

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Микропроцессорные системы сбора данных и отображения информации**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рашитов П.А. |
| | Идентификатор | R66e8dfb1-RashitovPA-1953162c |

(подпись)

П.А. Рашитов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рашитов П.А. |
| | Идентификатор | R66e8dfb1-RashitovPA-1953162c |

(подпись)

П.А.
Рашитов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Асташев М.Г. |
| | Идентификатор | R7a29e524-AstashevMG-0583186 |

(подпись)

М.Г.
Асташев

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен проводить и сопровождать работы по проектированию устройств электроники и нанoeлектроники в соответствии с требованиями технического задания

ИД-1 Знает современный технологический базис и технические решения и осуществляет выбор на основе технических требований к устройствам электроники и нанoeлектроники

ИД-2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач, компьютерного моделирования и верификации моделей элементов, узлов и блоков электронного устройства

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Расчет параметров цифровых фильтров (Тестирование)
2. Сигнальные процессоры (Тестирование)
3. Характеристики фильтров, спектральный анализ сигналов (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Программная реализация цифровых фильтров (Тестирование)
2. Системы отображения информации (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
| | Срок КМ: | 5 | 8 | 12 | 13 | 15 |
| Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов | | | | | | |
| Введение, Аналоговые и цифровые фильтры и их особенности. | + | | | | | |
| Последовательности, выбор частоты дискретизации, спектральный анализ дискретных сигналов, квантование сигналов. | + | | | | | |
| Цифровые сигналы. Обработка цифровых сигналов. Функциональные преобразования сигналов. | + | | | | | |
| Операции цифровой обработки. Линейная цифровая фильтрация. Дискретные преобразования. Области применения цифровой обработки сигнало | + | | | | | |

| | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| Цифровые методы анализа сигналов | | | | | |
| Спектральный анализ. Алгоритмы дискретного преобразования Фурье (ДПФ) и быстрого преобразования Фурье (БПФ). | | + | + | + | |
| Синтез сигнала с помощью обратного ДПФ. Свойства преобразований Фурье. | | + | + | + | |
| Фильтрация сигналов: основные понятия и принципы; детерминированный и вероятностный подходы. | | + | + | + | |
| Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Синтез оптимальных по среднеквадратическому критерию фильтров. Вейвлет-анализ. | | + | + | + | |
| Аппаратные средства цифровой обработки сигналов | | | | | |
| Аппаратные средства цифровой обработки сигналов, структурные схемы построения сигнальных процессоров. | | + | + | + | |
| Обзор подходов к формированию цифровых фильтров с применением сигнальных процессоров, обзор команд сигнальных процессоров | | + | + | + | |
| Устройства отображения информации. | | | | | |
| Структура систем отображения информации, основные виды функциональных частей отображения информации и их взаимодействие | | | | | + |
| Основные технические характеристики устройств отображения информации. | | | | | + |
| Знаковые и графические устройства отображения информации, средства ввода-вывода информации | | | | | + |
| Основные элементы отображения в устройствах отображения информации, их параметры. | | | | | + |
| Новые современные средства отображения информации | | | | | |
| Средства отображения информации на основе компьютерных устройств и технологий. | | | | | + |
| Мониторы, панели, табло, индикаторы, дисплеи и видеостены на основе жидкокристаллической (ЖК), плазменной, светодиодной, люминесцентной и лазерной технологий. | | | | | + |
| Проекторы на основе ЖК, лазерной и микрозеркальной технологий. Одно- и многоматричные проекторы | | | | | + |
| Вес КМ: | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Индекс компетенции | Индикатор | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Контрольная точка |
|--------------------|--|---|---|
| ПК-1 | ИД-1 _{ПК-1} Знает современный технологический базис и технические решения и осуществляет выбор на основе технических требований к устройствам электроники и нанoeлектроники | Знать: Основные типы и узлы устройств индикации | Системы отображения информации (Тестирование) |
| ПК-1 | ИД-2 _{ПК-1} Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач, компьютерного моделирования и верификации моделей элементов, узлов и блоков электронного устройства | Знать: Методику расчета цифровых фильтров Уметь: Проводить анализ характеристик фильтров, проводить расчет параметров фильтров | Расчет параметров цифровых фильтров (Тестирование) Сигнальные процессоры (Тестирование) Программная реализация цифровых фильтров (Тестирование) Характеристики фильтров, спектральный анализ сигналов (Контрольная работа) |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Характеристики фильтров, спектральный анализ сигналов

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в виде письменного ответа на полученные вопросы. Время подготовки ответа 45 минут.

