

МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)
Кафедра прикладной математики

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Автор курса: профессор КРЯНЕВ Александр Витальевич

ПРОГРАММА КУРСА

Данный курс разработан для студентов 5 курса очно-заочной формы обучения МИФИ. Учебная программа соответствует государственному образовательному стандарту. Курс рассчитан на 24 лекционных часа и 6 часов практических занятий.

Форма контроля:

Текущий: аудиторная работа, внутрисеместровый зачёт

Итоговый: зачет

- **Цель курса**

Дать слушателям необходимый объём знаний по используемым современным математическим методам при обработке неопределённых данных в различных областях, включая, прежде всего, физику и финансовые рынки.

- **Задачи курса**

- Освоение основных методов параметрического и непараметрического оценивания;
- Освоение основных современных математических методов учета априорной экспертной информации;
- Освоение основных современных математических методов робастного оценивания, включая численные методы нахождения оценок;
- Освоение современных методов выделения детерминированных компонент из хаотических рядов и методов их прогнозирования.

- **Форма проведения занятий**

Лекции, семинары.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Основные задачи параметрической и непараметрической статистики. Оценки и их свойства.

Тема 2. Метод моментов и его обобщения. Примеры.

Тема 3. Неравенства Крамера-Рао, информация и информационная матрица Фишера. Примеры.

Тема 4. Метод максимального правдоподобия (ММП). Свойства ММП-оценок. Примеры.

Тема 5. Учет априорной экспертной информации в задачах оценивания. Метод Байеса. Примеры.

Тема 6. Учет априорной информации с помощью Обобщенного метода максимального правдоподобия (ОММП). Свойства ОММП-оценок. Примеры..

Тема 7. Робастное оценивание параметра положения.

Тема 8. Непараметрическое оценивание функции распределения вероятностей.

Тема 9. Оценивание плотности вероятностей по выборке как некорректно поставленная задача. Непараметрические методы оценивания плотности вероятностей: метод гистограмм, метод Парзена, метод Грама-Шарлье, регуляризованный метод гистограмм.

Тема 10. Регрессионные модели. Примеры.

Тема 11. Классическая схема метода наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК-оценок. Примеры.

Тема 12. Обобщения МНК-оценок и их свойства. Примеры.

Тема 13. Учет априорной экспертной информации в регрессионных моделях.

Тема 14. Робастное оценивание в регрессионных моделях. Итерационные методы вычисления робастных оценок.

Тема 15. Регуляризованный МНК.

Тема 16. МНК для нелинейных регрессионных моделей.

Тема 17. Оптимальное планирование экспериментов.

Тема 18. Анализ временных рядов и методы их прогнозирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крянев А.В. Применение современных методов параметрической и непараметрической статистики при обработке данных на ЭВМ. М.: МИФИ, 1987 (переработанное издание 2002 г. см. на сайте www.kryanev.ru).
2. Крянев А.В. Применение современных методов математической статистики при восстановлении регрессионных зависимостей на ЭВМ. М.: МИФИ, 1988 (переработанное издание 2002 г. см. на сайте www.kryanev.ru).

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Оценки и их свойства.
2. Метод моментов и его обобщения.
3. Неравенства Крамера-Рао, информация и информационная матрица Фишера.
4. Метод максимального правдоподобия (ММП). Свойства ММП-оценок.
5. Учет априорной экспертной информации в задачах оценивания. Метод Байеса.
6. Учет априорной информации с помощью обобщенного метода максимального правдоподобия (ОММП). Свойства ОММП-оценок.
7. Робастное оценивание параметра положения.
8. Непараметрическое оценивание функции распределения вероятностей.
9. Непараметрические методы оценивания плотности вероятностей: метод гистограмм, метод Парзена.
10. Непараметрические методы оценивания плотности вероятностей: метод Грама-Шарлье, регуляризованный метод гистограмм.
11. Примеры регрессионных моделей.
12. Классическая схема МНК. Свойства МНК-оценок.
13. Обобщения МНК-оценок и их свойства.
14. Метод Байеса учета априорной экспертной информации в регрессионных моделях.
15. Обобщенный метод максимального правдоподобия учета априорной экспертной информации в регрессионных моделях.
16. Робастное оценивание в регрессионных моделях.
17. Итерационные методы вычисления робастных оценок.
18. Регуляризованный МНК.
19. МНК для нелинейных регрессионных моделей.
20. Планирование оптимальных экспериментов при восстановлении функциональных зависимостей.
21. Методы выделения детерминированной и хаотической компонент временных рядов.
22. Вейвлет-анализ временных рядов.
23. Методы прогнозирования временных рядов.