

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
“СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ
СИСТЕМ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ”
(для бакалаврів)

МАУП

Київ
ДП «Видавничий дім «Персонал»
2009

Підготовлено доктором технічних наук, професором кафедри прикладної математики та програмування *І. В. Бейком*

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та програмування (протокол № 9 від 19.05.04)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом

Перезатверджено на засіданні кафедри прикладної математики та програмування (протокол № 10 від 19.06.08)

Бейко І. В. Навчальна програма дисципліни “Системний аналіз та проектування систем обробки інформації” (для бакалаврів). — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. — 12 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни “Системний аналіз та проектування систем обробки інформації”, питання для самоконтролю, а також список літератури.

- © Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2009
- © ДП «Видавничий дім «Персонал», 2009

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програмою курсу “Системний аналіз та проектування систем обробки інформації” передбачено вивчення теоретичного матеріалу, проведення практичних і лабораторних занять, орієнтованих на опанування студентами знань, умінь і навичок розв’язування задач аналізу і проектування систем обробки інформації. Дисципліна охоплює дослідження міждисциплінарного характеру, які необхідні для проектування, створення та аналізу надійності та ефективності функціонування різних технічних, фінансово-економічних і соціально-екологічних систем і прийняття управлінських рішень на основі знаходження та аналізу інформації різної природи в умовах неповних даних. Математична основа системного аналізу будується у математичних теоріях дослідження операцій, оптимального прогнозування, розпізнавання та оптимального керування. Системний аналіз і системи обробки інформації є основною дисципліною у підготовці бакалаврів за напрямом “Комп’ютерні науки”. Студенти опановують методами системного аналізу та обробки інформації, набувають навичок розв’язування практичних задач з використанням ПК, і повинні *знати*:

- задачі системного аналізу та методи обробки інформації;
- методи цільового аналізу систем та керованих процесів;
- методи ситуаційного аналізу процесів та об’єктів комп’ютеризації;
- методи оптимізації та багатокритеріальної оптимізації;
- методи прийняття оптимальних рішень в ієрархічно керованих системах;

уміти:

- створювати автоматизовані системи управління різного призначення;
- системно аналізувати, прогнозувати і оптимізувати всі створювані підсистеми та системи загалом;
- багатокритеріально аналізувати об’єкти і взаємодіючі процеси;
- ситуаційно аналізувати об’єкти та процеси;
- приймати обґрунтовані проектні рішення за критеріями надійності й ризиків.

Здобуті у процесі вивчення дисципліни знання є базою для вивчення дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

Для вивчення цієї дисципліни необхідні знання з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь.

Курс є важливим для подальшого вивчення таких дисциплін:

- “Моделювання економічних систем”;
- “Системи штучного інтелекту”;
- “Комп’ютерні мережі”;
- “Теорія фінансів”;
- “Розміщення продуктивних сил”;
- “Математичні методи і моделі оптимального керування”;
- “Організація інформаційної діяльності у сфері управління”.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

дисципліни

“СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ”

№ пор.	Назва змістового модуля і теми
	Змістовий модуль I. Задачі системного аналізу
1	Предмет і завдання системного аналізу та проектування систем обробки інформації, зв’язок з іншими дисциплінами
2	Етапи системного аналізу в проектуванні, прогнозуванні та управлінні реальними системами і процесами
3	Системний аналіз і дослідження операцій
4	Методологія системного аналізу причинно-наслідкових залежностей і задачі математичного програмування
	Змістовий модуль II. Системний аналіз. Система інформаційного забезпечення
5	Системний аналіз динамічних процесів і керовані динамічні системи
6	Задачі оптимального керування
7	Прийняття оптимальних рішень в ієрархічно-керованих системах
8	Ситуаційний аналіз
Разом годин: 162	

ЗМІСТ
дисципліни
“СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ
ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ”

Змістовий модуль I. Задачі системного аналізу

Тема 1. Предмет і завдання системного аналізу та проектування систем обробки інформації, зв'язок з іншими дисциплінами

Місце системного аналізу в сучасній науці і практиці. Завдання з обробки інформації. Методологія застосування математичного моделювання до розв'язування практичних задач дослідження, прогнозування та оптимізації реальних процесів і систем. Моделі і закони збереження у природі. Класифікація математичних моделей прогнозування та оптимізації у системному аналізі та системах обробки інформації.

Література [5–13; 18; 28–31]

Тема 2. Етапи системного аналізу в проектуванні, прогнозуванні та управлінні реальними системами і процесами

Класифікація систем за їх властивостями. Системний підхід і системний аналіз. Етапи системного аналізу в проектуванні, прогнозуванні та управлінні. Моделювання як методологія аналізу і синтезу систем. Формулювання мети і постановка задачі. Управління та прийняття рішень на основі обчислювального експерименту. Проведення експерименту і аналіз результатів. Критерії якості результатів обчислювальних експериментів.

Література [7; 8; 14–17; 29; 31]

Тема 3. Системний аналіз і дослідження операцій. Методологія системного аналізу реальних причинно-наслідкових залежностей

Дослідження операцій і системний аналіз. Експеримент, спостереження, гіпотеза, аналіз. Верифікація і настроювання моделі. Методи побудови математичних моделей. Якісне та кількісне обґрунтування

моделі для прогнозування. Критерії оптимальності та принципи прийняття рішень в умовах неповних даних і неповних знань.

Література [2; 8; 18–22; 25; 28]

***Тема 4. Методологія системного аналізу
причинно-наслідкових залежностей і задачі
математичного програмування***

Класифікація задач оптимізації. Лінійні та нелінійні моделі (статичні та динамічні процеси). Безумовна та умовна оптимізація. Локальні та глобальні екстремуми. Метод множників Лагранжа. Ітеративні методи оптимізації. Багатокритеріальні задачі. Причини і проблеми багатокритеріальності. Постановка багатокритеріальної задачі математичного програмування. Оптимальність за Парето. Лінійне та нелінійне програмування в Excel.

Література [2; 14; 23–27]

**Змістовий модуль II. Системний аналіз.
Система інформаційного забезпечення**

***Тема 5. Системний аналіз динамічних процесів і керовані
динамічні системи***

Математичні моделі динамічних систем. Різницеві рівняння. Керовані системи і процеси. Допустимі керування та побудова траєкторій керованих процесів. Постановка задачі керування. Керованість лінійних неавтономних систем. Керованість лінійних автономних систем. Спостережливість динамічних систем. Спостережливість лінійних неавтономних систем. Спостережливість лінійних автономних систем. Стійкість лінійних і нелінійних об'єктів. Періодичні рухи.

Література [2; 3; 8; 20; 25]

Тема 6. Задачі оптимального керування

Постановка задачі оптимального керування. Класифікація задач оптимального керування. Принцип максимуму Понтрягіна для задач оптимального керування. Задача швидкодії. Задача синтезу оптимального керування.

Література [1; 2; 8; 20]

Тема 7. Оптимальні стратегії в ієрархічно керованих системах

Ієрархічно керовані системи. Методи прийняття оптимальних рішень в ієрархічно-керованих системах. Ієрархія оптимальних договорів.

Література [2; 20]

Тема 8. Ситуаційний аналіз

Аналіз ситуацій планування, поточного управління, оперативного моніторингу, маркетингу. Еколого-економічні задачі як задачі розв'язання конфліктів. Прийняття оптимальних рішень на основі обчислювальних експериментів.

Література [2; 8; 15; 19–21; 25; 26; 31]

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основні задачі і проблеми системного аналізу.
2. Як використовують математичне моделювання у розв'язанні задач прогнозування та оптимізації реальних процесів і систем?
3. Основні типи математичних моделей прогнозування та оптимізації.
4. Наведіть приклади математичних моделей типових задач системного аналізу.
5. Найважливіші методи системного аналізу.
6. Основні характеристики сучасних систем обробки інформації.
7. Наведіть приклади прикладних задач системного аналізу.
8. Основні етапи системного аналізу в проектуванні, прогнозування та управлінні.
9. Основні задачі управління та прийняття рішень на основі обчислювального експерименту.
10. Основні критерії якості результатів обчислювальних експериментів.
11. Методологія використання натурних експериментів і спостережень для розв'язання задачі ідентифікації параметрів моделі.
12. Лінійні та нелінійні моделі. Статичні та динамічні процеси і моделі.
13. Використання Excel для розв'язування систем рівнянь.
14. Розв'язування задач лінійного програмування в Excel.

15. Основні методи верифікації і настроювання математичної моделі.
16. Способи якісного та кількісного оцінювання моделей прогнозування.
17. Критерії і способи прийняття оптимальних рішень в умовах неповних даних і неповних знань.
18. Наведіть приклади процесів, які описуються дискретними моделями.
19. Сформулюйте загальну задачу нелінійного програмування.
20. Використання Excel для розв'язування задач нелінійного програмування.
21. Чим відрізняється задача безумовної та умовної оптимізації?
22. Локальні та глобальні екстремуми.
23. Сформулюйте теорему оптимальності.
24. Наведіть означення сідлової точки функції.
25. Як пов'язана сідлова точка функції Лагранжа з задачею нелінійного програмування.
26. опишіть градієнтні методи безумовної оптимізації.
27. опишіть процедуру класичного методу пошуку умовного екстремуму. Наведіть приклади його використання.
28. опишіть метод множників Лагранжа пошуку стаціонарних точок. За яких умов його можна використовувати?
29. Основні принципи побудови ітеративних методів оптимізації.
30. Проблема багатокритеріальності і задачі багатокритеріальної оптимізації.
31. Оптимальність за Парето.
32. Наведіть постановку задачі опуклого програмування.
33. Охарактеризуйте методи розв'язування задач опуклого програмування.
34. Сформулюйте теорему двоїстості.
35. Математичні моделі неперервних динамічних систем і процесів.
36. Допустимі керування керованих процесів.
37. Побудова фазових траєкторій керованих процесів.
38. Керованість і критерій керованості лінійних систем.
39. Методи оптимізації лінійних керованих систем.
40. Числові алгоритми побудови оптимальних керувань.
41. Стійкість систем і періодичні рухи.
42. Побудови оптимальних керувань для нелінійних систем.
43. Класифікація задач оптимального керування.

44. Принцип максимуму Понтрягіна для задач оптимального керування.
45. Задача швидкодії.
46. Збурення керованих систем і задача синтезу оптимального керування.
47. Синтез керування для квадратичних задач.
48. Сформулюйте задачу дискретного динамічного програмування.
49. Сформулюйте неперервну задачу динамічного програмування.
50. Сформулюйте принцип оптимальності, на якому ґрунтується рівняння Белмана.
51. Назвіть програмні засоби оптимізації.
52. Основні ітеративні методи наближеного розв'язування оптимізаційних задач.
53. Ієрархічно керовані системи.
54. Оптимальні стратегії для ієрархічно керованих систем.
55. Методи побудови оптимальних стратегій для лінійних динамічних ієрархічно керованих систем.
56. Методи прийняття оптимальних рішень в ієрархічно керованих системах.
57. Визначити поняття оптимального договору в ієрархічно керованій системі.
58. Сформулювати основні еколого-економічні задачі як задачі розв'язання конфліктів.
59. Дати визначення складних систем та оптимальних рішень в умовах неповних даних.
60. Методи використання числових експериментів для оптимізації систем обробки інформації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Бейко И. В., Бейко М. Ф.* Численные методы решения задач оптимального управления. — К.: Знання, 1975.
2. *Бейко І. В., Бублик Б. М., Зінько П. М.* Методи і алгоритми розв'язування задач оптимізації. — К.: Вища шк., 1983.
3. *Бокс Дж., Дженкінс Г.* Анализ временных рядов: прогноз и управление. — М.: Мир, 1974. — Вып. 1, 2.
4. *Вольтерра В.* Математическая теория борьбы за существование. — М.: Мир, 1976.

5. *Габасов Р., Кириллова Ф. М.* Методы оптимизации. — М.: Наука, 1981.
6. *Гольштейн А. Л.* Сборник заданий и задач по курсу “Системный анализ и исследование операций”. — Пермь, 1985.
7. *Гультяев А. К.* Имитационное моделирование в среде Windows. — СПб.: Корона принт, 2001.
8. *Ермольев Ю. М., Ляшко И. И., Михалевич В. С., Тюття В. И.* Математические методы исследования операций. — К.: Выща шк., 1979.
9. *Зайченко Ю. П.* Исследование операций. — К.: Выща шк., 1988.
10. *Калихман И. Л.* Сборник задач по математическому программированию. — М.: Высш. шк., 1975.
11. *Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент* / Предисл. А. А. Самарского. — М.: Наука, 1988.
12. *Костіна Н. І., Алексєєв А. А., Василик О. Д.* Фінанси: система моделей і прогнозів. — К.: Четверта хвиля, 1998.
13. *Леонтьев В. В.* Межотраслевая экономика. — М.: Экономика, 1997.

Додаткова

14. *Ляшенко И. Н. и др.* Линейное и нелинейное программирование. — К.: Выща шк., 1975.
15. *Ляшенко І. М.* Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. — К.: Вища шк., 1999.
16. *Макарова Н. В., Трохимец В. Я.* Статистика в Excel. — М.: Финансы и статистика, 2002.
17. *Математическая экономика на персональном компьютере* / Под ред. М. Кубонива. — М.: Финансы и статистика, 1991.
18. *Месарович М., Такахара Я.* Общая теория систем: математические основы. — М.: Мир, 1983.
19. *Моделирование народнохозяйственных процессов* / Под ред. И. В. Котова. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1990.
20. *Моисеев Н. Н.* Математические задачи системного анализа. — М.: Наука, 1981.
21. *Моисеев Н. Н.* Модели экологии и эволюции. — М.: Знание, 1983.
22. *Нейлон Т.* Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. — М.: Мир, 1975.

23. *Орнстейн Д.* Эргодическая теория случайных динамических систем. — М.: Мир, 1985.
24. *Перегудов Ф. И.* Введение в системный анализ. — М.: Высш. шк., 1988.
25. *Плотинский Ю. М.* Математическое моделирование динамики социальных процессов. — М.: МГУ, 1992.
26. *Салманов О. Н.* Математическая экономика с применением MathCAD и Excel. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
27. *Самарский А. А.* Введение в численные методы. — М.: Наука, 1987.
28. *Семеновко М. Г.* Введение в математическое моделирование. — М.: Солон-Р, 2002.
29. *Ситник В. Ф.* Системи підтримки прийняття рішень. — К.: Техніка, 1995.
30. *Тюрин Ю. Н., Макаров А. А.* Анализ данных на компьютере. — М.: Финансы и статистика, 1995.
31. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем. — М.: Мир, 1978.

МАУП

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план дисципліни “Системний аналіз та проектування систем обробки інформації”	4
Зміст дисципліни “Системний аналіз та проектування систем обробки інформації”	5
Питання для самоконтролю.....	7
Список літератури.....	9

Відповідальний за випуск *А. Д. Вегеренко*
Редактор *С. Г. Рогузько*
Комп’ютерне верстання *О. Л. Тищенко*

Зам. № ВКЦ-4168

Формат 60×84/₁₆. Папір офсетний.

Друк ротатійний трафаретний. Наклад 30 пр.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

ДП «Видавничий дім «Персонал»

03039 Київ-39, пр. Червонозоряний, 119, літ. XX

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб’єктів видавничої справи ДК № 3262 від 26.08.2008*