


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кувардин Николай Владимирович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 10.02.2023 08:10:39  
Уникальный программный ключ:  
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. заведующий кафедрой  
фундаментальной химии  
и химической технологии  
(наименование кафедры  
полностью)  
  
Н.В. Кувардин  
(подпись)  
«31» августа 2021 г.

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

Системы управления химико-технологическими процессами  
(наименование дисциплины)

18.03.01 Химическая технология  
(код и наименование ОПОП ВО)

направленность (профиль) «Химическая технология»  
(наименование направленности (профиля, специализации))

Курск – 2021

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО (УСТНОГО) ОПРОСА

Вопросы по разделу (теме) 1 Основные понятия управления химико-технологическими процессами

- 1 Развитие управляющей вычислительной техники
- 2 Развитие возможностей реализации ЦСУ разного уровня
- 3 Структура цифровой системы управления движением
- 4 Назначение цифровых систем управления движением
- 5 Классификация цифровых систем управления движением
- 6 Особенности цифровых систем управления движением
- 7 Устройство современных микроконтроллеров
- 8 Архитектура современных микроконтроллеров
- 9 Принцип действия программируемых логических контроллеров
- 10 Применение программируемых логических контроллеров

Вопросы по разделу (теме) 2 Элементы промышленной автоматики и их применение в системах управления технологическими процессами

- 1 Примеры задач управления
- 2 Особенности систем цифрового управления
- 3 Особенности взаимодействия программ управления в многопроцессорной системе цифрового управления
- 4 Разомкнутая цифровая система управления
- 5 Программное управление
- 6 ПФ дискретной разомкнутой системы управления
- 7 Особенности цифрового управления нагрузкой постоянного тока
- 8 Однопроцессорные и многопроцессорные системы управления
- 9 Построение замкнутой цифровой системы управления
- 10 Алгоритмы выделения контуров и дифференциальные фильтры. Градиенты линий и операторы
- 11 Алгоритмы свертки изображений: сравнительный анализ основных операторов свертки
- 12 Сложные фильтры и операции с несколькими фильтрами. LOG-фильтр. Оператор Лапласа
- 13 Преобразование Хафа: примеры реализации и метод голосования
- 14 Поиск особенностей на изображении: классификация и примеры. Детектор Харриса и его реализации
- 15 Масштабно-инвариантные методы определения особенностей: дескрипторы SIFT и SURF. Гистограмма направленных градиентов (HOG)
- 16 Частотные методы представления изображения: двухмерное преобразование Фурье и особенности спектра изображения. Фильтр Габора
- 17 Сегментация изображений: основные методы и их сравнительный анализ. Критерии общности
- 18 Описание изображений: признаки объекта и их классификация
- 19 Инвариантные признаки и каскады Хаара
- 20 Оптический поток и методы его вычисления. Алгоритм Лукаса-Канаде
- 21 Распознавание объектов: формальное представление. Алгоритмы Виолы Джонса и AdaBoost

- 22 Способы и алгоритмы получения 3D-изображений: стереокамеры и структурированная подсветка. Облако точек
- 23 Обработка информации в системах технического зрения. Методы подчеркивания контуров на изображении. Распознавание образов
- 24 Распознавание расположения мобильного робота или его идентификация на карте окружающей среды.
- 25 Принятие решения и управление направлением движения на основе локализации объекта и использования карты окружающей среды

Вопросы по разделу (теме) 3 Датчики. Исполнительные элементы

- 1 Виды датчиков, применяемые в современной промышленной автоматике
- 2 Информационные системы в мехатронных модулях
- 3 Системы обработки информации, как часть информационной системы мехатронного устройства
- 4 Погрешности измерительных преобразователей. Методы компенсации систематических погрешностей. Оценки случайных погрешностей. Законы распределения
- 5 Частотные и временные характеристики измерительных преобразователей, частота среза и полоса пропускания датчика
- 6 Чувствительные элементы датчиков: классификация. Тензорезистивные чувствительные элементы, схемы включения. Тензочувствительность
- 7 Оптические чувствительные элементы: диаграмма направленности и спектральная характеристика. Принцип действия свето- и фотодиода
- 8 Термодатчики: классификация. Термопары: физические основы, конструкция и принцип действия
- 9 Электромагнитные чувствительные элементы: особенности дифференциального включения, дроссельная и трансформаторная схемы
- 10 Датчики Холла, принцип действия и типовая схема включения. Пример включения в контур управления привода
- 11 Пьезоэлектрические чувствительные элементы: сущность пьезоэффекта, основная расчетная модель. Примеры использования
- 12 Измерительные схемы датчиков. Понятие об импедансе и внутреннем сопротивлении. Потенциальное включение и токовая петля
- 13 Измерительные усилители: основные характеристики и особенности обратной связи. Схемы построения усилителей и функциональных блоков
- 14 Особенности аналого-цифрового преобразования сигнала: понятие о дискретизации и квантовании. Частотный спектр
- 15 Классификация и сравнительный анализ цифровых интерфейсов. Основные режимы работы последовательного интерфейса
- 16 Классификация последовательных интерфейсов. Принцип действия асинхронного приемопередатчика UART, пример работы одного из последовательных интерфейсов
- 17 Кинестетические датчики: классификация. Потенциометрические датчики положения и перемещения: функция преобразования и схемы включения. Способы повышения точности
- 18 Резольверы: конструкция и принцип действия. Функция преобразования синусо-конусного резольвера в различных режимах работы
- 19 Измерительные цепи индукционных датчиков положения и перемещения: использование фазосдвигающих устройств и схем с вращающимся магнитным полем
- 20 Классификация и сравнительный анализ оптических датчиков положения и перемещения. Одометры, инкрементные и квадратурные энкодеры и их функциональные схемы

- 21 Оптические схемы датчиков положения и перемещения. Дисковые шкалы, методы кодирования и считывания информации, код Грея
- 22 Датчики скорости и их классификация. Конструкция и принцип действия тахогенератора постоянного тока. Погрешности и способы их компенсации
- 23 Инерционные акселерометры и гироскопы. Классификация и принцип действия
- 24 MEMS-технология и сенсорные кластеры. Принцип построения системы курсовой устойчивости мобильного робота
- 25 Конструктивные схемы силомоментных датчиков: сравнительный анализ. Матрицы жесткости и чувствительности и их вычисление
- 26 Чувствительные и упругие элементы силомоментных датчиков: сравнительный анализ. Дифференциальные схемы
- 27 Понятие о замкнутой кинематической цепи робота. Приведенная жесткость датчика
- 28 Чувствительные элементы тактильных датчиков: сравнительный анализ. Схемы тактильных датчиков
- 29 Локационные информационные системы: классификация и сравнительный анализ. Волновое и частотное уравнения. Особенности распространения волн.
- 30 Антенны и их основные свойства. Понятие о диполе. Направленность и дальность распространения волны
- 31 Методы непрерывной модуляции сигналов, сравнительный анализ. Спектр модулированного сигнала. Принципы демодуляции сигнала
- 32 Электромагнитные локационные системы и их классификация. Магнитные и вихревые датчики, принцип действия и области применения
- 33 Звук и его свойства: волновое и частотное уравнения, диапазоны распространения, параметры звуковой волны.
- 34 Спектрограмма звука. Оконное преобразование Фурье и его свойства.
- 35 Основы распознавания речи и его основные этапы. Банки фильтров и кепстральные признаки.
- 36 Датчики акустической локации и их классификация. Излучатели и микрофоны.
- 37 Способы записи и анализа звука. Динамический диапазон звука, принципы шумоподавления.
- 38 Особенности применения резистивных датчиков положения и резистивных датчиков угла поворота.
- 39 Особенности применения энкодеров. Инкрементальные энкодеры, абсолютные энкодеры.
- 40 Особенности применения акселерометров. Виды акселерометров.
- 41 Аналого-цифровые преобразователи. Классификация, принцип работы, применение.
- 42 Преобразование аналоговых сигналов
- 43 Преобразование цифровых сигналов
- 44 Аналоговая фильтрация
- 45 Цифровая фильтрация
- 46 Свойства аperiodических дискретных сигналов

#### Вопросы по разделу (теме) 4 Многофункциональные законы управления

- 1 Особенности структур аппаратных средств системы компьютерного управления
- 2 Однопроцессорные микроконтроллеры
- 3 Датчики физических величин и их характеристики
- 4 Исполнительные механизмы
- 5 Запоминающие устройства (ППЗУ, ОЗУ, Flash и др.)

- 6 Аппаратные и программные средства реализации управления движением в реальном времени
- 7 Шифраторы: принцип работы и применение
- 8 Дешифраторы: принцип работы и применение
- 9 Цифровые сигнальные процессоры: описание, особенности архитектуры, применение
- 10 Мультиплексоры: принцип работы, применение
- 11 Использование программного пакета Mathcad для реализации алгоритмов обработки непрерывных сигналов. Примеры
- 12 Использование программного пакета MATLAB для реализации алгоритмов обработки непрерывных сигналов. Примеры
- 13 Математическое моделирование работы датчика с учетом квантованности сигнала по уровню
- 14 Математическое моделирование работы датчика с учетом дискретности сигнала по времени
- 15 Математическое моделирование работы датчика с учетом зоны нечувствительности
- 16 Математическое моделирование работы датчика с нелинейной характеристикой
- 17 Математическое моделирование работы системы управления поворотного стола, использующего инкрементальный энкодер для получения информации о своей ориентации

Вопросы по разделу (теме) 5 Основы проектирования автоматических систем управления

- 1 Что такое дискретизация и квантование сигналов?
- 2 Основные задачи цифровой обработки сигналов
- 3 Основные области применения цифровой обработки сигналов
- 4 Источники погрешности при цифровой обработке сигналов
- 5 Виды шумов и помех (белый, красный, белый Гауссовский, аддитивные, мультипликативные)
- 6 Основные элементы оборудования для цифровой обработки сигналов
- 7 Основные цифровые сигнальные процессоры и их типичные характеристики
- 8 ПЛИС (FPGA) и БМК (ASIC). Назначение и особенности.
- 9 Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).
- 10 Спектр цифрового сигнала.
- 11 Ряды Фурье и их роль в обработке информации.
- 12 Разложение функций в Ряд Фурье.
- 13 Дискретное преобразование Фурье.
- 14 Понятие, виды и свойства вейвлет-функций
- 15 Непрерывное вейвлет-преобразование
- 16 Дискретное вейвлет-преобразование
- 17 Математическое описание компьютерной системы управления
- 18 Использование дискретного преобразования Лапласа для анализа свойств импульсных систем управления
- 19 Особенности компьютерного моделирования ЦСУ
- 20 Модели, применяемые в управлении
- 21 Основы моделирования динамических систем
- 22 Непрерывные модели динамических систем
- 23 Дискретные модели динамических систем
- 24 Управляемость, оценка и наблюдаемость
- 25 Регулятор отношений.
- 26 Регулятор с внутренней моделью.

## Вопросы по разделу (теме) 6 Основы теории автоматического управления

- 1 Модель взаимодействия открытых систем
- 2 Коммуникационные протоколы
- 3 Локальные сети
- 4 Шины локального управления
- 5 Интерфейсы связи ЭВМ и МК (последовательные, параллельные)
- 6 Интерфейс RS-485: принципы построения, стандартные параметры, топология сети
- 7 Регистры: принципы работы, применение
- 8 Беспроводные локальные сети. Bluetooth. ZigBee. Wi-Fi
- 9 CAN протокол. Физический уровень. Канальный уровень
- 10 Многоуровневая архитектура АСУ.
- 11 Математические методы, используемые для решения задачи очистки сигнала от шума
- 12 Математические методы, используемые для решения задачи определения ориентации объекта по показаниям гироскопа и акселерометра
- 13 Математические методы, используемые для решения задачи определения ориентации объекта с использованием информации от высокоточного инкрементального энкодера и абсолютного энкодера низкой точности
- 14 Алгоритмы и системы силомоментного оучувствления роботов. Принцип ситуативного управления. Примеры использования нечеткой логики и нейронной сети

## Вопросы по разделу (теме) 7 Построение систем регулирования

- 1 Алгоритмы позиционного управления мехатронными системами
- 2 Алгоритмы скоростного управления мехатронными системами
- 3 Учет динамики механических объектов формировании алгоритмов позиционного управления
- 4 Учет динамики механических объектов алгоритмов скоростного управления при формировании алгоритмов силового управления
- 5 Исследование переходных процессов в цифровой системе методом математического моделирования
- 6 Последовательное программирование
- 7 Параллельное программирование
- 8 Программное устранение дребезга контактов
- 9 Адаптация к внешним силовым воздействиям и изменению параметров объекта управления.
- 10 Самонастройка цифровых следящих систем
- 11 Алгоритмы силового управления мехатронными системами
- 12 Устойчивость дискретных систем по Ляпунову
- 13 Принцип векторного управления асинхронным двигателем
- 14 Дискретный ПИД-регулятор. Алгоритм реализации
- 15 Прямое z-преобразование. Свойства
- 16 Алгоритм включения
- 17 Программируемый аппаратный модулятор (ШИМ в составе МК)
- 18 Программирование микроконтроллера
- 19 Программные средства программирования

## Вопросы по разделу (теме) 8 Типовые системы автоматического управления в химической промышленности

- 1 Основы теории оптимального управления
- 2 Критерии оптимальности управления в мехатронике

- 3 Особенности построения компьютерных систем оптимальных по быстродействию
- 4 Критерий Михайлова
- 5 Критерий Найквиста
- 6 Интерполяция траекторий при контурном управлении
- 7 Формы задания программных движений
- 8 Методы задания программных движений
- 9 Дискретные передаточные функции и разностные уравнения
- 10 Метод обратных разностей. Преобразование Таснина
- 11 Методы анализа спектра периодического сигнала
- 12 Методы анализа качества работы информационных систем роботов
- 13 Допущения, используемые при моделировании работы датчиков
- 14 Влияние точности работы сенсоров на качество функционирования робототехнической системы
- 15 Особенности использования датчиков как части информационной системы мобильных роботов
- 16 Анализ вычислительной сложности алгоритмов обработки сигналов
- 17 Обратное преобразование Фурье
- 18 Преобразование Габора
- 19 Фильтры. Филтрация сигналов. Оконный фильтр
- 20 Нелинейные методы филтрации и их свойства. Пример работы медианного фильтра
- 21 Теория фильтров Калмана. Линейный фильтр Калмана. Расширенный фильтр Калмана
- 22 Адаптивные цифровые фильтры
- 23 Системы технического зрения. Структура и компоненты систем технического зрения.
- 24 Оптические локационные системы, классификация. Основные законы геометрической оптики. Линза и ее параметры. Система двух линз
- 25 Дальномеры, их классификация и характеристики. Особенности лазерных дальномеров для роботов
- 26 Навигация. Задачи навигации, пример построения навигационной системы
- 27 Алгоритмы поиска пути на карте: общие сведения
- 28 Способы локализации роботов, метод SLAM. Понятие о фильтре частиц.
- 29 Видеосигнал и его состав. Спектр видеосигнала
- 30 Способы кодирования цвета в СТЗ, классификация. Модели аддитивного и субтрактивного цветового синтеза
- 31 Особенности цветовых моделей HSV и YUV, композитный и компонентный телевизионный сигнал
- 32 Хроматическая диаграмма МКО. Цветовая модель XYZ и цветовой охват устройства
- 33 Видеокамера и ее состав. Алгоритм формирования цвета в видеокамере, цветоразностные сигналы
- 34 Объективы: классификация и характеристики (светосила, глубина резкости, экспозиция, кроп-фактор). Аберрации и способы их компенсации
- 35 Датчики изображения: классификация и основные параметры (разрешающая способность, чувствительность и спектральная характеристика). Видикон и его свойства
- 36 Твердотельные телевизионные камеры: типы, принцип действия и характеристики. Сравнительный анализ CCD и CMOS-телекамер
- 37 Экспериментальное определение характеристик датчика изображения. Тестовые таблицы и калибровка. Матрицы внутренней и внешней калибровки
- 38 Форматы представления изображений. Графические файлы, их классификация и структура

- 39 Алгоритмы сжатия изображений и их классификация. Метрики качества. Сжатие статических изображений без потерь: примеры и анализ
- 40 Алгоритмы сжатия изображений с потерями: общий анализ и примеры. Принцип фрактального сжатия и с помощью вейвлетного преобразования
- 41 Алгоритм JPEG: этапы реализации. Дискретно-косинусное преобразование и цветовая субдискретизация
- 42 Сжатие динамических изображений, основные алгоритмы и кодеки
- 43 Алгоритмы предварительной обработки изображений в СТЗ, классификация. Пирамиды изображений
- 44 Гистограммные методы обработки изображений: примеры и сравнительный анализ. Действия с гистограммами
- 45 Понятие об эталонном изображении: форма представления и метрики сравнения
- 46 Фильтрация изображений: назначение и методы. Типы шумов и основные алгоритмы фильтрации. Фильтр Гаусса
- 47 Нелинейные методы фильтрации и их свойства. Пример работы медианного фильтра

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.

## 1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Какой сетевой топологии не существует?

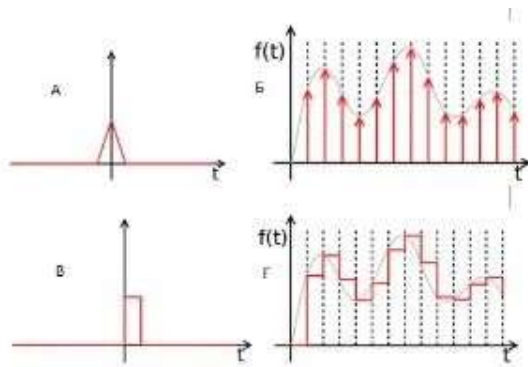
- А) Звезда
- Б) Кольцо
- В) Шина
- Г) Стрелка

2 Как звучит критерий устойчивости цифрового фильтра с бесконечной импульсной характеристикой?