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько вопросов в заданиях.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Уметь: Проводить анализ характеристик фильтров, проводить расчет параметров фильтров | <ol style="list-style-type: none">1. Укажите функцию в MATLAB, которая преобразует наборы коэффициентов полиномов числителя и знаменателя функции передачи в векторы и нули, а также синтаксис и особенности их применения.2. Опишите фильтр Чебышева первого рода3. Какие бывают формы дискретных фильтров существуют?4. При обработке сигналов приходится увеличивать или уменьшать частоту дискретизации сигналов. Что производит функция передискретизации? |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Расчет параметров цифровых фильтров

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится во время практических занятий и занимает не более 45 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать корректный ответ или ответы из приведенных вариантов

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Знать: Методику расчета цифровых фильтров | <ol style="list-style-type: none">1. Для чего используется дискретное преобразование Фурье ?2. Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье3. Какой из вариантов вывода быстрого преобразования Фурье является ложным?4. Какой метод относится к авторегрессионному спектральному анализу5. Эффекты, связанные с конечной разрядностью представления чисел квантования в цифровых системах разделяются на категории. Какой из вариантов не относится к ним? |
|---|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Сигнальные процессоры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование выполняется во время практического занятия и занимает не более 45 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать корректный ответ или ответы на поставленные вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Знать: Методику расчета цифровых фильтров | <ol style="list-style-type: none">1. Каково влияние архитектуры на скорость выполнения операций микропроцессора2. В чем состоят основные отличия архитектуры фон Неймана от гарвардской?3. Объясните смысл работы кольцевого буфера4. Почему стоимость разработки программ для ЦСП с плавающей точкой меньше, чем для целочисленного ЦСП? |
|---|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Программная реализация цифровых фильтров

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование происходит во время практических занятий длительностью не более 45 минут

Краткое содержание задания:

Необходимо ответить на поставленные вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Знать: Методику расчета цифровых фильтров | 1. В чем смысл режима работы АЛУ с насыщением? 2. Что такое унарные операции? 3. Какие операции выполняет МАС? 4. Чем отличается работа с флагом насыщения в МАС от аналогичной работы в АЛУ? 5. В чем отличия программного секвенсора от обычного счетчика команд? |
|---|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-5. Системы отображения информации

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится во время практического занятия и занимает не более 45 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать корректный ответ или несколько ответов.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Знать: Основные типы и узлы устройств индикации | <ol style="list-style-type: none">1.Какая частота тактирующего сигнала должна быть обеспечена для передачи по интерфейсу hdmi видео в не сжатом виде с параметрами: разрешение 1920x1080px, глубина цвета 24бита, частота обновления экрана 60Гц2.Основные функции контроллера TFT матрицы заключается в (выбрать несколько):3.Почему цвет пикселя часто кодируется не симметрично (R=6bit, G=8bit, B=6bit)?4.Особенность плазменных матриц состоит в том, что (выбрать несколько) |
|---|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

- 1) Ряд Фурье –аналитический способ разложения сигнала в ряд Фурье
- 2) КИХ и БИХ фильтры. Свойства, особенности, структура.

Процедура проведения

Экзамен проводится в письменной форме с подготовкой в течение 60 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Знает современный технологический базис и технические решения и осуществляет выбор на основе технических требований к устройствам электроники и нанoeлектроники

Вопросы, задания

1. ЖК мониторы и плазменные панели – структура и принцип работы
2. Отображение сигналов. Типы устройств отображения сигналов, их основные параметры и свойства
3. Способы управления системами индикации

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Минимальная частота мерцания светодиода и обновления экрана, слабо заметная глазу человека составляет

Ответы:

Минимальная частота мерцания светодиода и обновления экрана, слабо заметная глазу человека составляет

Варианты ответов:

- а) 50 Гц
- б) 100 Гц
- в) 200 Гц
- г) 500 Гц

Верный ответ: а)

2. Для какого типа индикаторов, пиксель формируется трехцветным источником света:

Ответы:

- а) TFT
- б) LCD
- в) LED
- г) RRT

Верный ответ: в) LED

3. Какой тип индикаторов построен по принципу изменения интенсивности пропускания света подсветки или естественного отраженного света:

Ответы:

- а) LCD
- б) OLED
- в) LED

г) RRT

Верный ответ: а) LCD

4.Особенность интерфейса LVDS состоит в том, что:

Ответы:

- А) Каждый бит данных передается низким уровнем напряжения
- Б) Каждый бит данных передается сигналами дифференциальной пары
- В) Напряжение дифференциальной пары достигает 5В, что увеличивает помехозащищенность
- Г) Скорость передачи данных по интерфейсу мала, за счет чего увеличивается помехозащищенность

Верный ответ: Б)

5.Время отклика пикселя – это

Ответы:

- А) Время, в течение которого передаются данные о цвете одного пикселя
- Б) Время, в течение которого пиксель возвращает текущее значение его цвета
- В) Время, которое необходимо пикселю для изменения своего цвета
- Г) Максимальное время, которое необходимо выдержать при обновлении информации о цвете пикселя

Верный ответ: В) Время, которое необходимо пикселю для изменения своего цвета

6.Особенность плазменных матриц состоит в том, что

Ответы:

- А) Необходимо подать высокое напряжение (до 150В) для того, чтобы зажечь газ в газонаполненных ячейках пикселя
- Б) У них самое низкое время реакции пикселя
- В) Свечение пикселя происходит с применением люминофора
- Г) Максимальный размер плазменных матриц составляет не более 10 дюймов

Верный ответ: А) Необходимо подать высокое напряжение (до 150В) для того, чтобы зажечь газ в газонаполненных ячейках пикселя

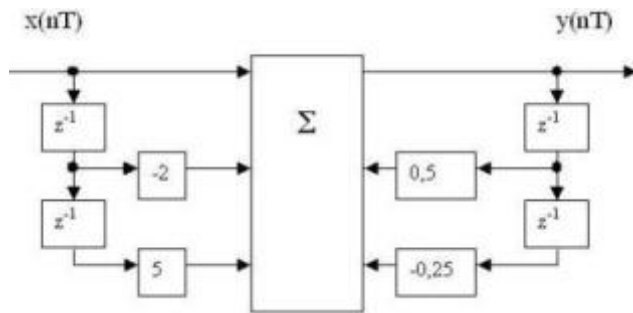
2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач, компьютерного моделирования и верификации моделей элементов, узлов и блоков электронного устройства

Вопросы, задания

- 1.Ряд Фурье –аналитический способ разложения сигнала в ряд Фурье
- 2.БИХ фильтры – структура и метод расчета параметров
- 3.КИХ фильтры – структура и метод расчета параметров фильтра (по методу Чебышева).
- 4.КИХ и БИХ фильтры. Свойства, особенности, структура
- 5.Фильтры –Классификация цифровых фильтров. Виды и описание видов фильтров. (КИХ/БИХ, ФНЧ, ФВЧ и т.д.)
- 6.Восстановление сигнала по известному ряду Фурье
- 7.Ряд Фурье –способ быстрого разложения сигнала в ряд Фурье
- 8.Ряд Фурье –матричный способ разложения сигнала в ряд Фурье

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Дана структурная схема фильтра



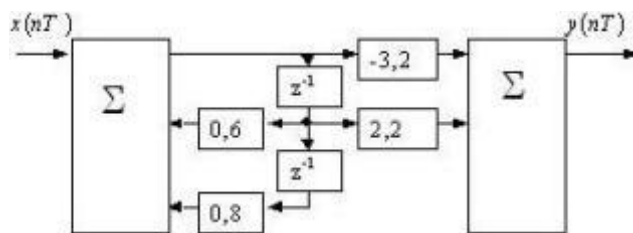
Определить системную функцию фильтра

Ответы:

На основании теоретических данных

Верный ответ: $H(z) = (1-2z^{-1}+5z^{-2}) / (1-0,5z^{-1}+0,25z^{-2})$.

2. Структурная схема ЦФ в канонической форме:



Определить системную функцию фильтра:

Ответы:

На основании теоретического материала

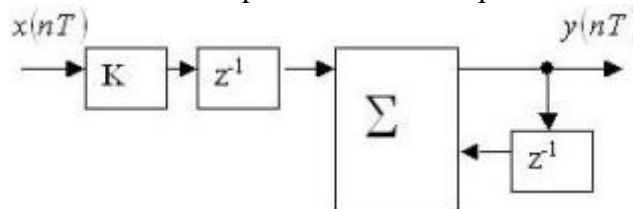
Верный ответ: ЦФ имеет вид $(3,2-2,2z^{-1}) / (0,6z^{-1}+0,8z^{-2}-1)$

3. Задана системная функция фильтра : $H(z) = (Kz-1) / (1-z^{-1})$.

Определить структурную схему

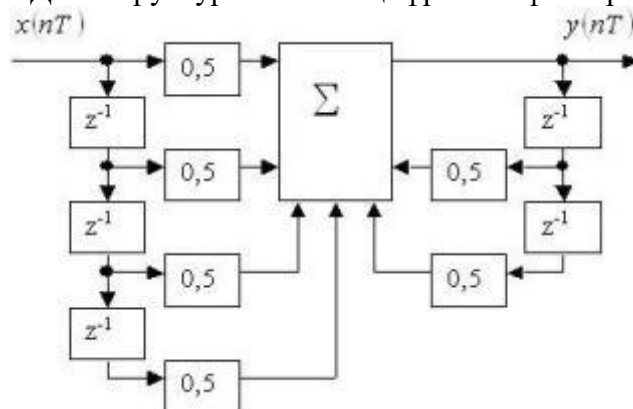
Ответы:

на основании теоретического материала



Верный ответ: Описан выше.

4. Дана структурная схема цифрового фильтра для канонической формы реализации



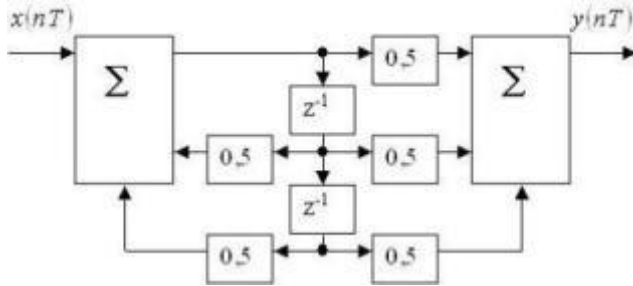
Сколько в структурной схеме данного фильтра для канонической формы реализации будет:

Ответы:

На основании теоретического материала

Верный ответ: 3

5. Дана структурная схема цифрового фильтра для канонической формы реализации:



Определить системную функцию

Ответы:

На основании теоретического материала

Верный ответ: $H(z) = (0.5 + 0.5z^{-1} + 0.5z^{-2}) / (1 - 0.5z^{-1} - 0.5z^{-2})$.

6. Дана трехкаскадная форма реализации линейного ЦФ, при этом: $H_1(z) = 1/(1-Z^{-1})$, $H_2(z) = 1+z^{-1}$, $H_3(z) = z^{-1}$.

Определить формулу передаточной функции всего фильтра

Ответы:

На основании теоретического материала

7. Дано основное разностное уравнение для линейных ЦФ в виде

$$y(nT) = \sum_{i=0}^M a_i x(nT - iT) + \sum_{j=1}^N b_j y(nT - jT), \quad n \geq 0$$

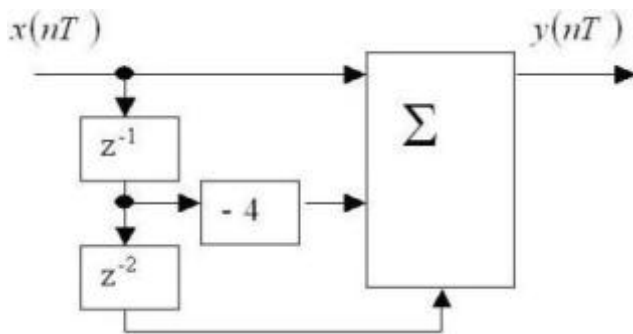
Что описывают слагаемые уравнения?

Ответы:

На основании теоретического материала

Верный ответ: Первая сумма описывает нерекурсивную часть фильтра, вторая рекурсивную часть

8. Дана структурная схема ЦФ.



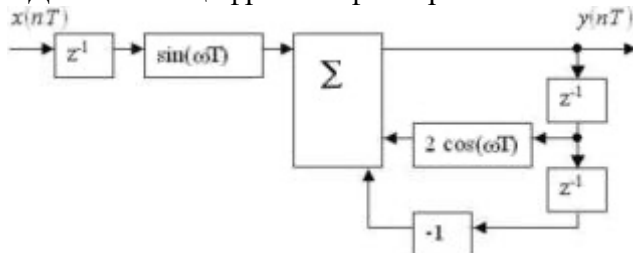
Определить ее передаточную функцию

Ответы:

На основании теоретического материала

Верный ответ: $H(z) = 1 - 4z^{-1} + z^{-3}$.

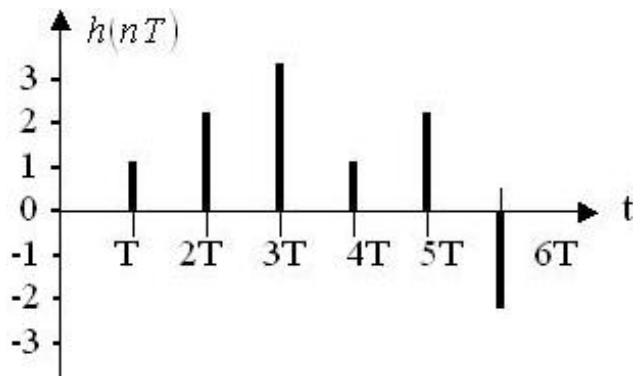
9. Дана схема цифрового фильтра



Определить системную функцию

Верный ответ: Системная функция: $H(z) = (\sin(\omega T)z^{-1}) / (1 - 2\cos(\omega T)z^{-1} + z^{-2})$.

10. Дана импульсная характеристика фильтра



Определить передаточную функцию

Верный ответ: $H(z) = z^{-1} + 2z^{-2} + 3z^{-3} + z^{-4} + 2z^{-5} - 2z^{-6}$.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка выставляется в соответствии с положением о балльно-рейтинговой структуре на основе семестровой и экзаменационной составляющих.