

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



С.К. Дик

2018 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**  
по учебной дисциплине «Теория и применение цифровой обработки  
сигналов»

для магистерской подготовки по специальности 1-40 80 01 " Элементы и  
устройства вычислительной техники и систем управления"  
(для дневной и заочной форм обучения)

Минск -- 2018

Программа дополнительного вступительного экзамена для магистерской подготовки по специальности 1-40 80 01 " Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления"

Составитель: А.А.Петровский, доктор технических наук профессор кафедры «Электронных вычислительных средств» Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Электронных вычислительных средств»

(протокол № 8 от «3» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой ЭВС



И.С.Азаров

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1. Дискретные преобразователи Фурье.**

Дискретное преобразование Фурье длины  $N$ . Свойства дискретного преобразования Фурье. Циклическая свертка. Вычисление дискретного преобразования Фурье. Элементы теории. Алгоритм вычисления спаренного преобразования Фурье. Алгоритм преобразования двойной длины. Алгоритм вычисления обратного преобразования Фурье. Вычисление обратного преобразования Фурье посредством прямого дискретного преобразования Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Алгоритмы БПФ с прореживанием по времени и по частоте. Вычислительная сложность алгоритма БПФ. Схемы алгоритма БПФ.

### **2. Цифровые фильтры.**

Конструкции цифровых фильтров. Синтез цифровых фильтров. Передаточная функция цифрового нерекурсивного фильтра. Характеристики цифровых нерекурсивных фильтров с линейной фазовой характеристикой. Синтез цифровых нерекурсивных фильтров. Порядок расчета фильтров. Модифицированный метод временного окна. Метод вычисления линейной свертки на основе алгоритма БПФ и перекрытия с суммированием. Метод вычисления линейной свертки на основе алгоритма БПФ и перекрытия с накоплением.

### **3. Системы многоступенчатой дискретизации сигнала.**

Децимация с целым коэффициентом компрессии  $M$ . Интерполяция (обратная децимация) с целым коэффициентом  $M$  экспандера частоты. Децимация с рациональным коэффициентом компрессии. Приведение двух выборок сигнала с разными частотами дискретизации к общей частоте дискретизации.

## Литература

1. Рабинер Л., Шафер Р. Цифровая обработка речевых сигналов. М., Радио и связь. 1981.
2. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. М., Мир, 1976.
3. Витязев, В. В. Цифровая частотная селекция сигналов / В. В. Витязев. – М. : Радио и связь, 1993.
4. Применение цифровой обработки сигналов / под. ред. А. В. Оппенгейма. – М.: Мир, 1980.
5. Петровский А. А. Цифровые банки фильтров: анализ, синтез и применение в мультимедиа системах: учебн. - метод. пособие / А.А. Петровский, М.Парфенюк, А. Борович, М.З. Лившиц. – Мн.: БГУИР, 2006. -82с.
6. J.G.Proakis, D.G.Manolakis. Digital signal processing: principles, algorithms, and applications. - Printice Hall International , Inc. -1996.