- А) необходимо и достаточно, чтобы все полюса его передаточной функции по модулю были меньше единицы (т.е. лежали внутри единичного круга на z-плоскости)
- Б) необходимо и достаточно, чтобы годограф Михайлова при изменении угловой скорости от 0 до бесконечности проходил против часовой стрелки последовательно через n – квадрантов.
- В) необходимо и достаточно, чтобы все полюса его передаточной функции по модулю были меньше нуля (т.е. лежали вне единичного круга на z-плоскости)
- Г) необходимо и достаточно, чтобы годограф Михайлова проходил по часовой стрелке через первый квадрант.

3 Как выглядит импульсная передаточная функция экстраполятора нулевого порядка?

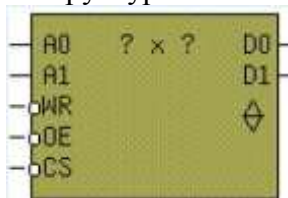




4 Что такое отношение величины выходного сигнала датчика к единичной входной величине?

- А) Разрешение
- Б) Дрейф
- В) Точность
- Г) Линейность
- Д) Чувствительность

5 Структурная схема чего изображена на рисунке?



- А) Счетчик 2 уровня
- Б) Рекурсивный цифровой фильтр
- В) Источник питания с бесконечной импульсной характеристикой
- Г) Запоминающее устройство

6 Выходное значение какого регулятора может принимать только два значения?

- А) аналогового
- Б) пропорционального
- В) интегрального
- Г) дифференциального
- Д) релейного

7 Назовите стандарт промышленной сети, ориентированный на объединение в единую сеть различных исполнительных устройств и датчиков:

- А) I2C
- Б) TWI
- В) UART
- Г) CAN

8 Что такое отклонение показаний датчика, когда измеряемая величина остается постоянной в течение длительного времени?

- А) Дрейф
- Б) Низкая повторяемость
- В) Запаздывание
- Г) Низкая воспроизводимость
- Д) Нелинейность

9 Какие утверждения верны в отношении работы с функцией `analogRead()`?

- А) она не возвращает никакого значения
- Б) она принимает один параметр – номер аналогового входа
- В) она возвращает значение в диапазоне от 0 до 255, пропорциональное напряжению на аналоговом входе от 0 до 3.3 В
- Г) она возвращает число в диапазоне от 0 до 1023, пропорциональное напряжению на аналоговом входе от 0 до 5 В

10 Что такое процесс широтно-импульсной модуляции сигнала?

- А) процесс управления мощностью, подводимой к нагрузке, путём изменения амплитуды импульсов, при постоянной частоте
- Б) процесс управления мощностью, подводимой к нагрузке, путём изменения скважности импульсов, при переменной частоте
- В) процесс управления мощностью, подводимой к нагрузке, путём изменения скважности импульсов, при постоянной частоте
- Г) процесс управления мощностью, подводимой к нагрузке, путём изменения частоты импульсов, при постоянной скважности
- Д) процесс управления мощностью, подводимой к нагрузке, путём изменения амплитуды импульсов, при постоянной скважности

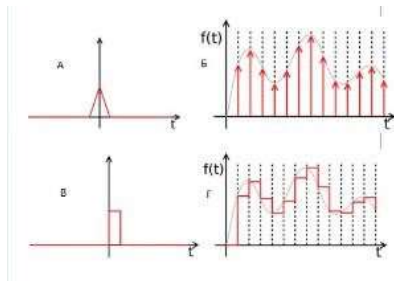
11 Для чего используется `INPUT_PULLUP` при конфигурации порта?

- А) для включения на входе встроенного подтягивающего к «земле» резистора
- Б) для включения на входе встроенного подтягивающего к напряжению питания резистора
- В) для конфигурации порта как универсального: вход и выход

12 Счётчик – это:

- А) устройство, на выходах которого получается двоичный код, определяемый числом поступивших импульсов
- Б) устройство, которое позволяет подключать несколько входов к одному выходу
- В) устройство, преобразующее n-разрядный двоичный код на входе в логический сигнал, появляющийся на том выходе, номер которого соответствует двоичному коду
- Г) устройство, которое позволяет подключать один вход к нескольким выходам

13 Как выглядит импульсная передаточная функция экстраполятора первого порядка?



