

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
“МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ”
(для спеціалістів)

МАУП

Київ 2008

Підготовлено професором кафедри прикладної математики
та програмування *І. В. Бейком*

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та програмування
(протокол № 1 від 30.08.07)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом



Бейко І. В. Навчальна програма дисципліни “Методи оптимізації” (для спеціалістів). – К.: МАУП, 2008. – 10 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни “Методи оптимізації”, питання для самоконтролю, а також список літератури.

© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП), 2008

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма курсу “Методи оптимізації” включає теорію, практику та лабораторні заняття, орієнтовані на опанування студентами знаннями, уміннями і навичками формулювати і розв’язувати задачі оптимізації, включаючи основні задачі нелінійної, стохастичної і багатокритеріальної оптимізації, а також задачі динамічного програмування та оптимізації ієрархічно-керованих систем.

Орієнтовна кількість годин на дисципліну — 108 (з них 26 — лекційних занять, 28 — практичних та семінарських занять, 54 — самостійна робота студентів).

Курс необхідний для вивчення наступних дисциплін у підготовці спеціалістів прикладної математики: “Оптимальне керування складними системами”, “Методи побудови математичних моделей”.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН дисципліни “МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ”

№ пор.	Назва змістового модуля і теми
	Змістовий модуль I. Задачі оптимізації складних систем
1	Математичні задачі оптимізації складних систем і процесів
2	Методи нелінійної оптимізації систем великої розмірності
3	Прискорені методи випуклої оптимізації
	Змістовий модуль II. Задачі оптимізації при неповних даних
4	Методи стохастичної оптимізації при неповних даних
5	Методи оптимізації керованих систем при неповних даних
6	Методи багатокритеріальної оптимізації
Разом годин: 108	

ЗМІСТ
дисципліни
“МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ”

Змістовий модуль I. Задачі оптимізації складних систем

Тема 1. Математичні задачі оптимізації складних систем і процесів

Приклади задач оптимізації складних багатовимірних систем і процесів. Проблеми оптимізації задач великої розмірності. Методи Монте-Карло.

Література [1; 5]

Тема 2. Методи нелінійної оптимізації систем великої розмірності

Загальна задача нелінійного програмування і її геометрична та економічна інтерпретація. Градієнтні методи. Методи штрафних функцій. Методи спряжених напрямів. Методи локальних варіацій. Методи стохастичного пошуку. Методи нелінійної оптимізації з обмеженнями. Методи лінеаризації. Методи Ньютона. Методи Лагранжа. Методи умовного градієнта. Методи проєкції градієнта.

Література [1; 3–9; 19]

Тема 3. Прискорені методи випуклої оптимізації

Властивості задач випуклої оптимізації. Задача прийняття рішення у конфліктних ситуаціях. Задачі планування виробництва і запасів. Методи узагальнених градієнтів. Методи мінімаксної оптимізації. Методи відсікаючих гіперплощин. Теорія двоїстості. Методи негладких штрафних функцій. Двоїстий градієнтний метод. Метод Ерроу-Гурвіца. Методи декомпозиції. Методи можливих напрямів. Метод лінеаризації. Метод покомпонентного спуску. Методи спряжених градієнтів для мінімізації квадратичної функції. Модифіковані методи спряжених градієнтів. Методи спряжених напрямів. Методи градієнтного типу з розтягуванням простору.

Література [1; 3; 4; 6–9; 19]

Змістовий модуль II. Задачі оптимізації при неповних даних

Тема 4. Методи стохастичної оптимізації при неповних даних

Задачі управління в умовах ризику та неповних даних. Узагальнена постановка задачі стохастичної оптимізації. Методи стохастич-

них градієнтів. Методи проектування стохастичних квазіградієнтів. Задача математичної статистики. Екстремальні задачі математичної статистики (метод найменших квадратів; метод максимальної вірогідності; оцінки середнього значення). Задача діагностики. Задача керування випадковим процесом. Задача планування запасів. Задача оптимізації системи обслуговування. Ігрова стохастична задача. Методи стохастичних градієнтів з постійним кроком. Методи випадкового пошуку та локального випадкового пошуку. Стохастичні аналози методів нелінійного програмування (стохастичний метод штрафів; стохастичний квазіградієнтний метод).

Література [1; 9; 19]

Тема 5. Методи оптимізації керованих систем при неповних даних

Задачі оптимізації у функціональних просторах. Лінійна задача оптимального керування. Градієнтні методи побудови оптимальних програмних керувань. Принцип максимуму Понтрягіна. Методи узагальнених градієнтів. Методи проекції градієнтів. Методи локальних варіацій. Багатокрокові процеси і метод динамічного програмування. Задача оптимального розподілення ресурсу. Загальні задачі оптимального керування. Задачі синтезу.

Література [1; 2; 9–18]

Тема 6. Методи багатокритеріальної оптимізації

Матричні і диференціальні ігри. Методи побудови оптимальних стратегій для лінійних диференціальних ігор. Методи багатокритеріальної оптимізації. Алгоритми і програми для задач відшукування сідлових точок. Методи оптимізації ієрархічно-керованих систем.

Література [1; 2; 9–18]

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Навести приклади задач оптимізації великих систем.
2. Алгоритми покоординатного спуску.
3. Алгоритми лінеаризації.
4. Розв'язування оптимізаційних задач великої розмірності методами Монте-Карло.
5. Алгоритми градієнтного спуску, їх позитивні якості та недоліки.

6. Умови збіжності градієнтного методу.
7. Побудова прискорених алгоритмів розв'язування оптимізаційних задач. Метод еліпсоїдів.
8. Алгоритм Ньютона-Рафсона.
9. Алгоритм опорних градієнтів.
10. Узагальнена задача нелінійного програмування.
11. Алгоритм штрафних функцій.
12. Алгоритм методу спряжених напрямків.
13. Алгоритм локальних варіацій.
14. Алгоритми методу стохастичного пошуку.
15. Метод множників Лагранжа.
16. Накреслити блок-схему алгоритму умовного градієнта.
17. Алгоритм методу проекції градієнта.
18. Властивості задач випуклої оптимізації.
19. Алгоритми узагальнених градієнтів.
20. Накреслити блок-схему алгоритму мінімаксної оптимізації.
21. Алгоритми негладких штрафних функцій.
22. Описати алгоритм двоїстого градієнтного методу.
23. Алгоритми методу можливих напрямків.
24. Блок-схема алгоритму методу покомпонентного спуску.
25. Мінімізації випуклих функцій.
26. Градієнтні методи розтягування простору.
27. Описати алгоритм методу градієнтного типу з розтягуванням простору.
28. Сформулювати задачу оптимізації в умовах ризику та неповних даних.
29. Узагальнена постановка задачі із випадковими збуреннями.
30. Алгоритм методу стохастичних градієнтів.
31. Метод проектування стохастичних квазіградієнтів.
32. Описати стохастичний алгоритм для задачі математичної статистики.
33. Описати метод розв'язування задачі керування випадковим процесом.
34. Сформулювати найпростішу задачу оптимізації системи обслуговування.
35. Описати постановку ігрової стохастичної задачі.
36. Накреслити блок-схему алгоритму стохастичних градієнтів з постійним кроком.
37. Описати методи випадкового пошуку

38. Описати метод локального випадкового пошуку.
39. Описати алгоритм одного із стохастичних аналогів методу нелінійного програмування.
40. Накреслити блок-схему алгоритму стохастичного методу штрафів.
41. Описати алгоритм стохастичного квазіградієнтного методу.
42. Сформулювати задачу оптимізації у функціональному просторі.
43. Сформулювати лінійну задачу динамічної оптимізації.
44. Накреслити блок-схему алгоритму градієнтного методу оптимізації програмних керувань.
45. Накреслити блок-схему алгоритму узагальнених градієнтів.
46. Описати метод проекції градієнтів.
47. Накреслити блок-схему алгоритму локальних варіацій.
48. Описати модель багатокрокового процесу та метод динамічного програмування.
49. Сформулювати загальну задачу оптимального керування.
50. Сформулювати основну теорему матричних ігор.
51. Накреслити блок-схему алгоритму розв'язування матричної гри.
52. Приклади практичних ігрових задач.
53. Описати математичну модель безконечно мірної гри.
54. Описати методи побудови оптимальної стратегії для одної з лінійних диференціальних ігор.
55. Описати задачу багатокритеріальної оптимізації.
56. Накреслити блок-схему одного з алгоритмів багатокритеріальної оптимізації
57. Накреслити блок-схему одного з алгоритмів відшукання сідлової точки.
58. Описати існуючі стратегії оптимізації ієрархічно-керованих систем.
59. Метод стохастичних градієнтів.
60. Метод проектування стохастичних квазіградієнтів.
61. Ігрові задачі оптимізації.
62. Алгоритми стохастичних градієнтів з обмеженим кроком.
63. Методи випадкового пошуку оптимуму.
64. Алгоритм стохастичного квазіградієнтного методу.
65. Задачі оптимізації у функціональному просторі.
66. Задачі оптимізації динамічних систем.

67. Методи проєкції градієнтів.
68. Метод локальних варіацій.
69. Метод динамічного програмування.
70. Задачі оптимального розподілення ресурсів.
71. Задачі мінімізації ризику.
72. Задачі оптимізації портфеля акцій.
73. Практичні застосування екстремальних стратегій.
74. Оптимальні стратегії в лінійних диференціальних іграх.
75. Задача багатокритеріальної оптимізації.
76. Методи багатокритеріальної оптимізації.
77. Стратегії оптимізації контракту.
78. Методи оптимізації ієрархічних систем.
79. Алгоритми оптимізації за багатьма критеріями.
80. Методи оптимізації з розтягуванням простору на основі апроксимації оберненої матриці.
81. Узагальнена постановка задачі стохастичної оптимізації.
82. Проектування стохастичних квазіградієнтів.
83. Описати методи випадкового пошуку.
84. Узагальнена задача оптимізації.
85. Блок-схема алгоритму узагальнених градієнтів.
86. Багатокрокові процеси методів динамічного програмування.
87. Задача багатокритеріальної оптимізації.
88. Метод відшукування сідлової точки.
89. Метод багатокритеріальної оптимізації.
90. Алгоритми знаходження розв'язків Парето.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Бейко І. В., Бублик Б. Н., Зінко П. Н.* Методи і алгоритми розв'язування задач оптимізації. — К.: Вища шк., 1993. — 512 с.
2. *Ермольев Ю. М., Ляшко І. І., Михалевич В. С. і др.* Математические методы исследования операций. — К.: Вища шк., 1979. — 312 с.
3. *Шор Н. З.* Методы минимизации недифференцируемых функций и их приложения. — К. Наук. думка, 1979.
4. *Кириленко В.* Методи оптимізації і дослідження операцій: Навч. посіб. — К.: Таксон, 1998. — 334 с.

5. *Методи оптимізації і дослідження операцій*: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н. О. Гончарова, А. І. Ігнатюк, Н. А. Малиш та ін. — К.: МАУГІ, 2005. — 304 с.

Додаткова

7. *Базилевич В., Лук'янов В., Писаренко Н. та ін.* Методи оптимізації і дослідження операцій: Опорний конспект лекцій. — К.: Четверта хвиля, 1997. — 248 с.
8. *Поляк Б. Т.* Введение в оптимизацию. — М.: Наука, 1983.
9. *Пшеничный Б. Н., Данилин Ю. М.* Численные методы в экстремальных задачах. — М.: Наука, 1975.
10. *Будаговська С. та ін.* Методи оптимізації і дослідження операцій та макроекономіка. — К.: Основи, 1998. — 518 с.
10. *Макконнелл К. Р., Брю С. Л.* Аналітична економія. Принципи, проблеми і політика: Пер. з англ. / Наук. ред. перекладу Т. Панчишина. — Л.: Просвіта, 1999. — Ч. 2. Методи оптимізації і дослідження операцій.
16. *Нуреев Р.* Сборник задач по микроэкономике. — М.: ИНФРА-М, 2002. — 432 с.
17. *Шидайк Р. С., Рубінфельд Д. Л.* Методи оптимізації і дослідження операцій / Пер. з англ. ^єА. Олійника, Р. Скільського. — К.: Основи, 1996. — 646 с.
18. *Самуельсон П. А., Нордгауз В. Д.* Методи оптимізації і дослідження операцій: Пер. з англ. / За ред. С. Панчишина. — К.: Основи, 1998. — 676 с.
19. *Ястремський О., Гриценко О.* Основи мікроекономіки. — К.: Знання, 1998. — 674 с.

МАУП

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план дисципліни “Методи оптимізації”.....	3
Зміст дисципліни “Методи оптимізації”	4
Питання для самоконтролю.....	5
Список літератури.....	8



Відповідальний за випуск *А. Д. Вегеренко*
Редактор *Т. М. Коліна*
Комп'ютерне верстання *М. І. Фадєєва*

Зам. № ВКЦ-3630
Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП