

Учебная программа

Дисциплины «Модели и методы обработки данных
в автоматизированных системах научных исследований»

магистерская программа «Анализ качества информационных систем»

Автор программы Пархачёв В.В.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в автоматизированные системы

- 1.1. Научные исследования, испытания и эксперименты как объект автоматизации
- 1.2. Функциональные задачи автоматизированных систем научных исследований (АСНИ).
- 1.3. Функциональные задачи АСНИ, классификация АСНИ, виды обеспечения АСНИ, функциональная и системная архитектуры.

Раздел 2. Объекты и их модели, вторичный анализ данных.

- 2.1. Идентификация статических, динамических и вероятностных характеристик систем.
- 2.2. Задачи системного анализа. Классы математических моделей.
- 2.3. Организация эксперимента. Создание планов эксперимента. Генерация поведения. Анализ и обработка результатов.
- 2.4. Системы и сети массового обслуживания. Сети Петри.
- 2.5. Прикладные задачи исследования операций: распределение ресурсов, управление запасами, задача упорядочивания, транспортная задача.

Раздел 3. Методы цифровой обработки экспериментальных данных.

- 3.1. Представление данных, дискретизация и квантование. Анализ временных рядов.
- 3.2. Адаптивно-мультипликативные модели, цифровой спектральный анализ, ДПФ, БПФ, преобразования Уолша, Каруннена-Лоэва, Хаара. Цифровые фильтры.
- 3.3. Сжатие сигналов, трансформация спектров, сглаживание, аппроксимация.
- 3.4. Методы моделирования непрерывных систем.
- 3.5. Методы решения систем уравнений.

Раздел 4. Стохастические и нечёткие модели.

- 4.1. Временные ряды. Многомерные сигналы. Задачи анализа и обработки данных.
- 4.2. Параметрический анализ данных. Задачи и методы теории оценивания. Байесовские критерии. Минимаксные оценки. Робастные методы.
- 4.3. Регрессионный анализ и рекуррентные оценки. Дисперсионный анализ. Непараметрическая регрессия и ядерное сглаживание.
- 4.4. Теория игр и принятия решений. Многошаговые процессы принятия решений. Многокритериальный выбор.
- 4.5. Основы теории распознавания образов, классификация и кластеризация данных.
- 4.6. Дискриминантный анализ. Иерархическая классификация. Снижение размерности и отбор информативных показателей. Метод главных компонент. Факторный анализ. Многомерное шкалирование.
- 4.7. Анализ и визуализация неколичественных данных. Динамические модели данных. Динамическая регрессия.
- 4.8. Оптимальная фильтрация. Рекуррентное сглаживание. Минимаксная фильтрация. Робастная и адаптивная фильтрация. Рекуррентные оценки в задачах обучения, обнаружения и идентификации.

Раздел 5. Методы и алгоритмы обработки и анализа изображений.

- 5.1. Анализ изображений, сжатие и визуализация, фильтрация изображений, восстановление и реконструкция, сегментация. Изображения трехмерных объектов и анализ сцен. Динамические изображения. Визуальные базы данных и знаний.
- 5.2. Модели изображений. Дискретизация, квантование и сжатие изображений и визуальных

данных. Восстановление и реконструкция изображений. Сегментация изображений. Структурные модели и понимание изображений.

5.3. Анализ статических и динамических сцен. Некорректные обратные задачи при восстановлении зависимостей и реконструкции изображений.

Раздел 6. Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных.

6.1. Программные и аппаратные средства. Параллельные системы и алгоритмы обработки данных. Информационное обеспечение. Технологии баз данных и баз знаний.

6.2. Сетевые технологии, распределенные системы и сетевые приложения, средства доступа к ресурсам информационных систем. Методы проектирования графических и интеллектуальных интерфейсов. Использование современных CASE-технологий для создания и использования АСНИ.

6.3. Обеспечение информационной безопасности АСНИ. Языки и методы программирования. Системное и прикладное программное обеспечение АСНИ. Инструментальные средства программирования. Аппаратно-программные средства АСНИ, сбор и первичная обработка данных, интерфейсы.

Раздел 7. Имитационное моделирование.

7.1. Обработка и планирование имитационного эксперимента. Методы и языки описания моделей. Системы моделирования. Компонентно-базированные методы разработки информационных систем.

7.2. Современные технологии разработки распределенных приложений (CORBA, COM, DCOM, OLE DB).

7.3. Модели и методы оценки надежности и экономической эффективности информационных систем.

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Певчев Ю.Ф., Финогенов К.Г. Автоматизация физического эксперимента: Учеб. пособие.- М.: Энергоатомиздат, 1986.
2. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике. - М.: Интеллект, 2010.
3. Марпл-мл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. - М.: Мир, 1990.
4. Левин Б.Р. Теория случайных процессов и ее применение в радиотехнике. - М.: Советское радио, 1960.
5. Ким Дж.-О, Мьюлле, Ч.У., Клекка У.Р., Олдендерфер М.С., Блешфилд Р.К. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. - М.: Финансы и статистика, 1989.
6. Форсайт Д.А., Понс Д. Компьютерное зрение. Современный подход. - Вильямс, 2004.
7. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование. Учебное пособие для ВУЗов. - Академия, 2008.

б) дополнительная литература:

1. Виноградова Н.А., Есюткин А.А., Филаретов Г.Ф. Научно-методические основы построения АСНИ. М.: МЭИ, 1989.
2. Квейд Э. Анализ сложных систем, пер. с англ., М., 1969
3. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. - М.: Мир, 1989.
4. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов: Прогноз и управление. - М.: Мир, 1974, вып.1, 2.
5. Прэтт У. Цифровая обработка изображений, т.1,2. - М., Мир, 1982.
6. Калянов Г.Н. Case - структурный системный анализ. "ЛОРИ", 1996.
7. О.Бьюнеман. Многомерные преобразования Хартли. ТИИЭР, 1987, N2, с.97-98.
8. Калянов Г.Н. Case - структурный системный анализ. - ЛОРИ, 1996.
9. Максимей И.В. Имитационное моделирование сложных систем. Математические основы Том(часть) 1.: Учебное пособие (ГРИФ). - БГУ, 2009.
10. Пегат А. Нечёткое моделирование и управление. М.: БИНОМ, 2009.

Вопросы для контроля

1. Задачи, стоящие перед АСНИ, виды АСНИ.
2. Методики организации и планирования экспериментов.
3. Методы цифрового спектрального анализа сигналов.
4. Методы частотно-временного анализа сигналов.
5. Критерии принятия решений в условиях информационной неопределённости.
6. Параметрические и непараметрические методы анализа данных. Сходства и различия.
7. Оптимальная фильтрация и обнаружение.
8. Задачи, стоящие при анализе изображений. Основные методы их решения.
9. Организация удалённых и распределённых систем обработки данных.
10. Задачи и этапы построения имитационного эксперимента.