14 Что такое скользящее среднее (MA)?

- А) усредненное значение n последних измерений, изменяется при появлении новых измерений
- Б) усредненное значение всех измерений, кроме последнего  усредненное значение всех измерений

15 Что используется в качестве простейшего ЦАП на выходе микроконтроллера?

- А) электронный ключ
- Б) операционный усилитель
- В) усилитель напряжения
- Г) широтно-импульсный модулятор с фильтром нижних частот

16 Дешифратор – это:

- А) называются устройства, которые позволяют подключать один вход к нескольким выходам
- Б) устройство, выдающее номер входа, на который была подана логическая единица
- В) устройство, преобразующее n-разрядный двоичный код на входе в логический сигнал, появляющийся на том выходе, номер которого соответствует двоичному коду
- Г) называются устройства, которые позволяют подключать несколько входов к одному выходу

17 Для заданной функции  $y(t)=2*\cos(0,3t)+5*\sin(0,89t)$  определить частоту квантования.

- А) 0.15
- Б) 0.08
- В) 0.89
- Г) 0.35

18 Какие порты микроконтроллера используются при работе с протоколом UART?

- А) SCK и PWM
- Б) MISO и MOSI
- В) RX и TX
- Г) IN и RESET
- Д) SDA и SCL

19 Какой способ тактирования микроконтроллера обеспечивает наивысшую стабильность частоты?

- А) с использованием RC-цепи
- Б) с использованием керамического резонатора
- В) с использованием кварцевого резонатора
- Г) с использованием LC-цепи

20 Какие АЦП содержат по одному компаратору на каждый дискретный уровень входного сигнала?

- А) Сигма-дельта-АЦП
- Б) Параллельные
- В) Конвейерные
- Г) Последовательного приближения

21 Для заданной функции  $y(t)=4*\sin(0,5t)+1,5*\cos(5,8t)$  определить период квантования.

- А) 2.1
- Б) 3.9
- В) 5.8
- Г) 0.5

22 Какая допустимая скорость передачи двоичных данных по стандарту RS-485?

- А) 100 Мбит/с

- Б) 10 Мбит/с
- В) 100 Кбит/с
- Г) 1 Гб/с
- Д) 1 Мбит/с

23 Какой тип данных предназначен для работы с логическими значениями?

- А) char
- Б) boolean
- В) unsigned int
- Г) long
- Д) int

24 Что происходит при переполнении сторожевого таймера микроконтроллера?

- А) переход в режим пониженного энергопотребления
- Б) инкремент таймера/счетчика МК
- В) сброс МК
- Г) формирование сигнала запроса прерывания

25 Для чего используется ключевое слово void?

- А) для возвращения вычисленного в функции значения
- Б) для определения функции, которая может вернуть значение любого типа
- В) для определения функции, которая не возвращает значения
- Г) для создания глобальной функции

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.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

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

**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

2 Особенности программной реализации системы ЦОС:

**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

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

**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

4 Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

**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

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

**Вариант 1:** Умножение

**Вариант 2:** Накопление

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Сложение

**Вариант 5:** Фильтрация

6 Декодер системы ЦОС содержит:

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

7 Цифровой сигнальный контроллер TexasInstruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

- Вариант 1:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц  
**Вариант 2:** Производительность 40-60 MIPS; тактовая частота 80100 МГц  
**Вариант 3:** Производительность 40 MIPS; тактовая частота 100 МГц

8 Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

- 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

9 Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

- 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

10 Преобразователь Гильберта

- 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

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

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

12 Кодер системы ЦОС содержит:

- 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

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

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

14 Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

- 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

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

- 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

16 Адаптивный фильтр включает в себя:

- 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

17 Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

- 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

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

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

19 К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

**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

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

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

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

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

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

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

23 Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

- 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

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

**Вариант 1:** Фаза

**Вариант 2:** Частота

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Амплитуда

**Вариант 5:** Время

25 Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**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

26 Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Вариант 1:** Кусочно-непрерывной

**Вариант 2:** Квантовой решетчатой

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Непрерывной

**Вариант 5:** Решетчатой

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

**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

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

**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

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

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

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

- 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  $\sigma(t)$

31 Шум квантования - это

- 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

32  $\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

- 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  $t > 0$

33 Средняя мощность периодического сигнала:

- 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

34 Математическое ожидание процесса - это

**Вариант 1:** Случайная составляющая случайного процесса  
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

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

**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:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

36 К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

**Вариант 1:** Квазидетерминированный сложный

**Вариант 2:** Детерминированный сложный

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Квазидетерминированный элементарный

