

МІЖРЕГІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**дисципліни**  
**“МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ,**  
**ЕКОЛОГІЧНИХ І СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ”**  
**(для бакалаврів)**

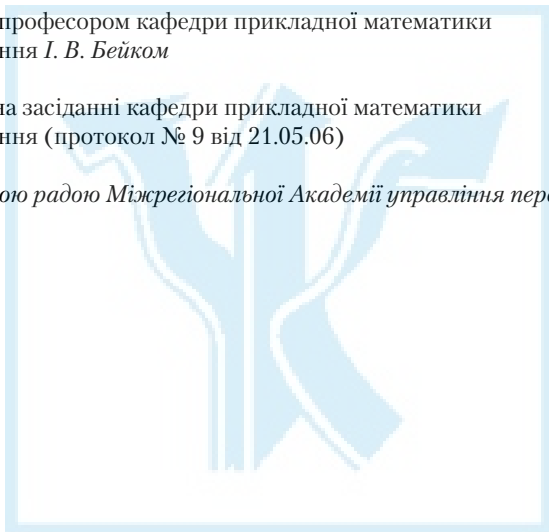
МАУП

Київ 2006

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

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та програмування (протокол № 9 від 21.05.06)

*Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом*



**Бейко І. В.** Навчальна програма дисципліни “Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів” (для бакалаврів). – К.: МАУП, 2006. – 10 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни “Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів”, питання для самоконтролю, а також список літератури.

© Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2006

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета дисципліни “Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів” — ознайомити студентів з методами побудови та використання математичних моделей для прогнозування і оптимізації реальних соціально-економічних та екологічних процесів, зокрема в реальних умовах, тобто в умовах наявності неповних даних і неповних знань.

Для вивчення дисципліни необхідні знання теорії ймовірностей, математичної статистики, математичного аналізу, лінійної алгебри.

Завдання курсу: ознайомити студентів з методами і алгоритмами побудови математичних моделей для розв’язання прикладних задач прогнозування, оптимізації і прийняття управлінських рішень.

### **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН** *дисципліни* **“МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ, ЕКОЛОГІЧНИХ І СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ”**

| № пор.           | Назва змістового модуля і теми  |
|------------------|---|
| 1                | <b>Змістовий модуль I. Математичні моделі складних систем</b><br>Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей для прогнозування реальних процесів і систем           |
| 2                | Методи і числові алгоритми математичного моделювання  |
| 3                | Основні класи математичних моделей  |
| 4                | Комп’ютерні засоби математичного моделювання  |
| 5                | Методи і алгоритми побудови математичних моделей в умовах неповних даних  |
| 6                | <b>Змістовий модуль II. Математичне моделювання соціально-економічних та екологічних систем</b><br>Ієрархія критеріїв оптимальності. Граф-операторні моделі складних систем |
| 7                | Прикладні задачі моделювання екологічних процесів   |
| 8                | Прикладні задачі моделювання соціально-економічних процесів   |
| Разом годин: 108 |   |

**ЗМІСТ**  
**дисципліни**  
**“МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ,**  
**ЕКОЛОГІЧНИХ І СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ”**

**Змістовий модуль I. Математичні моделі складних систем**

***Тема 1. Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей для прогнозування реальних процесів і систем***

Математичне моделювання як інструментарій наукового пізнання, прогнозування, оптимізації та прийняття управлінських рішень. Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей у взаємодіючих соціальних, економічних та екологічних процесах. Класифікація математичних моделей. Математично-комп'ютерний інструментарій для прогнозування еволюції соціально-економічних та екосистем. Методи оптимізації на основі прогнозування. Інформаційні технології в еволюції суспільства мережевих знань.

*Література* [1–5; 18; 20]

***Тема 2. Методи та числові алгоритми математичного моделювання***

Етапи дедуктивної побудови математичної моделі: обробка даних спостереження, вибір гіпотез, ідентифікація параметрів моделі, аналіз та уточнення моделі на основі натурних і числових експериментів. Методи побудови лінійних моделей соціально-економічних і екологічних залежностей з використанням даних натурних експериментів і спостережень. Методи побудови узагальнених лінійно-параметричних моделей. Критерії оптимальності математичної моделі. Мінімаксні критерії та мінімаксні алгоритми ідентифікації параметрів мінімаксних моделей.

*Література* [1; 5; 6; 12; 18]

***Тема 3. Основні класи математичних моделей***

Закони, закономірності та гіпотези причинно-наслідкових зв'язків і залежностей. Лінійні та нелінійні моделі. Статичні та динамічні моделі. Дискретні динамічні об'єкти і процеси.

*Література* [1; 15; 16; 18]

#### ***Тема 4. Комп'ютерні засоби математичного моделювання***

Електронні таблиці. Діаграми залежностей. Оптимізаційні задачі ідентифікації, прогнозування та оптимізації.

*Література* [1; 5; 6; 16; 17; 20]

#### ***Тема 5. Методи і алгоритми побудови математичних моделей в умовах неповних даних***

Методи побудови математичних моделей соціально-економічних та екологічних залежностей в умовах геометричної та ймовірнісної неповноти даних. Моделі і рішення в умовах ризику. Прикладні задачі.

*Література* [1–9]

### **Змістовий модуль II. Математичне моделювання соціально-економічних та екологічних систем**

#### ***Тема 6. Ієрархія критеріїв оптимальності. Граф-операторні моделі складних систем***

Граф-операторні моделі ієрархічно керованих систем. Моделі і методи багатокритеріального оцінювання. Агрегація критеріїв.

*Література* [1–3; 17]

#### ***Тема 7. Прикладні задачі моделювання екологічних процесів***

Системи контролю та збирання даних моніторингу навколишнього середовища: стану повітряного басейну, водних ресурсів, динаміки ґрунтових процесів і стану ресурсів ґрунтів. Математичне моделювання і прогнозування процесів антропогенного впливу: забруднення водних систем річок, озер, морів, повітря, ґрунтів. Математичні моделі біологічних популяцій та еколого-економічних систем. Еколого-економічна модель басейну Дніпра. Інформаційне забезпечення регіональних еколого-економічних систем. Геоінформаційна система та банк еколого-економічних даних України.

*Література* [1; 4]

## **Тема 8. Прикладні задачі моделювання соціально-економічних процесів**

Економічні об'єкти, процеси та моделі. Соціальні процеси. Прикладні задачі побудови стратегій для пошуку оптимально-компромісних рішень на основі моделювання регіональної економіки в умовах ринку.

Світова динаміка Форрестора. Моделі ринкової економіки.

*Література* [1–7; 11; 15; 16]

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Сформулювати “основну проблему моделювання”.
2. Способи практичного розв’язання проблеми моделювання.
3. Сучасний математично-комп’ютерний інструментарій моделювання.
4. Основні етапи побудови математичної моделі за даними натурних спостережень.
5. Класифікація математичних моделей для прогнозування процесів і оптимізації систем.
6. Методи обробки даних спостережень.
7. Основні типи математичних моделей.
8. Загальний вид лінійних математичних моделей.
9. Нелінійні статистичні моделі.
10. Нелінійні динамічні моделі.
11. Дискретні моделі.
12. Агреговані моделі.
13. Приклади математичних моделей екології довкілля.
14. Приклади математичних моделей ринкової економіки.
15. Математично-комп’ютерний інструментарій для моделювання складних систем.
16. Прикладні задачі математичного моделювання.
17. Критерії оптимальності математичної моделі.
18. Математичні методи оптимізації моделі.
19. Прогнозування та оптимізація методами обчислювальних експериментів.
20. Задача ідентифікації параметрів математичної моделі.
21. Лінійні та нелінійні моделі.
22. Статичні та динамічні моделі.

23. Градієнтні методи ідентифікації параметрів моделі за даними спостережень.
24. Алгоритми градієнтних методів ідентифікації.
25. Критерії оптимальності моделей прогнозування.
26. Оптимальні рішення в умовах неповних даних.
27. Приклади дискретних моделей.
28. Задачі багатокритеріальної оптимізації.
29. Математичні моделі неперервних динамічних систем і процесів.
30. Програмні засоби оптимізації.
31. Ієрархічно-керовані системи.
32. Оптимальні стратегії для ієрархічно-керованих систем.
33. Методи прийняття оптимальних рішень в ієрархічно-керованих системах.
34. Поняття оптимального договору в ієрархічно-керованій системі.
35. Методи моделювання в умовах неповних даних.
36. Які задачі прогнозування соціально-економічних та екологічних процесів розв'язують з використанням математичних моделей?
37. Геометрична та ймовірнісна неповнота даних.
38. Критерії оптимальності в умовах неповних даних.
39. Оптимальні рішення в умовах геометричної неповноти даних.
40. Оптимальні рішення в умовах ймовірнісної неповноти даних.
41. Мінімаксні критерії оптимізації моделі.
42. Методи побудови мінімаксних моделей.
43. Методи і алгоритми опорних градієнтів для задач мінімаксної оптимізації.
44. Математична модель оптимально керованого процесу.
45. Математичні моделі нелінійних керованих систем.
46. Числові експерименти для прогнозування керованих процесів в умовах стохастичної неповноти даних.
47. Задачі двоетапного прийняття оптимальних рішень в умовах неповних даних.
48. Екстремальні задачі математичної статистики.
49. Методи стохастичних градієнтів для пошуку оптимальних рішень в умовах неповних даних.
50. Ризики та оптимальні рішення в умовах ризику.
51. Алгоритми стохастичних градієнтів.
52. Описати алгоритми методів лінеаризації.
53. Сформулювати задачу управління в умовах ризику та неповних даних.

54. Задачі багатокритеріальної оптимізації.
55. Математичні моделі пошуку оптимальних рішень в умовах багатокритеріальності.
56. Побудова агрегованих критеріїв.
57. Методи ранжування в умовах багатокритеріальності.
58. Математичні моделі ієрархічно-керованих систем.
59. Методи побудови компромісних рішень.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

### *Основна*

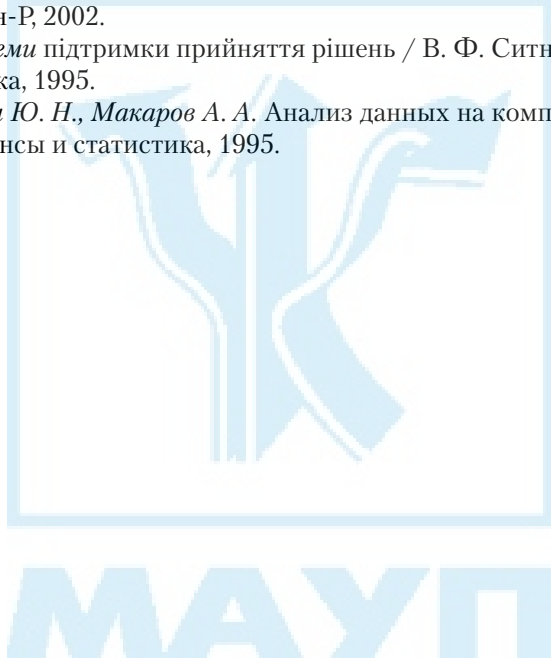
1. *Бейко І. В.* Методи математичного і комп'ютерного моделювання для відшукування нових знань: Зб. лаборат. практикумів з екології. НУКМА. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Ч. 4.
2. *Моисеев Н. Н.* Математические задачи системного анализа. — М.: Наука, 1981.
3. *Краснощечков П. С., Петров А. А.* Принципы построения моделей. — М.: Изд-во МГУ, 1983. — 264 с.
4. *Моисеев Н. Н.* Модели экологии и эволюции. — М.: Знание, 1983.
5. *Салманов О. Н.* Математическая экономика с применением MathCAD и Excel. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
6. *Математическая экономика на персональном компьютере* / Под ред. М. Кубонива. — М.: Финансы и статистика, 1991.

### *Додаткова*

7. *Леонтьев В. В.* Межотраслевая экономика. — М.: Экономика, 1997.
8. *Вентцель Е. С.* Исследование операций. — М., 2000.
9. *Макарова Н. В., Трохимец В. Я.* Статистика в Excel. — М.: Финансы и статистика, 2002.
10. *Костіна Н. І., Алексєєв А. А., Василик О. Д.* Фінанси: система моделей і прогнозів. — К.: Четверта хвиля, 1998.
11. *Моделирование народнохозяйственных процессов* / Под ред. И. В. Котова. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990.
12. *Ляшенко І. М.* Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. — К.: Вища шк., 1999.
13. *Бокс Дж., Дженкинс Г.* Анализ временных рядов: прогноз и управление. — М.: Мир, 1974. — Вып. 1, 2.



14. *Вітлінський В. В., Наконечний С. І.* Ризик у менеджменті. – К., 1996. – 336 с.
15. *Плотинский Ю. М.* Математическое моделирование динамики социальных процессов. – М.: Изд-во МГУ, 1992.
16. *Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент* / Предисл. А. А. Самарского. – М.: Наука, 1988.
17. *Ермольев Ю. И., Ляшко И. И., Михалевич В. С., Топтя В. И.* Математические методы исследования операций. – К.: Выща шк., 1979. – 312 с.
18. *Семенов М. Г.* Введение в математическое моделирование. – М.: Солон-Р, 2002.
19. *Системи підтримки прийняття рішень* / В. Ф. Ситник та ін. – К.: Техніка, 1995.
20. *Тюрин Ю. Н., Макаров А. А.* Анализ данных на компьютере. – М.: Финансы и статистика, 1995.



## ***ЗМІСТ***

|   |   |
|---|---|
| Пояснювальна записка .....  | 3 |
| Тематичний план дисципліни “Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів” .....   | 3 |
| Зміст дисципліни “Математичне моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів” ..... | 4 |
| Питання для самоконтролю .....  | 6 |
| Список літератури.....  | 8 |



|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Відповідальний за випуск | <i>А. Д. Вегеренко</i>   |
| Редактор                 | <i>Т. М. Тележенко</i>   |
| Комп'ютерне верстання    | <i>М. М. Соколовська</i> |

**МАУП**

Зам. № ВКЦ-2768

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)  
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП