсной характеристики фильтра  $h(t)$   
**Вариант 2:** Подавляет или усиливает определенные частоты в спектре входного сигнала  $s(t)$   
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Преобразует входной сигнал  $s(t)$  в выходной сигнал  $y(t)$   
**Вариант 5:** Преобразует последовательность отчетов входного сигнала в числовую последовательность выходного сигнала

**Номер вопроса:** 41 **Количество баллов:** 2

С увеличением разрядности АЦП:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличиваются шумы квантования  
**Вариант 2:** Увеличивается быстродействие; увеличиваются шумы квантования  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Увеличивается быстродействие  
**Вариант 5:** Снижается быстродействие; снижаются шумы квантования

**Номер вопроса:** 42 **Количество баллов:** 2

Увеличение разрядности АЦП на единицу увеличивает соотношение сигнал/шум в теоретическом плане примерно на:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** 4 дБ  
**Вариант 2:** 8 дБ  
**Вариант 3:** 6 дБ  
**Вариант 4:** 10 дБ

**Номер вопроса:** 43 **Количество баллов:** 2

Цифровой преобразователь с КИХ нечетной длины  $N$  имеет следующие особенности:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа  
**Вариант 2:** Фильтр имеет нечетное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра симметрична;  
**Вариант 3:** Фильтр имеет четное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра антисимметрична

**Номер вопроса:** 44 **Количество баллов:** 2

Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Хорошая гибкость, позволяющая быстро изменять алгоритм
- Вариант 2:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Используется для широкого набора устройств
- Вариант 5:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат; очень высокое быстродействие

**Номер вопроса:** 45 **Количество баллов:** 2

Какие операции не входят в перечень базовых операций «умножение с накоплением», выполняемых системой ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Умножение
- Вариант 2:** Накопление
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сложение
- Вариант 5:** Фильтрация

**Номер вопроса:** 46 **Количество баллов:** 2

Декодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1
- Вариант 2:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)
- Вариант 3:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2; цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 47 **Количество баллов:** 2

Цифровой сигнальный контроллер Texas Instruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа
- Вариант 2:** Производительность 40 MIPS; тактовая частота 80 МГц
- Вариант 3:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц

**Номер вопроса:** 48 **Количество баллов:** 2

Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обнаружение звуковых и речевых сигналов
- Вариант 2:** Компрессия изображений; обнаружение звуковых и речевых сигналов
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Компрессия изображений
- Вариант 5:** Обработка речи, изображений; распознавание образов

**Номер вопроса:** 49 **Количество баллов:** 2

Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Только от амплитуды обрабатываемого сигнала
- Вариант 2:** Только от фазы обрабатываемого сигнала
- Вариант 3:** Спектра обрабатываемого сигнала
- Вариант 4:** Только от частоты обрабатываемого сигнала

**Номер вопроса:** 50 **Количество баллов:** 2

Преобразователь Гильберта

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$

**Вариант 2:** Уменьшает фазу всех отрицательных частот на  $\pi/2$

**Вариант 3:** Не меняет амплитудных соотношений в исходном сигнале; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую

**Вариант 4:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$ ; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую

**Номер вопроса:** 51 **Количество баллов:** 2

Коррекция искажений в канале связи заключается в том, что адаптивный фильтр моделирует обратную характеристику системы связи так, чтобы:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Фазовая характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи

**Вариант 2:** Фазовая характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи

**Вариант 3:** Частотная характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи

**Вариант 4:** Частотная характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи

**Номер вопроса:** 52 **Количество баллов:** 2

Кодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2

**Вариант 2:** Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)

**Вариант 3:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП); антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1

**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 53 **Количество баллов:** 2

В рамках какого направления системы ЦОС решается задача «Векторное кодирование»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Линейная фильтрация  
**Вариант 2:** Адаптивная фильтрация  
**Вариант 3:** Нелинейная обработка  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 54 **Количество баллов:** 2

Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ  
**Вариант 2:** Преобразует обработанный цифровой сигнал в аналоговую форму с помощью ЦАП; удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ  
**Вариант 3:** Ограничивает входной аналоговый сигнал по спектру с помощью ФНЧ; выполняет дискретизацию сглаженного входного сигнала с помощью АЦП  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 55 **Количество баллов:** 2

Для уменьшения величины шума квантования АЦП и увеличения соотношения сигнал/шум необходимо:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Уменьшать разрядность АЦП; понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 2:** Понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 3:** Повышать разрядность АЦП; повышать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 56 **Количество баллов:** 2

Адаптивный фильтр включает в себя:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Частотовращатель Гильберта  
**Вариант 2:** Цифровой фильтр с ассоциативными параметрами  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Устройство определения ошибок  
**Вариант 5:** Устройство определения ошибок; цифровой фильтр с переменными коэффициентами

**Номер вопроса:** 57 **Количество баллов:** 2

Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности  
**Вариант 2:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания; Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания  
**Вариант 5:** Цифровые фильтры имеют хорошее отношение характеристики/стоимость; цифровые фильтры имеют программное обеспечение, которое делает их легкими в настройке и при проверке

**Номер вопроса:** 58 **Количество баллов:** 2

Максимальной абсолютной величиной различия между идеальной частотной характеристикой фильтра и его фактической частотной характеристикой называется:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Биение фильтра  
**Вариант 2:** Минимальная допустимая ошибка  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Пульсация  
**Вариант 5:** Максимальная допустимая ошибка

**Номер вопроса:** 59 **Количество баллов:** 2

К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 2:** Более пологий спад АЧХ; увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Более пологий спад АЧХ
- Вариант 5:** Неизменные пульсации частотной характеристики в полосе пропускания; минимизация пиковой ошибки в полосе пропускания

**Номер вопроса:** 60 **Количество баллов:** 2

Наивысшая возможная частота дискретизации при полосе сигнала 1,25МГц, составляет

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** 1 Msps
- Вариант 2:** 150 ksps
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** 500 ksps
- Вариант 5:** 2 Msps

**Номер вопроса:** 61 **Количество баллов:** 2

Как называется реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фазо-частотная характеристика
- Вариант 2:** Амплитудно-частотная характеристика
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Переходная характеристика
- Вариант 5:** Импульсная характеристика



**Номер вопроса:** 62 **Количество баллов:** 2

Как называется сигнал, квантованный по уровню и дискретный по времени, описываемый квантованными решетчатыми функциями:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Дискретный по времени

**Вариант 2:** Аналоговый

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Дискретный по уровню

**Вариант 5:** Цифровой

**Номер вопроса:** 63 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Операцию интегрирования

**Вариант 2:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала; операцию интегрирования

**Вариант 5:** Целое число  $n$ , указывающее на сколько позиций сдвинута копия относительно исходного сигнала; операцию суммирования

**Номер вопроса:** 64 **Количество баллов:** 2

Стохастическими процессами называются случайные процессы, для которых независимой переменной является:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Фаза

**Вариант 2:** Частота

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Амплитуда

**Вариант 5:** Время

**Номер вопроса:** 65 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$
- Вариант 2:** Чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 5:** Количественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; нечувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала

**Номер вопроса:** 66 **Количество баллов:** 2

Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Кусочно-непрерывной
- Вариант 2:** Квантовой решетчатой
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Непрерывной
- Вариант 5:** Решетчатой

**Номер вопроса:** 67 **Количество баллов:** 2

Как называется процесс, характеристики которого можно получить путем усреднения «вдоль процесса»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайный нестационарный процесс
- Вариант 2:** Неэргодический; случайный нестационарный процесс
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Неэргодический
- Вариант 5:** Эргодический; случайный стационарный процесс

**Номер вопроса:** 68 **Количество баллов:** 2

Основные свойства Z-преобразования для описания дискретных сигналов:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их Z-преобразований
- Вариант 2:** Свертке двух сигналов во временной области соответствует сумма Z-образов этих сигналов
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их Z-преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует разность Z-образов этих сигналов
- Вариант 5:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует сумма их Z-преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует произведение Z-образов этих сигналов

**Номер вопроса:** 69 **Количество баллов:** 2

Спектральная (частотная) форма представления сигналов использует разложение сигнальных функций на:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Детерминированные составляющие
- Вариант 2:** Квазидетерминированные составляющие
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Полигармонические составляющие
- Вариант 5:** Периодические составляющие

**Номер вопроса:** 70 **Количество баллов:** 2

Переходная характеристика линейной стационарной системы  $g(t)$  - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Реакция системы на полигармоническую функцию
- Вариант 2:** Реакция системы на гармоническую функцию
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака
- Вариант 5:** Реакция системы на функцию включения Хевисайда  $\sigma(t)$

**Номер вопроса:** 71 **Количество баллов:** 2

Шум квантования - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала; разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением
- Вариант 2:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением
- Вариант 5:** Ошибки, возникающие при оцифровке аналогового сигнала; аддитивный аналоговый сигнал, учитывающий ошибки квантования

**Номер вопроса:** 72 **Количество баллов:** 2

$\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t < 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t \geq 0$
- Вариант 2:**  $\delta(t) = 0$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t \leq 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$
- Вариант 5:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 0$  при  $t > 0$

**Номер вопроса:** 73 **Количество баллов:** 2

Средняя мощность периодического сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Не зависит от спектра его амплитуд
- Вариант 2:** Зависит от спектра его фаз
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Не зависит от спектра его амплитуд; зависит от спектра его фаз
- Вариант 5:** Не зависит от спектра его фаз; зависит от спектра его амплитуд

**Номер вопроса:** 74 **Количество баллов:** 2

Математическое ожидание процесса - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайная составляющая случайного процесса
- Вариант 2:** Динамическое усреднение детерминированной величины
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Динамическое усреднение детерминированной величины; случайная составляющая случайного процесса
- Вариант 5:** Статистическое усреднение случайной величины; неслучайная составляющая случайного процесса

**Номер вопроса:** 75 **Количество баллов:** 2

Произвольный сигнал  $s(t)$ , спектр которого ограничен максимальной частотой  $F$ , может быть полностью восстановлен по последовательности своих отчетов, взятых с интервалом

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\Delta t \leq 1/F$
- Вариант 2:**  $\Delta t \leq 1/(5F)$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\Delta t \leq 1/(4F)$
- Вариант 5:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

**Номер вопроса:** 76 **Количество баллов:** 2

К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Квазидетерминированный сложный
- Вариант 2:** Детерминированный сложный
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Квазидетерминированный элементарный
- Вариант 5:** Детерминированный элементарный

**Номер вопроса:**

**77**

**Количество баллов: 2**

Рекурсивный цифровой фильтр (ЦФ) по сравнению с нерекурсивным ЦФ:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:**

Обладает абсолютной устойчивостью

**Вариант 2:**

Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой

**Вариант 3:**

Нет правильного ответа

**Вариант 4:**

Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой; обладает абсолютной устойчивостью

**Вариант 5:**

Имеет обратную связь; обеспечивает лучшие частотные характеристики

**Номер вопроса:**

**78**

**Количество баллов: 2**

Какой сигнал описывается непрерывной или кусочно-непрерывной функцией, причем, как функция, так и ее аргумент, могут принимать любые значения на заданных интервалах:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:**

Дискретный по уровню

**Вариант 2:**

Дискретный по времени

**Вариант 3:**

Нет правильного ответа

**Вариант 4:**

Цифровой

**Вариант 5:**

Аналоговый

**Номер вопроса:**

**79**

**Количество баллов: 2**

Функция включения Хевисайда  $\sigma(t)$  принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:**

$\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$

**Вариант 2:**

$\sigma(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t = 0$

**Вариант 3:**

Нет правильного ответа

**Вариант 4:**

$\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$

**Вариант 5:**

$\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t = 0$

**Номер вопроса:** 80 **Количество баллов:** 2

Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Формирует выходной сигнал  $y(t)$  как свертку входного сигнала  $s(t)$  и импульсной характеристики фильтра  $h(t)$
- Вариант 2:** Подавляет или усиливает определенные частоты в спектре входного сигнала  $s(t)$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Преобразует входной сигнал  $s(t)$  в выходной сигнал  $y(t)$
- Вариант 5:** Преобразует последовательность отчетов входного сигнала в числовую последовательность выходного сигнала

**Номер вопроса:** 81 **Количество баллов:** 2

Особенности реализации ЦАП с использованием ШИМ:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Высокое быстродействие; нелинейность преобразования
- Вариант 2:** Нелинейность преобразования
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Высокое быстродействие
- Вариант 5:** Низкое быстродействие; почти идеальная линейность преобразования

**Номер вопроса:** 82 **Количество баллов:** 2

Цифровой фильтр в сигма-дельта АЦП выполняет следующие функции:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Ослабляет продукты высокочастотных компонент шумообразующего процесса сигма-дельта модулятора
- Вариант 2:** Подавляет переотражение от выходной частоты преобразования
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Усиливает продукты высокочастотных компонент шумообразующего процесса сигма-дельта модулятора
- Вариант 5:** Подавляет продукты высокочастотных компонент шумообразующего процесса сигма-дельта модулятора; ослабляет переотражение от выходной частоты преобразования

**Номер вопроса:** 83 **Количество баллов:** 2

Цифровой преобразователь с КИХ нечетной длины  $N$  имеет следующие особенности:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа
- Вариант 2:** Фильтр имеет нечетное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра симметрична;
- Вариант 3:** Фильтр имеет четное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра антисимметрична

**Номер вопроса:** 84 **Количество баллов:** 2

Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Хорошая гибкость, позволяющая быстро изменять алгоритм
- Вариант 2:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Используется для широкого набора устройств
- Вариант 5:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат; очень высокое быстродействие

**Номер вопроса:** 85 **Количество баллов:** 2

Какие операции не входят в перечень базовых операций «умножение с накоплением», выполняемых системой ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Умножение
- Вариант 2:** Накопление
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сложение
- Вариант 5:** Фильтрация



**Номер вопроса:** 86 **Количество баллов:** 2

Декодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1  
**Вариант 2:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)  
**Вариант 3:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2; цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 87 **Количество баллов:** 2

Цифровой сигнальный контроллер Texas Instruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа  
**Вариант 2:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц  
**Вариант 3:** Производительность 40-300 MIPS; тактовая частота 100-300 МГц

**Номер вопроса:** 88 **Количество баллов:** 2

Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обнаружение звуковых и речевых сигналов  
**Вариант 2:** Компрессия изображений; обнаружение звуковых и речевых сигналов  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Компрессия изображений  
**Вариант 5:** Обработка речи, изображений; распознавание образов

**Номер вопроса:** 89 **Количество баллов:** 2

Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Только от амплитуды обрабатываемого сигнала  
**Вариант 2:** Только от фазы обрабатываемого сигнала  
**Вариант 3:** Спектра обрабатываемого сигнала  
**Вариант 4:** Только от частоты обрабатываемого сигнала

**Номер вопроса:** 90 **Количество баллов:** 2

Преобразователь Гильберта

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$

**Вариант 2:** Уменьшает фазу всех отрицательных частот на  $\pi/2$

**Вариант 3:** Не меняет амплитудных соотношений в исходном сигнале; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую

**Вариант 4:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$ ; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую

**Номер вопроса:** 91 **Количество баллов:** 2

Коррекция искажений в канале связи заключается в том, что адаптивный фильтр моделирует обратную характеристику системы связи так, чтобы:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Фазовая характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи

**Вариант 2:** Фазовая характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи

**Вариант 3:** Частотная характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи

**Вариант 4:** Частотная характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи

**Номер вопроса:** 92 **Количество баллов:** 2

Кодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2

**Вариант 2:** Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)

**Вариант 3:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП); антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1

**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 93 **Количество баллов:** 2

В рамках какого направления системы ЦОС решается задача «Векторное кодирование»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Линейная фильтрация  
**Вариант 2:** Адаптивная фильтрация  
**Вариант 3:** Нелинейная обработка  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 94 **Количество баллов:** 2

Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ  
**Вариант 2:** Преобразует обработанный цифровой сигнал в аналоговую форму с помощью ЦАП; удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ  
**Вариант 3:** Ограничивает входной аналоговый сигнал по спектру с помощью ФНЧ; выполняет дискретизацию сглаженного входного сигнала с помощью АЦП  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 95 **Количество баллов:** 2

Для уменьшения величины шума квантования АЦП и увеличения соотношения сигнал/шум необходимо:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Уменьшать разрядность АЦП; понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 2:** Понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 3:** Повышать разрядность АЦП; повышать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 96 **Количество баллов:** 2

Адаптивный фильтр включает в себя:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Частотовращатель Гильберта
- Вариант 2:** Цифровой фильтр с ассоциативными параметрами
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Устройство определения ошибок
- Вариант 5:** Устройство определения ошибок; цифровой фильтр с переменными коэффициентами

**Номер вопроса:** 97 **Количество баллов:** 2

Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности
- Вариант 2:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания; Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания
- Вариант 5:** Цифровые фильтры имеют хорошие характеристики/стоимость; цифровые фильтры имеют программное обеспечение, которое делает их легкими в настройке и при проверке

**Номер вопроса:** 98 **Количество баллов:** 2

Максимальной абсолютной величиной различия между идеальной частотной характеристикой фильтра и его фактической частотной характеристикой называется:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Биение фильтра
- Вариант 2:** Минимальная допустимая ошибка
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Пульсация
- Вариант 5:** Максимальная допустимая ошибка

**Номер вопроса:** 99 **Количество баллов:** 2

К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 2:** Более пологий спад АЧХ; увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Более пологий спад АЧХ
- Вариант 5:** Неизменные пульсации частотной характеристики в полосе пропускания; минимизация пиковой ошибки в полосе пропускания

**Номер вопроса:** 100 **Количество баллов:** 2

Наивысшая возможная частота дискретизации при полосе сигнала 1,25МГц, составляет

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** 1 Msps
- Вариант 2:** 150 ksps
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** 500 ksps
- Вариант 5:** 2 Msps

**Номер вопроса:** 101 **Количество баллов:** 2

Как называется реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фазо-частотная характеристика
- Вариант 2:** Амплитудно-частотная характеристика
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Переходная характеристика
- Вариант 5:** Импульсная характеристика

**Номер вопроса:** 102 **Количество баллов:** 2

Как называется сигнал, квантованный по уровню и дискретный по времени, описываемый квантованными решетчатыми функциями:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Дискретный по времени

**Вариант 2:** Аналоговый

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Дискретный по уровню

**Вариант 5:** Цифровой

**Номер вопроса:** 103 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Операцию интегрирования

**Вариант 2:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала; операцию интегрирования

**Вариант 5:** Целое число  $n$ , указывающее на сколько позиций сдвинута копия относительно исходного сигнала; операцию суммирования

**Номер вопроса:** 104 **Количество баллов:** 2

Стохастическими процессами называются случайные процессы, для которых независимой переменной является:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Фаза

**Вариант 2:** Частота

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Амплитуда

**Вариант 5:** Время

**Номер вопроса:** 105 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$
- Вариант 2:** Чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 5:** Количественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; нечувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала

**Номер вопроса:** 106 **Количество баллов:** 2

Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Кусочно-непрерывной
- Вариант 2:** Квантовой решетчатой
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Непрерывной
- Вариант 5:** Решетчатой

**Номер вопроса:** 107 **Количество баллов:** 2

Как называется процесс, характеристики которого можно получить путем усреднения «вдоль процесса»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайный нестационарный процесс
- Вариант 2:** Неэргодический; случайный нестационарный процесс
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Неэргодический
- Вариант 5:** Эргодический; случайный стационарный процесс

**Номер вопроса:** 108 **Количество баллов:** 2

Основные свойства  $Z$ -преобразования для описания дискретных сигналов:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их  $Z$ -преобразований
- Вариант 2:** Свертке двух сигналов во временной области соответствует сумма  $Z$ -образов этих сигналов
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их  $Z$ -преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует разность  $Z$ -образов этих сигналов
- Вариант 5:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует сумма их  $Z$ -преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует произведение  $Z$ -образов этих сигналов

**Номер вопроса:** 109 **Количество баллов:** 2

Спектральная (частотная) форма представления сигналов использует разложение сигнальных функций на:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Детерминированные составляющие
- Вариант 2:** Квазидетерминированные составляющие
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Полигармонические составляющие
- Вариант 5:** Периодические составляющие

**Номер вопроса:** 110 **Количество баллов:** 2

Переходная характеристика линейной стационарной системы  $g(t)$  - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Реакция системы на полигармоническую функцию
- Вариант 2:** Реакция системы на гармоническую функцию
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака
- Вариант 5:** Реакция системы на функцию включения Хевисайда  $\sigma(t)$



**Номер вопроса:** 111 **Количество баллов:** 2

Шум квантования - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала; разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением
- Вариант 2:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением
- Вариант 5:** Ошибки, возникающие при оцифровке аналогового сигнала; аддитивный аналоговый сигнал, учитывающий ошибки квантования

**Номер вопроса:** 112 **Количество баллов:** 2

$\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t < 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t \geq 0$
- Вариант 2:**  $\delta(t) = 0$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t \leq 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$
- Вариант 5:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 0$  при  $t > 0$

**Номер вопроса:** 113 **Количество баллов:** 2

Средняя мощность периодического сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Не зависит от спектра его амплитуд
- Вариант 2:** Зависит от спектра его фаз
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Не зависит от спектра его амплитуд; зависит от спектра его фаз
- Вариант 5:** Не зависит от спектра его фаз; зависит от спектра его амплитуд

**Номер вопроса:** 114 **Количество баллов:** 2

Математическое ожидание процесса - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайная составляющая случайного процесса  
**Вариант 2:** Динамическое усреднение детерминированной величины  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Динамическое усреднение детерминированной величины; случайная составляющая случайного процесса  
**Вариант 5:** Статистическое усреднение случайной величины; неслучайная составляющая случайного процесса

**Номер вопроса:** 115 **Количество баллов:** 2

Произвольный сигнал  $s(t)$ , спектр которого ограничен максимальной частотой  $F$ , может быть полностью восстановлен по последовательности своих отчетов, взятых с интервалом

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\Delta t \leq 1/F$   
**Вариант 2:**  $\Delta t \leq 1/(5F)$   
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:**  $\Delta t \leq 1/(4F)$   
**Вариант 5:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

**Номер вопроса:** 116 **Количество баллов:** 2

К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Квазидетерминированный сложный  
**Вариант 2:** Детерминированный сложный  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Квазидетерминированный элементарный  
**Вариант 5:** Детерминированный элементарный

**Номер вопроса:** 117 **Количество баллов:** 2

Рекурсивный цифровой фильтр (ЦФ) по сравнению с нерекурсивным ЦФ:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обладает абсолютной устойчивостью
- Вариант 2:** Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой; обладает абсолютной устойчивостью
- Вариант 5:** Имеет обратную связь; обеспечивает лучшие частотные характеристики

**Номер вопроса:** 118 **Количество баллов:** 2

Какой сигнал описывается непрерывной или кусочно-непрерывной функцией, причем, как функция, так и ее аргумент, могут принимать любые значения на заданных интервалах:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Дискретный по уровню
- Вариант 2:** Дискретный по времени
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Цифровой
- Вариант 5:** Аналоговый

**Номер вопроса:** 119 **Количество баллов:** 2

Функция включения Хевисайда  $\sigma(t)$  принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$
- Вариант 2:**  $\sigma(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t = 0$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$
- Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t = 0$