**Вариант 5:** Детерминированный элементарный

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

**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

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

**Вариант 1:** Дискретный по уровню

**Вариант 2:** Дискретный по времени

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Цифровой

**Вариант 5:** Аналоговый

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

**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  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$

**Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t = 0$

40 Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

**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

41 С увеличением разрядности АЦП:

**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

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

**Вариант 1:** 4 дБ

**Вариант 2:** 8 дБ

**Вариант 3:** 6 дБ

**Вариант 4:** 10 дБ

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

**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

44 Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

**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

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

**Вариант 1:** Умножение

**Вариант 2:** Накопление

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Сложение

**Вариант 5:** Фильтрация

46 Декодер системы ЦОС содержит:

**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

47 Цифровой сигнальный контроллер TexasInstruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

**Вариант 1:** Нет правильного ответа

**Вариант 2:** Производительность 40 MIPS; тактовая частота 80 МГц

**Вариант 3:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц

48 Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

**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

49 Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

**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

50 Преобразователь Гильберта

**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

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

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

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

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

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

52 Кодер системы ЦОС содержит:

**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

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

**Вариант 1:** Линейная фильтрация

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

54 Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

- 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

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

- 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

56 Адаптивный фильтр включает в себя:

- 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

57 Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

- 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

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

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

59 К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

- 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

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

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

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

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

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

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

63 Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

- 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

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

**Вариант 1:** Фаза

**Вариант 2:** Частота

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Амплитуда

**Вариант 5:** Время

65 Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**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

66 Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Вариант 1:** Кусочно-непрерывной

**Вариант 2:** Квантовой решетчатой

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Непрерывной

**Вариант 5:** Решетчатой

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

**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

68 Основные свойства Z-преобразования для описания дискретных сигналов:

**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

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



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

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

- 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  $\sigma(t)$

71 Шум квантования - это

- 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

72  $\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

- 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  $t > 0$

73 Средняя мощность периодического сигнала:

- 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

74 Математическое ожидание процесса - это

- 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

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

- 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:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

76 К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

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

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

- 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

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

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

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

- 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  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$   
**Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t = 0$

80 Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

- 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

81 Особенности реализации ЦАП с использованием ШИМ:

- 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

82 Цифровой фильтр в сигма-дельта АЦП выполняет следующие функции:

- 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

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

- 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

84 Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

- 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

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

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

86 Декодер системы ЦОС содержит:

- Вариант 1:** Антиэлайсинговый фильтр ФНЧ  
**Вариант 2:** Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)

- Вариант 3:** Сглаживающий фильтр низкой частоты ФНЧ2;  
цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)
- Вариант 4:** Нет правильного ответа

87 Цифровой сигнальный контроллер TexasInstruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

- 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

88 Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

- 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

89 Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

- 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

90 Преобразователь Гильберта

- 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

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

- 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

92 Кодер системы ЦОС содержит:

- 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

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

**Вариант 1:** Линейная фильтрация

**Вариант 2:** Адаптивная фильтрация

**Вариант 3:** Нелинейная обработка

**Вариант 4:** Нет правильного ответа

94 Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

**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

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

**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

96 Адаптивный фильтр включает в себя:

**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

97 Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

**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

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

**Вариант 1:** Биение фильтра

**Вариант 2:** Минимальная допустимая ошибка

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Пульсация

**Вариант 5:** Максимальная допустимая ошибка

99 К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

**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

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

**Вариант 1:** 1 Msps

**Вариант 2:** 150 ksps

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** 500 ksps

**Вариант 5:** 2 Msps

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

**Вариант 1:** Фазо-частотная характеристика

**Вариант 2:** Амплитудно-частотная характеристика

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Переходная характеристика

**Вариант 5:** Импульсная характеристика

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

**Вариант 1:** Дискретный по времени

**Вариант 2:** Аналоговый

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Дискретный по уровню

**Вариант 5:** Цифровой

103 Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

**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

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

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

105 Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

- 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

106 Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

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

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

- 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

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

- 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

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

**Вариант 1:** Детерминированные составляющие

**Вариант 2:** Квазидетерминированные составляющие

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Полигармонические составляющие

**Вариант 5:** Периодические составляющие

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

**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  $\sigma(t)$

111 Шум квантования - это

**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

112  $\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

**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  $t > 0$

113 Средняя мощность периодического сигнала:

**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

114 Математическое ожидание процесса - это

**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

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

- 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:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

116 К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

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

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

- 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

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

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

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

- 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  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$
- Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t = 0$

120 Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

- 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

121 Апертурное время - это

- 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 3:** Нет правильного ответа

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

- 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

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

- 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

124 Особенности аппаратной реализации системы ЦОС:

- 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

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

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

126 Декодер системы ЦОС содержит:

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

127 Цифровой сигнальный контроллер TexasInstruments TMS320F2837xD обладает следующими характеристиками:

- Вариант 1:** Нет правильного ответа  
**Вариант 2:** Производительность 40-60 MIPS; тактовая частота 80100 МГц  
**Вариант 3:** Производительность 800 MIPS; тактовая частота 200 МГц

128 Какие задачи решает направление системы ЦОС «Адаптивная фильтрация»:

- 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

129 Адаптивным фильтром называется фильтр, характеристики которого зависят от:

- 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

130 Преобразователь Гильберта

- 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

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

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

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

132 Кодер системы ЦОС содержит:

**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

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

**Вариант 1:** Линейная фильтрация

**Вариант 2:** Адаптивная фильтрация

**Вариант 3:** Нелинейная обработка

**Вариант 4:** Нет правильного ответа

134 Какие функции выполняет кодер системы ЦОС:

**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

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

**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

136 Адаптивный фильтр включает в себя:

**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

137 Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми

- 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

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

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

139 К особенностям фильтра Чебышева можно отнести:

- 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

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

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

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

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

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

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

**Вариант 5:** Цифровой

143 Автокорреляционная функция (АКФ) дискретного сигнала использует:

**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

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

**Вариант 1:** Фаза

**Вариант 2:** Частота

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Амплитуда

**Вариант 5:** Время

145 Автокорреляционная функция (АКФ) аналогового сигнала:

**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

146 Какой функцией описывается сигнал, изменяющийся дискретно во времени:

**Вариант 1:** Кусочно-непрерывной

**Вариант 2:** Квантовой решетчатой

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Непрерывной

**Вариант 5:** Решетчатой

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

**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

148 Основные свойства Z-преобразования для описания дискретных сигналов:

**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

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

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

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

- 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  $\sigma(t)$

151 Шум квантования - это

- 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

152  $\delta$ -функция Дирака принимает следующие значения:

- 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  $t > 0$

153 Средняя мощность периодического сигнала:

- 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

154 Математическое ожидание процесса - это

**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

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

**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:**  $\Delta t \leq 1/(2F)$

156 К какой категории сигналов относится гармонический сигнал:

**Вариант 1:** Квазидетерминированный сложный

**Вариант 2:** Детерминированный сложный

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Квазидетерминированный элементарный

**Вариант 5:** Детерминированный элементарный

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

**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

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

**Вариант 1:** Дискретный по уровню

**Вариант 2:** Дискретный по времени

**Вариант 3:** Нет правильного ответа

**Вариант 4:** Цифровой

**Вариант 5:** Аналоговый

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

**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  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = \infty$  при  $t = 0$

**Вариант 5:**  $\sigma(t) = 0$  при  $t < 0$ ,  $\sigma(t) = 1$  при  $t > 0$ ,  $\sigma(t) = 1/2$  при  $t = 0$



160 Цифровой фильтр (ЦФ) – это устройство, которое:

**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 компетентностноориентированной 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.

## 2.2 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 отсчет  $y[n]$  выходного сигнала вычисляется как среднее арифметическое текущего  $x[n]$  и  $N-1$  предыдущих отсчетов 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 усеченного фильтра, если его ИХ содержит 6 ненулевых отсчетов.

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

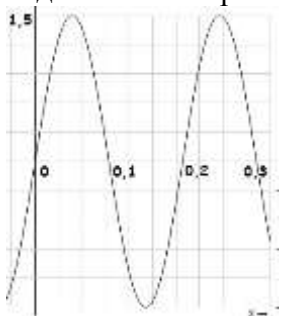
$$x(t) = 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot t) + 3 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot t) + 6 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t)$$

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

Задача 19. Построить амплитудный спектр сигнала:

$$x(t) = 5 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot t) + 6 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t) + 4 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t)$$

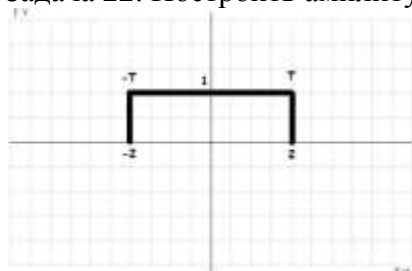
Задача 20. Построить амплитудный спектр непрерывного сигнала:



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 частотной 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.