

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет
Інститут інформатики та радіоелектроніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

директор Інституту інформатики
та радіоелектроніки, д.т.н., проф.

_____ /Д.М. Піза/
“ _____ ” _____ 2003 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
“МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ
ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

для студентів за професійним спрямуванням **“Комп’ютерні науки”**
спеціальності **7.080402 “Інформаційні технології проектування”**

Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра “Програмних засобів”

Форма навчання	Курс	Семестр	Усього (год)	Лекції (год)	Лабор. роб. (год)	Практ. (год)	Самост. під керівн. (год)	Самост. (год)	КП, КР, РГЗ (сем.)	Залік (сем.)	Іспит (сем.)
Денна	II, III	4,5	162	36	36	-	18	90	5	4	-
Заочна											

Робоча програма складена кандидатом технічних наук, доцентом Дубровіним В.І. та асистентом Субботіним С.О.

Схвалена методичною комісією факультету інформатики та обчислювальної техніки. Протокол № ____, від “ ____ ” _____ 2003 р.

Голова методкомісії, декан ФІОТ _____ М.М. Касьян

Затверджена на засіданні кафедри “Програмних засобів”.
Протокол № 12, від 10 червня 2003 р.

Зав. кафедрою “Програмних засобів” _____ А.В. Притула

1 МЕТА І ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета викладання дисципліни

Засвоєння студентами основних теоретичних відомостей та практичних вмінь з курсу. Вивчення методів побудови та аналізу математичних моделей. Вивчення побудови програмних комплексів для математичного моделювання. Підготувати студента до ефективного використання сучасних методів вирішення оптимізаційних задач при розробці автоматизованих систем проектування та систем керування у подальшій професійній діяльності; допомогти набути навички практичної роботи із програмними засобами для вирішення задач математичного моделювання.

1.2 Завдання вивчення дисципліни:

Внаслідок вивчення дисципліни студенти повинні :

- сформулювати знання та отримати практичні навички для використання методів оптимізації при вирішенні задач проектування сучасних систем управління та створення автоматизованих систем проектування;
- отримати уяву про стан і перспективу розвитку методів оптимізації та відповідного програмного забезпечення;
- навчитися вирішувати оптимізаційні задачі у техніці та економіці.

На основі вивчення дисципліни студент повинен

з н а т и :

- основні поняття та визначення математичних методів оптимізації та дослідження операцій;
- постановку та алгоритми вирішення основних оптимізаційних задач;
- сучасні програмні засоби для вирішення оптимізаційних задач;
- критерії порівняння методів оптимізації.

в м і т и :

- обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного методу оптимізації при вирішенні практичних задач;
- створювати програми на мові макросів пакету MATLAB та алгоритмічних мовах програмування (зокрема, Сі та Паскаль) для вирішення оптимізаційних задач;
- використовувати методи оптимізації при побудові систем управління складними об'єктами і процесами та при розробці систем автоматизованого проектування;
- надавати графічну інтерпретацію оптимізаційних задач;
- аналізувати результати роботи методів оптимізації.

1.3 Зв'язок із іншими дисциплінами

Курс базується на поняттях, що вивчаються в дисципліні "Вища математика".

Отриманні по розглянутій дисципліні знання будуть використовуватися та доповнюватися в курсах:

- Обробка та інтерпретація соціально-економічної інформації;
- Нейроінформатика та еволюційні алгоритми;
- Системи підтримки прийняття рішень;
- Теорія прийняття рішень;
- Проектування комп'ютерних систем обробки сигналів;
- Проектування адаптивних систем управління.

2 ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ (36 годин)

2.1 Вступ

- 2.1.1 Роль методів оптимізації.
- 2.1.2 Необхідні умови для використання оптимізаційних методів.
- 2.1.3 Структура оптимізаційних задач.

Лекцій - 2 год.

Сам. роб. під кер. викл. - 4 год.

Самостійна робота - 26 год.

Література [1, 6, 8-10]

2.2 Лінійне програмування

2.2.1 Застосування лінійного програмування.

2.2.2 Загальна та основна задачі лінійного програмування.

2.2.3 Властивості основної задачі лінійного програмування.

2.2.4 Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування.

2.2.5 Знаходження оптимального плану задачі лінійного програмування симплексним методом.

2.2.6 Приклади розв'язування задачі лінійного програмування симплексним методом.

Лекцій - 6 год.

Лаб. роб. - 6 год.

Сам. роб. під кер. викл. - 4 год.

Самостійна робота - 16 год.

Література [1, 2, 4, 7]

2.3 Одномірний пошук оптимуму

2.3.1 Властивості функції однієї змінної.

2.3.2 Критерії оптимальності в одномірних оптимізаційних задачах.

2.3.3 Ідентифікація оптимумів у випадку функції однієї змінної.

2.3.4 Знаходження глобального оптимума.

2.3.5 Порівняння методів одномірного пошуку.

Лекцій - 4 год.

Самостійна робота - 12 год.

Література [2, 3, 10, 11]

2.4 Основні алгоритми одномірної оптимізації

2.4.1 Правило вилучення інтервалів.

2.4.2 Етап установлення меж інтервалів.

2.4.3 Метод ділення інтервала навпіл.

2.4.4 Пошук за допомогою метода золотого перетину.

2.4.5 Основна ідея методів поліноміальної апроксимації та методів точного оцінювання.

2.4.6 Методи оптимізації із використанням похідних.

Лекцій - 6 год.

Лаб. роб. - 18 год.

Сам. роб. під кер. викл. - 1 год.

Самостійна робота - 4 год.

Література [1-3, 10, 11]

2.5 Багатомірні методи оптимізації. Критерії оптимальності

2.5.1 Багатомірні методи оптимізації.

2.5.2 Критерії оптимальності.

2.5.3 Класифікація методів багатомірної оптимізації.

Лекцій - 4 год.

Сам. роб. під кер. викл. - 1 год.

Самостійна робота - 4 год.

Література [1, 10-12]

2.6 Методи прямого пошуку в задачах багатомірної безумовної оптимізації

2.6.1 Метод пошуку за симплексом.

2.6.2 Модифікована процедура пошуку за симплексом Недлера-Міда.

2.6.3 Метод пошуку Хука-Дживса.

2.6.4 Модифікації процедури Хука-Дживса.

Лекцій - 4 год.

Лаб. роб. - 6 год.

Самостійна робота - 4 год.

Література [2, 10-12]

2.7 Градієнтні методи багатомірної оптимізації

2.7.1 Чисельна апроксимація градієнтів.

2.7.2 Узагальнений градієнтний алгоритм.

2.7.3 Методи Коши, Ньютона, Левенберга-Марквардта.

2.7.4 Методи сполучених градієнтів Флетчера-Рівса та Полака-Ріб'єра.

2.7.5 Порівняння методів багатомірної оптимізації.

Лекцій - 6 год.

Лаб. роб. - 6 год.

Самостійна робота - 4 год.

Література [1, 2, 5, 9, 10-12]

2.8 Методи комбінаторної оптимізації

2.8.1 Генетичні методи оптимізації.

2.8.2 Задачі комбінаторної оптимізації.

Лекцій - 4 год.

Сам. роб. під кер. викл. - 8 год.

Самостійна робота - 20 год.

Література [5-7, 10, 11]

3 ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

3.1 Лінійне програмування. Розв'язання задачі лінійного програмування симплексним методом (6 годин).

3.2 Одномірний пошук оптимума. Методи оптимізації з вилученням інтервалів (6 годин).

3.3 Одномірний пошук оптимума. Поліноміальна апроксимація та методи точечного оцінювання (6 годин).

3.4 Одномірний пошук оптимума. Методи оптимізації з використанням похідних (6 годин).

3.5 Методи прямого пошуку в задачах багатомірної безумовної оптимізації (6 годин).

3.6 Узагальнений градієнтний алгоритм. Порівняння методів багатомірної оптимізації (6 годин).

4 ПЕРЕЛІК ТЕМ САМОСТІЙНИХ РОБІТ ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

4.1 Пакет MATLAB. Основи роботи із середовищем та мова макросів (4 години).

4.2 Лінійне програмування у пакеті MATLAB (4 години).

4.3 Нелінійне програмування у пакеті MATLAB (2 години).

4.4 Генетичні методи комбінаторної оптимізації (4 години).

4.5 Задачі комбінаторної оптимізації (4 години).

5 ПЕРЕЛІК ТЕМ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

- 5.1 Історія розвитку методів оптимізації (4 год.).
- 5.2 Застосування методів оптимізації (2 год.).
- 5.3 Програмні засоби вирішення оптимізаційних задач (10 год.).
- 5.4 Основи роботи із пакетом MATLAB (10 год.).
- 5.5 Лінійне програмування та його застосування у економіці й управлінні виробництвом (8 год.).
- 5.6 Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування (8 год.).
- 5.7 Модуль Optimization Toolbox пакету MATLAB (10 год.).
- 5.8 Критерії порівняння методів одномірного пошуку (2 год.).
- 5.9 Метод ділення інтервалу навпіл (4 год.).
- 5.10 Критерії порівняння методів багатомірного пошуку (4 год.).
- 5.11 Модифікації процедури пошуку Хука-Дживса (4 год.).
- 5.12 Чисельна апроксимація градієнтів (4 год.).
- 5.13 Еволюційні методи оптимізації. Генетичні алгоритми (10 год.).
- 5.14 Транспортна задача (6 год.).
- 5.15 Задача керування запасами (4 год.).

Контроль самостійної роботи передбачає написання рефератів та співбесіду при складанні студентом заліку.

5 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

5.1 Література основна

1. Дубровін В.І., Субботін С.О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навчальний посібник.-Запоріжжя: ЗНТУ, 2003.-136 с.
2. Завдання до лабораторних, практичних і самостійних робіт з дисципліни "Математичні методи оптимізації та дослідження операцій" для студентів спеціальності 8.080403 "Програмне забезпечення автоматизованих систем" усіх форм навчання /В.І. Дубровін, С.О. Субботін. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2003.-39 с.
3. Дубровин В.И. Методические указания по дисциплине "Методы оптимизации" для студентов заочной формы обучения специальности 7.080403 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем".- Запорожье: ЗГТУ, 1996. – 18 с.
4. Дубровин В.И., Милинчук С.Г. Линейное программирование. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Математические методы оптимизации и исследование операций" для студентов специальности : - бакалавр - 6.0804 "Компьютерные науки"; - специалист - 7.080403 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем".- Запорожье:ЗГТУ, 1997.- 59 с.
5. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети: теория и практика.- М.: Горячая линия - Телеком, 2001.- 382 с.

5.2 Література додаткова

6. Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Сов. Радио, 1972. -552с.
7. Данциг Дж. Линейное программирование, его применение и обобщение. - М.: Прогресс, 1966
8. Дубровин В.И. Идентификация и оптимизация сложных технических процессов и объектов. – Запорожье: ЗГТУ, 1997. – 92 с.
9. Дубровин В.И., Субботин С.А., Богуслаев А.В., Яценко В.К. Интеллектуальные средства диагностики и прогнозирования надежности авиадвигателей: Монография.-Запорожье: ОАО "Мотор-Сич", 2003.- 279 с.
10. Исследование операций: Пер. с англ.: В 2-х т./Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. - М.: Мир, 1981. Т.1- 712с., Т.2- 678с.
11. Таха А., Хэмди А. Введение в исследование операций: В 2-х кн.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1985. Кн.1- 479с., Кн.2- 496с.
12. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. - М. : Мир, 1975