**Номер вопроса:** 120 **Количество баллов:** 2

Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Формирует выходной сигнал  $y(t)$  как свертку входного сигнала  $s(t)$  и импульсной характеристики фильтра  $h(t)$
- Вариант 2:** Подавляет или усиливает определенные частоты в спектре входного сигнала  $s(t)$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Преобразует входной сигнал  $s(t)$  в выходной сигнал  $y(t)$
- Вариант 5:** Преобразует последовательность отчетов входного сигнала в числовую последовательность выходного сигнала

**Номер вопроса:** 121 **Количество баллов:** 2

Апертурное время - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сумма постоянного времени задержки и времени неопределенности; интервал времени между подачей команды запоминания и фактическим размыканием ключа
- Вариант 2:** Сумма постоянного времени задержки и времени неопределенности; интервал времени между подачей команды запоминания и фактическим замыканием ключа
- Вариант 5:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 122 **Количество баллов:** 2

Процесс квантования аналогового значения приводит к возникновению ошибки квантования, максимальное значение которой равно:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\frac{1}{4}$  единицы младшего разряда преобразователя
- Вариант 2:**  $\frac{3}{4}$  младшего разряда преобразователя
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** единице младшего разряда преобразователя
- Вариант 5:**  $\frac{1}{2}$  единицы младшего разряда преобразователя

**Номер вопроса:** 123 **Количество баллов:** 2

Цифровой преобразователь с КИХ нечетной длины  $N$  имеет следующие особенности:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа
- Вариант 2:** Фильтр имеет нечетное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра симметрична;
- Вариант 3:** Фильтр имеет четное число элементов задержки; импульсная характеристика фильтра антисимметрична

**Номер вопроса:** 124 **Количество баллов:** 2

Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Хорошая гибкость, позволяющая быстро изменять алгоритм
- Вариант 2:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Используется для широкого набора устройств
- Вариант 5:** Проектирование, изготовление и отладка требуют больших временных затрат; очень высокое быстродействие

**Номер вопроса:** 125 **Количество баллов:** 2

Какие операции не входят в перечень базовых операций «умножение с накоплением», выполняемых системой ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Умножение
- Вариант 2:** Накопление
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сложение
- Вариант 5:** Фильтрация

**Номер вопроса:** 126 **Количество баллов:** 2

Декодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1  
**Вариант 2:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)  
**Вариант 3:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2; цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 127 **Количество баллов:** 2

Цифровой сигнальный контроллер Texas Instruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Нет правильного ответа  
**Вариант 2:** Производительность 40-60 MIPS; тактовая частота 80-100 МГц  
**Вариант 3:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц

**Номер вопроса:** 128 **Количество баллов:** 2

Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обнаружение звуковых и речевых сигналов  
**Вариант 2:** Компрессия изображений; обнаружение звуковых и речевых сигналов  
**Вариант 3:** Нет правильного ответа  
**Вариант 4:** Компрессия изображений  
**Вариант 5:** Обработка речи, изображений; распознавание образов

**Номер вопроса:** 129 **Количество баллов:** 2

Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Только от амплитуды обрабатываемого сигнала  
**Вариант 2:** Только от фазы обрабатываемого сигнала  
**Вариант 3:** Спектра обрабатываемого сигнала  
**Вариант 4:** Только от частоты обрабатываемого сигнала

**Номер вопроса:** 130 **Количество баллов:** 2

Преобразователь Гильберта

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$
- Вариант 2:** Уменьшает фазу всех отрицательных частот на  $\pi/2$
- Вариант 3:** Не меняет амплитудных соотношений в исходном сигнале; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую
- Вариант 4:** Увеличивает фазу всех положительных частот на  $\pi/2$ ; удаляет из исходного сигнала постоянную составляющую

**Номер вопроса:** 131 **Количество баллов:** 2

Коррекция искажений в канале связи заключается в том, что адаптивный фильтр моделирует обратную характеристику системы связи так, чтобы:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фазовая характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи
- Вариант 2:** Фазовая характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи
- Вариант 3:** Частотная характеристика фильтра была обратной по отношению к частотной характеристики системы связи
- Вариант 4:** Частотная характеристика фильтра была прямой по отношению к частотной характеристики системы связи

**Номер вопроса:** 132 **Количество баллов:** 2

Кодер системы ЦОС содержит:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2
- Вариант 2:** Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
- Вариант 3:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП); антиэлайсинговый фильтр ФНЧ1
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 133 **Количество баллов:** 2

В рамках какого направления системы ЦОС решается задача «Векторное кодирование»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Линейная фильтрация  
**Вариант 2:** Адаптивная фильтрация  
**Вариант 3:** Нелинейная обработка  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 134 **Количество баллов:** 2

Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ  
**Вариант 2:** Преобразует обработанный цифровой сигнал в аналоговую форму с помощью ЦАП; удаляет паразитные высокочастотные составляющие из преобразованного аналогового сигнала с помощью ФНЧ  
**Вариант 3:** Ограничивает входной аналоговый сигнал по спектру с помощью ФНЧ; выполняет дискретизацию сглаженного входного сигнала с помощью АЦП  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа

**Номер вопроса:** 135 **Количество баллов:** 2

Для уменьшения величины шума квантования АЦП и увеличения соотношения сигнал/шум необходимо:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Уменьшать разрядность АЦП; понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 2:** Понижать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 3:** Повышать разрядность АЦП; повышать частоту дискретизации входного аналогового сигнала  
**Вариант 4:** Нет правильного ответа



**Номер вопроса:** 136 **Количество баллов:** 2

Адаптивный фильтр включает в себя:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Частотовращатель Гильберта
- Вариант 2:** Цифровой фильтр с ассоциативными параметрами
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Устройство определения ошибок
- Вариант 5:** Устройство определения ошибок; цифровой фильтр с переменными коэффициентами

**Номер вопроса:** 137 **Количество баллов:** 2

Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности
- Вариант 2:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания; Цифровые фильтры не значительно изменяют свои характеристики с изменением температуры и влажности
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Цифровые фильтры не требуют арифметических действий умножения и сложения-вычитания
- Вариант 5:** Цифровые фильтры имеют хорошее отношение характеристики/стоимость; цифровые фильтры имеют программное обеспечение, которое делает их легкими в настройке и при проверке

**Номер вопроса:** 138 **Количество баллов:** 2

Максимальной абсолютной величиной различия между идеальной частотной характеристикой фильтра и его фактической частотной характеристикой называется:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Биение фильтра
- Вариант 2:** Минимальная допустимая ошибка
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Пульсация
- Вариант 5:** Максимальная допустимая ошибка

**Номер вопроса:** 139 **Количество баллов:** 2

К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 2:** Более пологий спад АЧХ; увеличение частотной характеристики к полосе задержания
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Более пологий спад АЧХ
- Вариант 5:** Неизменные пульсации частотной характеристики в полосе пропускания; минимизация пиковой ошибки в полосе пропускания

**Номер вопроса:** 140 **Количество баллов:** 2

Наивысшая возможная частота дискретизации при полосе сигнала 1,25МГц, составляет

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** 1 Msps
- Вариант 2:** 150 ksps
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** 500 ksps
- Вариант 5:** 2 Msps

**Номер вопроса:** 141 **Количество баллов:** 2

Как называется реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Фазо-частотная характеристика
- Вариант 2:** Амплитудно-частотная характеристика
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Переходная характеристика
- Вариант 5:** Импульсная характеристика

**Номер вопроса:** 142 **Количество баллов:** 2

Как называется сигнал, квантованный по уровню и дискретный по времени, описываемый квантованными решетчатыми функциями:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Дискретный по времени

**Вариант 2:** Аналоговый

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Дискретный по уровню

**Вариант 5:** Цифровой

**Номер вопроса:** 143 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Операцию интегрирования

**Вариант 2:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Параметр  $\tau$ , указывающий временное смещение копии относительно сигнала; операцию интегрирования

**Вариант 5:** Целое число  $n$ , указывающее на сколько позиций сдвинута копия относительно исходного сигнала; операцию суммирования

**Номер вопроса:** 144 **Количество баллов:** 2

Стохастическими процессами называются случайные процессы, для которых независимой переменной является:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Фаза

**Вариант 2:** Частота

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Амплитуда

**Вариант 5:** Время

**Номер вопроса:** 145 **Количество баллов:** 2

Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$
- Вариант 2:** Чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Качественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; чувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала
- Вариант 5:** Количественно оценивает степень отличия сигнала  $s(t)$  от его смещенной во времени копии  $s(t-\tau)$ ; нечувствительна к фазовым соотношениям в спектре сигнала

**Номер вопроса:** 146 **Количество баллов:** 2

Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Кусочно-непрерывной
- Вариант 2:** Квантовой решетчатой
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Непрерывной
- Вариант 5:** Решетчатой

**Номер вопроса:** 147 **Количество баллов:** 2

Как называется процесс, характеристики которого можно получить путем усреднения «вдоль процесса»:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайный нестационарный процесс
- Вариант 2:** Неэргодический; случайный нестационарный процесс
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Неэргодический
- Вариант 5:** Эргодический; случайный стационарный процесс

**Номер вопроса:** 148 **Количество баллов:** 2

Основные свойства  $Z$ -преобразования для описания дискретных сигналов:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их  $Z$ -преобразований
- Вариант 2:** Свертке двух сигналов во временной области соответствует сумма  $Z$ -образов этих сигналов
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует произведение их  $Z$ -преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует разность  $Z$ -образов этих сигналов
- Вариант 5:** Сумме двух дискретных сигналов соответствует сумма их  $Z$ -преобразований; свертке двух сигналов во временной области соответствует произведение  $Z$ -образов этих сигналов

**Номер вопроса:** 149 **Количество баллов:** 2

Спектральная (частотная) форма представления сигналов использует разложение сигнальных функций на:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Детерминированные составляющие
- Вариант 2:** Квазидетерминированные составляющие
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Полигармонические составляющие
- Вариант 5:** Периодические составляющие

**Номер вопроса:** 150 **Количество баллов:** 2

Переходная характеристика линейной стационарной системы  $g(t)$  - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Реакция системы на полигармоническую функцию
- Вариант 2:** Реакция системы на гармоническую функцию
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Реакция системы на  $\delta(t)$ -функцию Дирака
- Вариант 5:** Реакция системы на функцию включения Хевисайда  $\sigma(t)$

**Номер вопроса:** 151 **Количество баллов:** 2

Шум квантования - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала; разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением
- Вариант 2:** Ошибки, возникающие в результате обработки цифрового сигнала
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Разность между текущим значением сигнала и его дискретным представлением
- Вариант 5:** Ошибки, возникающие при оцифровке аналогового сигнала; аддитивный аналоговый сигнал, учитывающий ошибки квантования

**Номер вопроса:** 152 **Количество баллов:** 2

$\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t < 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t \geq 0$
- Вариант 2:**  $\delta(t) = 0$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t \leq 0$ ,  $\delta(t) = 1$  при  $t > 0$
- Вариант 5:**  $\delta(t) = \infty$  при  $t = 0$ ,  $\delta(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  
 $\delta(t) = 0$  при  $t > 0$

**Номер вопроса:** 153 **Количество баллов:** 2

Средняя мощность периодического сигнала:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Не зависит от спектра его амплитуд
- Вариант 2:** Зависит от спектра его фаз
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Не зависит от спектра его амплитуд; зависит от спектра его фаз
- Вариант 5:** Не зависит от спектра его фаз; зависит от спектра его амплитуд

**Номер вопроса:** 154 **Количество баллов:** 2

Математическое ожидание процесса - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Случайная составляющая случайного процесса
- Вариант 2:** Динамическое усреднение детерминированной величины
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Динамическое усреднение детерминированной величины; случайная составляющая случайного процесса
- Вариант 5:** Статистическое усреднение случайной величины; неслучайная составляющая случайного процесса

**Номер вопроса:** 155 **Количество баллов:** 2

Произвольный сигнал  $s(t)$ , спектр которого ограничен максимальной частотой  $F$ , может быть полностью восстановлен по последовательности своих отчетов, взятых с интервалом

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\Delta t \leq 1/F$
- Вариант 2:**  $\Delta t \leq 1/(5F)$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\Delta t \leq 1/(4F)$
- Вариант 5:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

**Номер вопроса:** 156 **Количество баллов:** 2

К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Квазидетерминированный сложный
- Вариант 2:** Детерминированный сложный
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Квазидетерминированный элементарный
- Вариант 5:** Детерминированный элементарный

**Номер вопроса:** 157      **Количество баллов:** 2

Рекурсивный цифровой фильтр (ЦФ) по сравнению с нерекурсивным ЦФ:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Обладает абсолютной устойчивостью
- Вариант 2:** Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Имеет наглядную связь коэффициентов фильтра с его импульсной характеристикой; обладает абсолютной устойчивостью
- Вариант 5:** Имеет обратную связь; обеспечивает лучшие частотные характеристики

**Номер вопроса:** 158      **Количество баллов:** 2

Какой сигнал описывается непрерывной или кусочно-непрерывной функцией, причем, как функция, так и ее аргумент, могут принимать любые значения на заданных интервалах:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Дискретный по уровню
- Вариант 2:** Дискретный по времени
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:** Цифровой
- Вариант 5:** Аналоговый

**Номер вопроса:** 159      **Количество баллов:** 2

Функция включения Хевисайда  $\sigma(t)$  принимает следующие значения:

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$
- Вариант 2:**  $\sigma(t) = 1$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 0$  при  $t = 0$
- Вариант 3:** Нет правильного ответа
- Вариант 4:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$
- Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \frac{1}{2}$  при  $t = 0$



**Номер вопроса:**

**160**

**Количество баллов: 2**

Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:**

Формирует выходной сигнал  $y(t)$  как свертку входного сигнала  $s(t)$  и импульсной характеристики фильтра  $h(t)$

**Вариант 2:**

Подавляет или усиливает определенные частоты в спектре входного сигнала  $s(t)$

**Вариант 3:**

Нет правильного ответа

**Вариант 4:**

Преобразует входной сигнал  $s(t)$  в выходной сигнал  $y(t)$

**Вариант 5:**

Преобразует последовательность отчетов входного сигнала в числовую последовательность выходного сигнала

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016). Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (кейс-задачи) (6). Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи. Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале.