

**ПРОГРАММА**  
на 2012/13 уч. год по курсу «Методы оптимизации»  
для студентов 3 потока 3 курса ММФ НГУ (6 семестр)  
Лектор: д.ф.-м.н., доцент А. В. Пяткин

**1. Понятие о задачах оптимизации. Классификация задач конечномерной оптимизации.**

**2. Элементы выпуклого анализа.** Выпуклые множества. Проекция точки на множество и ее свойства. Теоремы отделимости. Конус. Теорема Фаркаша. Выпуклые и строго выпуклые функции, их экстремальные свойства. Сильно выпуклые функции. Критерии сильной выпуклости. Теорема о существовании и единственности оптимального решения.

**3. Выпуклая условная оптимизация.** Задача выпуклого программирования. Условия регулярности. Седловая точка и условия ее существования. Функция Лагранжа. Теорема Куна – Таккера. Критерий оптимальности. Общий случай и случай линейных ограничений.

**4. Задача линейного программирования.** Общая и каноническая форма задачи. Основные свойства задачи. Базисные и базисные допустимые решения. Существование оптимального базисного решения. Критерий разрешимости задачи линейного программирования. Элементарные преобразования базиса. Симплекс - метод с использованием симплексных таблиц. Метод искусственного базиса для поиска базисного допустимого решения. Конечность симплекс - метода. Вырожденность. Лексикографический вариант симплекс - метода. Модифицированный симплекс - метод.

Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности. Двойственный симплекс - метод.

Алгоритмическая сложность. Метод эллипсоидов.

**5. Численные методы оптимизации.** Понятие о скорости сходимости. Методы нулевого, первого и второго порядка. Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска. Методы с регулировкой шага. Теоремы о сходимости градиентных методов. Метод Ньютона. Теорема о квадратичной скорости сходимости. Метод покоординатного спуска. Теорема о сходимости. Метод возможных направлений. Теорема о сходимости метода. Метод штрафных функций. Теорема о сходимости. Метод сопряженных направлений. Теорема о сходимости.

**Литература**

1. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – М.: Наука, 1980.

2. Глебов Н.И., Кочетов Ю.А., Плясунов А.В. Методы оптимизации. Учебное пособие. Изд. НГУ, Новосибирск, 2000.
3. Карманов В.Г. Математическое программирование. – М.: Наука, 1986.
4. Моисеев Н.И., Иванюков Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. – М.: Наука, 1978.

### **Программа практических занятий**

1. Безусловная оптимизация. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Задачи о наибольшем и наименьшем значении.
2. Задачи с ограничениями - равенствами. Функция Лагранжа. Метод множителей Лагранжа. Решение задач с ограничениями - неравенствами.
3. Выпуклые функции и множества. Доказательство выпуклости специальных множеств и функций. Квазивыпуклые функции и их свойства.
4. Применение критерия оптимальности и понятия седловой точки для решения задач выпуклого программирования.
5. Задача линейного программирования. Эквивалентность различных форм задачи. Геометрическая интерпретация задачи. Базисные решения. Симплекс - таблица и критерий оптимальности.
6. Элементарные преобразования базиса. Алгоритм симплекс - метода. Метод искусственного базиса.
7. Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности.

#### **Литература**

1. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1972.
2. Заславский Ю.Л. Сборник задач по линейному программированию. – М.: Наука, 1969.
3. Ларин Р.М., Плясунов А.В., Пяткин А.В. Методы оптимизации. Примеры и задачи. – Новосибирск, изд-во НГУ. 2009.

Программу составил  
д.ф.-м.н.

А. В. Пяткин