

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Севастопольский государственный университет

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ
по дисциплине
"Технологии обработки мультимедиа данных"
для студентов дневной и заочной форм обучения
специальности 09.04.02 — "Информационные
системы и технологии"

**Севастополь
2015**

УДК 004.383.3

Расчетно-графические задания по дисциплине "Технологии обработки мультимедиа данных" для студ. дневной и заочной форм обучения специальности 09.04.02 — "Информационные системы и технологии" / Сост. В.Н. Бондарев.— Севастополь: Изд-во СевГУ, 2015. — 8 с.

Методические указания содержат варианты расчетно-графических заданий по дисциплине " Технологии обработки мультимедиа данных " и предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 09.04.02 — "Информационные системы и технологии"

Методические указания утверждены на заседании кафедры информационных систем (протокол N от г.).

Допущено учебно-методическим центром СевГТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: Кожаев Е.А., канд. техн. наук, доцент кафедры информационных технологий и компьютерных систем.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень вопросов и практических заданий, включенных в РГЗ.....	4
2. Требования к оформлению и содержанию РГЗ.....	4
3. Варианты заданий.....	5
Библиографический список.....	8

1. Перечень вопросов и практических заданий, включенных в РГЗ

РГЗ по дисциплине "Технологии обработки мультимедиа данных" включают в себя три задания, которые охватывают основные темы курса.

Задание 1 – элементы теории непрерывных сигналов и систем.

Задание 2 – дискретные одномерные сигналы и системы, системы с повышением и понижением частоты дискретизации.

Задание 3 – цифровой спектральный анализ, методы синтеза цифровых фильтров, вопросы цифровой обработки речевых и аудио сигналов.

РГЗ содержит 10 вариантов равнозначных по сложности.

Теоретические сведения, необходимые для решения заданий содержатся в [1-5].

2. Требования к оформлению и содержанию РГЗ

Решения РГЗ оформляются на листах формата А4. Описание решения каждого задания должно содержать:

- краткие теоретические сведения;
- аналитические или численные расчеты;
- графики, поясняющие решения;
- использованный программный код.
- список, использованной литературы.

Общий объем решений 6...10стр.

3. Варианты заданий

ВАРИАНТ № 1

1. Постройте спектральную диаграмму для последовательности видеоимпульсов со скважностью $q = 2$.
2. Изобразите спектральную диаграмму сигнала $x[nT_0] = \sin[2 \cdot 2\pi nT_0] + \sin[3 \cdot 2\pi nT_0]$, где $f_0 = 1/T_0 = 8$ Гц - частота дискретизации.
3. Запишите формулу окна Хэмминга и, используя пакет MATLAB, определите для него ширину основного лепестка и уровень боковых лепестков, скорость спадания уровня боковых лепестков.

ВАРИАНТ №2

1. Определить аналитически спектральную плотность сигнала $x(t) = e^{-t}$, $t \geq 0$.
2. Изобразите граф 8-ми точечного БПФ с прореживанием по времени.
3. Определите потенциальную разрешающую способность периодограммного спектрального анализа:
 - период дискретизации $T_0 = 0,001$ с;
 - число отсчетов на интервале анализа $N = 256$.

ВАРИАНТ № 3

1. Изобразите график спектральной плотности дельта-функции Дирака.
2. Определите z – преобразование последовательности

$$x[n] = \begin{cases} a^n, & n \geq 0 \\ 0, & n < 0 \end{cases}.$$
3. Используя пакет MATLAB, постройте спектр сигнала $x(t) = \sin 2\pi t + \sin 4\pi t$ при $f_g = 20$ Гц, выбрав минимальную длительность окна, при которой обеспечивается уверенное спектральное разрешение двух синусоид.

ВАРИАНТ № 4

1. Используя свойства интегрального преобразования Фурье изобразите график спектральной плотности сигнала $e^{-t} \cdot \cos 10z$.
2. Определите первые 5 значений импульсной характеристики линейной дискретной системы

$$y[n] = x[n] + 0,9 \cdot y[n - 1].$$
3. Используя пакет MATLAB, вычислите СПМ сигнала по методу Уэлча

$$x(t) = \sin 2\pi t + 0,75 \sin 4\pi t + \text{random}, \quad f_g = 20 \text{ Гц}.$$

ВАРИАНТ № 5

1. Запишите обобщенный ряд Фурье и выведите формулу для вычисления его коэффициентов
2. Составьте выражение для вычисления АЧХ фильтра, обладающего передаточной функцией

$$H(x) = \frac{1}{1 + az^{-1}} \dots$$

3. Используя пакет MATLAB, вычислите СПМ сигнала

$$x(t) = \sin 2\pi t + 0,75 \sin 4\pi t + \text{random}, f_g = 20 \text{ Гц}$$

с помощью АР-модели.

ВАРИАНТ № 6

1. Дана передаточная функция $H(p) = 1/(p^2 + \sqrt{2}p + 1)$. Определите полюсы передаточной функции.
2. Определите, является ли устойчивой линейная дискретная система с передаточной функцией

$$H(x) = \frac{1}{1 + 0,9z^{-1}}.$$

3. Вычислите коэффициенты низкочастотного НРФ с помощью метода оконных функций: подавление в полосе не пропускания 50 db; частота среза 3,4 КГц; частота дискретизации 8 КГц; ширина переходной полосы 0,6 kHz..

ВАРИАНТ № 7

1. Дана передаточная функция $H(p) = 1/(p^2 + \sqrt{2}p + 1)$. Запишите выражение для АЧХ.
2. Постройте спектральные диаграммы входного и выходного сигналов дециматора при следующих условиях:
 - коэффициент децимации 2;
 - входной сигнал $\sin 10t + \sin 20t$;
 - частота дискретизации входного сигнала $\omega_g = 60 \text{ рад/с}$
3. Нарисуйте структурную схему нерекурсивного фильтра 8-го порядка, и составьте программу на языке Си, реализующую фильтр.

ВАРИАНТ № 8

1. Дана передаточная функция $H(p) = 1/(p^2 + \sqrt{2}p + 1)$. Определите аналитически импульсную характеристику.
2. Получите значения выходной последовательности дециматора: коэффициент децимации 3; входная последовательность $\{ 6, -2, -3, 8, 6, 4, -2 \}$.
3. Для фильтра с передаточной функцией $H(p) = \frac{1}{p^2 + \sqrt{2}p + 1}$ определите на основе метода билинейного преобразования передаточную функцию $H(z)$. Частота дискретизации 5 КГц. Частота среза 1 КГц..

ВАРИАНТ № 9

1. Дана передаточная функция $H(p) = 1/(p^2 + \sqrt{2}p + 1)$. Средствами пакета MATLAB постройте графики АЧХ и импульсной характеристики.
2. Получите значения выходной последовательности ПНДС:
 - коэффициент децимации 3;
 - коэффициент КЧХ фильтра:

$$h(0) = -0,06 = h(4)$$

$$h(1) = 0,30 = h(3)$$

$$h(2) = 0,62;$$
 входная последовательность $\{ 6, -2, -3, 8, 6, 4, -2 \}$.
3. Рассчитайте объем памяти необходимый для хранения 1 минуты речевого сигнала с частотой дискретизации 8кГц, и отношением сигнал/шум квантования не менее 80 дБ.

ВАРИАНТ № 10

1. Докажите ортогональность функций $\cos \omega_1 t$ и $\sin \omega_1 t$, где $\omega_1 = 2\pi / T$.
2. Постройте спектральные диаграммы входного и выходного сигналов интерполятора при следующих условиях:
 - коэффициент интерполяции 2;
 - входной сигнал $\sin 10t + \sin 20t$;
 - частота дискретизации входного сигнала $\omega_g = 40$ рад/с..
3. Напишите с помощью пакета MATLAB программу, реализующую определение частоты основного тона фрагмента речевого сигнала, используя вычисление произведения гармоник кратковременного спектра.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смит С. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников. — М. : "ДМК Пресс", 2011.— 720 с.
2. Бондарев В.Н., Трестер Г., Чернега В.С. Цифровая обработка сигналов: методы и средства. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд.- Х.: Конус, 2001.-398с.
3. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студ. вузов / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - М. и др. : Питер, 2006. - 751 с.
4. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер; Пер. с англ. С. А. Кулешов, Ред. А. С. Ненашев. - М. : Техносфера, 2006. - 856 с.
5. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения.- М.:Мир.-1990.-583с.