

Міністерство освіти, науки, молоді і спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра теорії оптимальних процесів

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Дисципліна Методи оптимізації
Галузь знань 0403 Системні науки та кібернетика
Напрямок підготовки 6.040303 системний аналіз
Факультет прикладної математики та інформатики
Форма навчання денна

Виписка з навчального плану

| Семестр | Кільк. ауд. годин | У тому числі | | | к-ть год. СР | КР | | Залік | Іспит |
|---------|-------------------|--------------|-----|------|--------------|----|--|-------|-------|
| | | л | п,с | Лаб. | | | | | |
| 6 | 68 | 34 | | 34 | 34 | 3 | | - | + |
| 7 | 54 | 36 | | 18 | 36 | 2 | | - | + |
| Всього | 122 | 70 | | 52 | 70 | 5 | | | 2 |

1. АНОТАЦІЯ

Розглядаються найважливіші питання, присвячені чисельним методам розв'язування екстремальних задач. Приводиться теоретичне обґрунтування і коротка характеристика цих методів. Основна увага звертається на методи мінімізації функцій скінченної кількості змінних і метод динамічного програмування. Для засвоєння матеріалу достатньо знань з стандартних курсів математичного аналізу та лінійної алгебри. Дисципліна “Методи оптимізації” базується на дисциплінах “математичний аналіз”, “геометрія та алгебра”, “диференціальні рівняння”, “програмування”, “числові методи”, “ТІМС”, “рівняння

математичної фізики”. Даний курс служить базою для спеціальних курсів по спеціалізації напряму „Системний аналіз”

Ключові слова: задачі на екстремум, задачі математичного програмування, задачі лінійного програмування, числові методи оптимізації, функція Лагранжа, симплекс метод, задачі варіаційного числення.

2.Зміст програми

Вступ. Предмет і історія розвитку досліджень по оптимізації. Приклади математичних моделей. Багатокритеріальність.

Мінімізація функцій однієї змінної. Постановка задачі. Класичні методи розв’язку. Метод поділу відрізка навпіл. Метод золотого поділу. Оптимальні методи. Метод Фібоначчі. Методи ламаних, дотичних, парабол. Числові методи мінімізації багатоекстремальних функцій. Знаходження початкового локалізуючого відрізка.

Мінімізація функцій багатьох змінних. Постановка задачі. Класичні методи розв’язування. Опуклі множини, опуклі функції. Віддільність множин і опорні гіперплощини. Умови оптимальності, умови Джона, умови Куна-Таккера. Функція Лагранжа. Сідлові точки. Достатні умови оптимальності. Двоїстість.

Числові методи безумовної оптимізації. Загальні питання. Градієнтний метод, вибір кроку. Метод Ньютона, модифікації методу Ньютона. Різницеві варіанти методу, квазіньютонівські методи, методи спряжених напрямів. Методи нульового порядку.

Задачі лінійного програмування. Постановка задачі. Геометрична інтерпретація. Канонічна форма запису. Кутові точки. Симплекс-метод, знаходження початкової точки, оптимальний розв’язок, проблема зациклення. Розв’язування М-задачі лінійного програмування.

Динамічне програмування. Приклади розв’язування задач динамічного програмування. Задачі динамічного програмування в загальному вигляді. Принцип оптимальності.

Задачі нелінійного програмування з обмеженнями. Методи проекції градієнта, умовного градієнта. Методи лінеаризації, модифікованих функцій Лагранжа, штрафних функцій.

Варіаційне числення. Основна задача варіаційного числення. Метод варіацій. Необхідні умови слабого мінімуму. Основна лема варіаційного числення. Рівняння Ейлера. Лема Дюбуа-Реймона.. Функція Вейерштраса. Голкові варіації. Задача Больца, Умови трансверсальності. Ізопериметричні задачі. Варіаційні задачі на умовний екстремум. Варіаційні задачі з похідними вищих порядків.

Задачі оптимального керування. Задача Лагранжа і основна задача оптимального керування. Принцип максимуму. Задача про оптимальну швидкість. Задача синтезу. Лінійні задачі оптимального керування. Властивість області досяжності. Єдиність розв'язку. Принцип максимуму, достатня умова. Основні теореми про лінійну швидкість. Теорема про число переключень. Теорема Фельдбаума.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В., Оптимальное управление. М. Наука 1979.
2. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М. Мир.1982.
3. Бартіш М.Я. Методи оптимізації. Теорія і алгоритми Львів 2006, 225с.
4. Бейко І.В., Зінько П.М., Наконечний О.Г. Задачі методи і алгоритми оптимізації Рівне 2011
5. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М. Наука. 1988.
6. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию, М. Наука. 1983.
7. Пшеничный Б.Н., Данилин Ю.М. Численные методы в экстремальных задачах. М. Наука. 1975.
8. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике 1,2 т. М. Мир.1986
9. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. М. Наука. 1983.
10. Болтянский В. Г. Математические методы оптимального управления. М. Наука, 1986.

Програму склав професор Бартіш М.Я.