

ПРОГРАММА КУРСА

Методы оптимизации

I. Элементарные понятия.

Определения допустимого множества и целевой функции. Ограничения включения, ограничения неравенства, ограничения равенства. Глобальное и локальное решения задач оптимизации. Классические примеры оптимизационных задач: задача Федоры, задача Ферма, задача о брахистохроне, задача о минимальной площади боковой поверхности тела вращения, задача о геодезических. Элементарные задачи оптимизации: конечномерная задача, задача линейного программирования, бесконечномерная задача, задача оптимального управления.

II. Принцип Лагранжа.

Теорема Каруша-Джона. Теорема Эйлера-Лагранжа. Принцип максимума Понтрягина. Смысл множителей Лагранжа.

III. Численные методы оптимизации.

Метод градиентного спуска, метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Генетический алгоритм. Метод отжига. Метод штрафных функций для задач условной оптимизации.

IV. Выпуклая задача оптимизации.

Задача выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера, условие Слейтера. Ляпуновская задача. Теорема Куна-Таккера для ляпуновской задачи.

V. Теория двойственности.

Понятие двойственной задачи оптимизации. Свойства двойственной задачи оптимизации.

VI. Метод Ритца.

Функционал, задающий скалярное произведение. Теорема Риса. Система Ритца, обусловленность, регуляризация.

Литература

1. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. - М.: Наука, 1979.
2. Половинкин Е.С., Балашов М.В. Элементы выпуклого и сильно выпуклого анализа. - М.: Физматлит, 2004.
3. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Оптимизация. Теория. Примеры. Задачи. - М.: УРСС, 2000.
4. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи: учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 2005.
5. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации: учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 2005.

Задание

Номера указаны по [4] из списка литературы.

I. Конечномерные задачи

2.1;2.2;2.16;2.20;2.26;2.31;2.32;

T.1. В пространстве $C[0,1]$ найти наилучшее приближение элемента $x_0 = \sin(t)$ системой:

а) $\{1\}$

б) $\{1, t\}$

II. Выпуклые задачи

4.2;4.5;4.9;4.15;

III. Классическое вариационное исчисление

5.1;5.5;5.23;5.92;

IV. Изопериметрические задачи

6.6;6.15;

V. Задачи со старшими производными

7.6;7.16;7.19;

VI. Задача Лагранжа

8.11;8.17;

VII. Ляпуновские задачи

9.5;9.6;9.12;