

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию образования

_____ Е.В. Сапир

" ____ " _____ 2012

**Рабочая программа дисциплины
послевузовского профессионального образования
(аспирантура)**

**Перспективные методы обработки информации
в радиотехнических системах**

по специальности научных работников

05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Перспективные методы обработки информации в радиотехнических системах» в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) является углубление знаний в области современной цифровой обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная дисциплина относится к разделу обязательных дисциплин (подраздел дисциплины по выбору аспиранта) образовательной составляющей образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности научных работников 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Дисциплина «Перспективные методы обработки информации в радиотехнических системах» обеспечивает углубление знаний о принципах построения и моделирования различных систем обработки информации, их особенностях, современных тенденциях и проблемах в этой области, а также создает необходимую базу для решения профессиональных задач.

Для изучения дисциплины необходимы «входные» знания и умения, полученные в процессе обучения по программам специалитета или бакалавриата-магистратуры, в частности в курсах: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные технологии в науке и образовании», «Использование сигнальных процессоров при выполнении научных исследований», «Технологии программирования в радиотехнических и телекоммуникационных системах», «Цифровая обработка мультимедийной информации», «Применение аппарата Марковских процессов для исследования радиотехнических систем и устройств», «Применение методов оптимальной нелинейной фильтрации в задаче оценки параметров радиосигналов», «Научные и технические основы проектирования, конструирования, технологии производства, испытания и сертификации радиотехнических устройств».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины «Перспективные методы обработки информации в радиотехнических системах»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- перспективные методы и алгоритмы обработки информации;

Уметь:

- анализировать работу существующих методов и алгоритмов обработки информации;
- на базе существующих методов и алгоритмов обработки информации разрабатывать системы обработки информации, входящие в структуру радиотехнических систем различного назначения.

Владеть:

- пакетами прикладных программ для моделирования методов обработки информации.

4. Структура и содержание дисциплины «Перспективные методы обработки информации в радиотехнических системах»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Курс | Неделя | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) Форма обуч.: очная/заочная | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации |
|-------|--|------|--------|---|--------------|--------------|-------------|----------------------|---|
| | | | | Лекций | Лабораторных | Практических | Сам. работа | Контроль сам. работы | |
| 1 | Современные тенденции цифровой обработки информации в радиотехнике | 1 | | 1 | | | 40 | | Индивидуальное задание |
| 2 | Основы слепой обработки сигналов | 1 | | 2/1 | | | 40/41 | | Индивидуальное задание |
| 3 | Основы обработки сверхширокополосных сигналов | 1 | | 2 | | | 41 | | Индивидуальное задание Контрольная работа |
| 4 | Методы и алгоритмы цифровой обработки речевых сигналов | 1 | | 2/1 | | | 41/42 | | Индивидуальное задание |
| 5 | Локальная и нелокальная обработка изображений | 1 | | 1 | | | 40 | | Индивидуальное задание |
| 6 | Основы фрактального анализа | 1 | | 2 | | | 40 | | Индивидуальное задание Контрольная работа |
| | Всего | | | 10/8 | | | 242/244 | | Зачет |

5. Образовательные технологии

В преподавании используются мультимедийные презентации, иллюстрации, таблицы, методические пособия. В преподавании курса используются активные и интерактивные технологии проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В качестве средств текущего контроля используются контрольная работа и индивидуальное задание. **Промежуточная аттестация** (зачет) дает возможность выявить уровень профессиональной подготовки аспиранта по данной дисциплине.

Контрольная работа №1

Современные тенденции цифровой обработки информации в радиотехнике. Основы слепой обработки сигналов. Основы обработки сверхширокополосных сигналов.

Контрольная работа №2

Методы и алгоритмы цифровой обработки речевых сигналов. Локальная и нелокальная обработка изображений. Основы фрактального анализа.

Индивидуальное задание (пример 1)

Проведите сравнение объективных критериев качества и разборчивости речи на тестовых сигналах, зашумленных аддитивным белым гауссовским шумом, а также при воздействии различных акустических помех.

Индивидуальное задание (пример 2)

Проанализируйте работу алгоритмов слепого разделения недоопределенных смесей речевых сигналов в различных реверберационных условиях.

Индивидуальное задание (пример 3)

Сравните различные подходы к минимизации граничных эффектов при декомпозиции речевых сигналов на эмпирические моды.

Индивидуальное задание (пример 4)

Проанализируйте особенности применения локальной и нелокальной обработки в задаче подавления шума в речевых сигналах на примере аддитивного белого гауссовского шума.

Индивидуальное задание (пример 5)

Проведите сравнение методов локальной и нелокальной обработки цифровых изображений: достоинства, недостатки, особенности применения, вычислительные затраты, работа в реальном времени, рекомендуемые области использования.

Индивидуальное задание (пример 6)

Проведите сравнительный анализ фрактального и традиционных методов сжатия цифровых изображений: достоинства, недостатки, особенности применения, вычислительные затраты, работа в реальном времени, рекомендуемые области использования.

Вопросы к аттестации (зачету)

1. Современные виды сигналов с высокой спектральной и энергетической эффективностью.
2. Задача поиска оптимальных сигналов для заданной системы связи.
3. Задачи и основные приложения слепой обработки сигналов.
4. Основные теоремы слепой идентификации.

5. Методы слепой идентификации векторного канала.
6. Методы слепой идентификации скалярного канала.
7. Слепая оценка канала в системах связи.
8. Особенности сверхширокополосных сигналов.
9. Цифровая модуляция сверхширокополосных сигналов.
10. Энергетические спектры сверхширокополосных сигналов.
11. Особенности излучения и распространения сверхширокополосных сигналов.
12. Формирование сверхширокополосных сигналов.
13. Обработка сверхширокополосных сигналов.
14. Методы подавления шума в речевых сигналах.
15. Особенности применения нелокальной обработки в задаче подавления шума в речевых сигналах.
16. Применение алгоритмов на основе декомпозиции на эмпирические моды в обработке одномерных сигналов.
17. Применение анализа независимых компонент для решения задачи слепого разделения смесей сигналов.
18. Методы слепого разделения недоопределенных смесей сигналов.
19. Подходы к минимизации негативных последствий, вызванных процессом реверберации.
20. Задача деконволюции.
21. Методы локальная обработка изображений.
22. Методы нелокальной обработки изображений.
23. Сравнение методов локальной и нелокальной обработки изображений.
24. Современные подходы к обработке цветных изображений.
25. Основные понятия теории фракталов.
26. Классификация фракталов.
27. Меры фрактальной размерности.
28. Принцип измерения фрактальной размерности изображений.
29. Фрактальное сжатие изображений.
30. Фрактальная обработка изображений.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов. Практический подход – М.: Вильямс, 2008. 992 с.
2. Приоров А.Л., Хрящев В.В. Обработка и передача мультимедийной информации: Учеб. пособие. Ярославль: ЯрГУ, 2010. 188 с.

б) дополнительная литература:

1. Потапов А.А. Фракталы в радиофизике и радиолокации. Топология выборки – СПб.: Университетская книга, 2005. 842 с.
2. Чумак О.В. Энтропии и фракталы в анализе данных – М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2011. 164 с.

3. Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии – М.: Триумф, 2003. 320 с.
4. Штарк Г.Г. Применение вейвлетов для ЦОС – М.: Техносфера, 2007. 192 с.
5. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам – М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2001. 464 с.
6. Попов О.Б., Рихтер С.Г. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания: Учеб. пособие. – М.: Горячая линия–Телком, 2007. 341 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Windows 7.
2. MATLAB.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

– компьютер и мультимедийный проектор.

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (приказ Минобрнауки от 16.03.2011 г. №1365) с учетом рекомендаций, изложенных в письме Минобрнауки от 22.06.2011 г. № ИБ – 733/12.

Программа одобрена на заседании кафедры динамики электронных систем.

15.10.2012 (протокол № 2)

Заведующий кафедрой

Брюханов Ю.А., д.т.н., профессор

Автор

Приоров А.Л., д.т.н., доцент