

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Цифровая обработка сигналов»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
12.04.01 «Приборостроение» (уровень магистратуры)

**Направленность (профиль):** Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы

**Общий объем дисциплины** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-1.1: Создает математические модели для объектов исследования;
- ПК-1.2: Выбирает численные методы для объектов исследования;
- ПК-5.2: Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 2.**

**1. Практическая работа №1. Методы обработки сигналов измерительной информации.** Цель практических занятий – изучить методы обработки сигнала измерительной информации.

Задачи:

- изучить определение «сигнал»;
- изучить метод оконного сглаживания, или метод низкочастотной фильтрации;
- изучить некоторые модели окон, применяемых для фильтрации аддитивной смеси «сигнал+шум», и их математическое представление;
- изучить метод синхронной фильтрации..

**2. Практическая работа №2. Excel как инструмент реализации численных методов моделирования объектов.** Цель практических занятий – изучить Excel как инструмент для реализации численных методов моделирования фильтров и процессов фильтрации.

Задачи:

- освоить установку блока инструментов «Пакет анализа данных» в программной среде Excel;
- изучить математическую модель описания нормального шума и основных его параметров;
- освоить генерацию случайных чисел нормального распределения для дальнейшего моделирования аддитивной смеси «сигнал+шум»;
- изучить примеры выполнения специальных операций при реализации численных методов..

**3. Практическая работа №3. Создание математических моделей фильтров.** Цель практических занятий – создать математические модели фильтров и выполнить их численное моделирование в среде Excel.

Задачи:

- задать фильтрующее окно в виде функции прямоугольного импульса в среде Excel;
- вычислить коэффициенты фильтра;
- выполнить нормировку коэффициентов фильтра;
- задать фильтрующее окно в виде sinc-окна в среде Excel;
- вычислить коэффициенты фильтра;
- выполнить нормировку коэффициентов фильтра;
- построить графики изменения коэффициентов в зависимости от номера отсчета;
- сравнить графики и выделить особенности полученных численных моделей фильтров..

**4. Практическая работа №4. Численное моделирование аддитивной смеси «сигнал+шум» и процесса ее фильтрации прямоугольным окном.** Цель практических занятий – создать численную модель аддитивной смеси «сигнал+шум» с низким уровнем шума в среде Excel и выполнить ее фильтрацию прямоугольным окном.

Задачи:

- создать численную модель гармонического сигнала с заданным периодом;

- осуществить генерацию случайных чисел нормального распределения с заданными параметрами;
- создать численную модель аддитивной смеси «сигнал+шум»;
- рассчитать средние значения и СКО для: идеальной гармонической функции, шума и реализации аддитивной смеси «сигнал+шум». Сделать выводы;
- построить графики гармонической функции и аддитивной смеси «сигнал+шум»..

**5. Практическая работа №5. Численное моделирование аддитивной смеси «сигнал+шум» и процесса ее фильтрации sinc-окном.** Цель практических занятий – создать численную модель аддитивной смеси «сигнал+шум» с высоким уровнем шума в среде Excel и выполнить ее фильтрацию sinc-окном

Задачи:

- создать численную модель гармонического сигнала с заданным периодом;
- осуществить генерацию случайных чисел нормального распределения с заданными параметрами;
- создать численную модель аддитивной смеси «сигнал+шум»;
- рассчитать весовые коэффициенты фильтра в виде sinc-окна;
- рассчитать средние значения и СКО для: идеальной гармонической функции, шума и реализации аддитивной смеси «сигнал+шум». Сделать выводы;
- построить графики гармонической функции и аддитивной смеси «сигнал+шум»..

**6. Практическая работа №6. Численное моделирование передаточной функции.** Цель практических занятий – выполнить численное моделирование передаточной функции от заданных оконных функций и сделать выводы об изменении амплитуды гармоники

Задачи:

- изучить моделирование передаточных функции от заданных оконных функций на основе преобразования Фурье;
- определить передаточные функции от прямоугольного окна и треугольного окна;
- отразить на графике передаточные функции в зависимости от частоты и размера оконных функций;
- выполнить анализ изменения амплитуды гармонического сигнала в зависимости от заданного периода при фильтрации прямоугольным окном и треугольным окном..

**7. Практическая работа №7. Численное моделирование процесса синхронной фильтрации.** Цель практических занятий – создать модель аддитивной смеси «сигнал+шум» и выполнить ее обработку по методу синхронной фильтрации.

Задачи:

- создать модель аддитивной смеси «сигнал+шум»;
- используя генератор случайных чисел, выполнить генерирование шума и получить 10 реализаций модели «сигнал+шум» без изменений параметров шума;
- используя специальные вставки среды Excel, получить цифровые значения каждой реализации;
- выполнить операцию усреднения по строкам полученных реализаций;
- построить графики гармонической функции и графика усредненных значений 10 реализаций;
- выполнить низкочастотную фильтрацию после синхронной фильтрации..

**8. Практическая работа №8. Анализ и выбор метода обработки измерительной информации.** Цель практических занятий – освоить анализ и выбор метода обработки измерительной информации для выделения полезного сигнала из аддитивной смеси «сигнал+шум».

Задачи:

- выполнить анализ влияния размера окна фильтра на изменение амплитуды гармоники в частотной области. Определить наибольшую частоту, при которой происходит подавление гармоники;
- выполнить анализ влияния количества реализаций при фильтрации гармонической составляющей из смеси «сигнал+шум» методом синхронной фильтрации;
- рассчитать относительную ошибку фильтрации, сделать выводы..

Разработал:  
профессор  
кафедры ИТ

С.П. Пронин

Проверил:  
Декан ФИТ

А.С. Авдеев