

**Факультет компьютерных наук
Кафедра компьютерных технологий и сетей**

Контрольные задания по дисциплине Цифровая обработка сигналов

Задание №1

Дана последовательность однополярных прямоугольных импульсов с амплитудой E [В] и длительностью T_i [с].
Период последовательности T кратен T_i .

Определите:

1. Уровень постоянной составляющей спектра последовательности U_0 .
2. Амплитуду n -ой гармоники A_n .
3. Расстояние между соседними спектральными составляющими (вдоль оси частот) df .
4. Минимальный номер гармоники N_1 , амплитуда которой равна нулю.
5. Значение частоты гармоники с минимальным номером N_1 , амплитуда которой равна нулю.

Задание №2

Видеоимпульс описывается функциональным выражением

$$U(t) = U_0[\sigma(t + T/2) - \sigma(t - T/2)],$$

где $\sigma(t)$ - функция Хевисайда

Определите:

1. Спектральную плотность $S(f)$ этого видеоимпульса на частоте $f = 0$.
2. Спектральную плотность $S(f)$ этого видеоимпульса на частоте $f = 1/(2T)$.
3. Укажите наименьшее значение частоты f_1 , на которой спектральная плотность равна нулю.

Задание №3

Континуальный сигнал, спектр которого занимает полосу частот равную ΔF (максимальная частота спектра F_{\max}), строится последовательностью коротких прямоугольных импульсов, имеющих длительность T_i . Полученные отсчеты передаются по линии связи, полоса пропускания которой считается неограниченной.

На приемной стороне континуальный сигнал восстанавливается посредством П-образного фильтра нижних частот, имеющего полосу пропускания ΔF .

Определите максимальное значение T_{\max} периода последовательности прямоугольных импульсов, при котором принятый сигнал будет полностью восстановлен.

Темы рефератов:

1. Цифровая обработка сигналов. Z- преобразование.
2. Способы реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов
3. Методы дискретизации
4. Дискретное преобразование Фурье
5. Цифровые фильтры. Общие понятия, характеристика. Фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристикой
6. Дискретное преобразование Фурье
7. Фильтр Баттерворта. Общая характеристика. Способы реализации
8. Фильтр Чебышева. Общая характеристика. Способы реализации.
9. Фильтр Бесселя. Сравнение АЧХ фильтра Бесселя с АЧХ фильтров Баттерворта и Чебышева (I и II рода)
10. Параметрические модели сигналов
11. Вейвлет-преобразование. Общие понятия, свойства
12. Дискретное вейвлет-преобразование и его применение для сжатия и шумоочистки сигналов
13. Аппаратные средства цифровой обработки сигналов
14. Обзор и сравнение программ для цифровой обработки сигналов
15. Перспективы развития и использования систем цифровой обработки сигналов

Темы на зачет:

1. Обобщенная схема цифровой обработки сигналов. Теорема Котельникова
2. Основные типы сигналов (аналоговый, дискретный, цифровой)
3. Типовые дискретные сигналы
4. Преобразование Лапласа
5. Преобразование Фурье
6. Ряд Фурье

7. Дискретное преобразование Лапласа
8. Z-преобразование
9. Z-преобразование типовых дискретных сигналов
10. Быстрое преобразование Фурье
11. Линейные дискретные системы (ЛДС)
12. Импульсная характеристика
13. Формула свертки. Решение задач на нахождение реакции ЛДС по формуле свертки
14. Разностное уравнение. Решение задач на нахождение реакции ЛДС по разностному уравнению
15. Рекурсивные и нерекурсивные линейные системы
16. Системы с конечной и бесконечной импульсной характеристикой
17. Критерий устойчивости ЛДС
18. Структуры рекурсивных и нерекурсивных ЛДС
19. Цифровые фильтры
20. Основные этапы проектирования ЦФ
21. Фильтры Баттерворта, Чебышева, Бесселя

Литература:

А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов и др. Основы цифровой обработки сигналов : Курс лекций: Учеб. пособие для вузов / СПб.: БХВ-Петербург, 2003

Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломиров. специалистов "Информатика и вычислит. техника" - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007