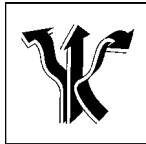


МІЖРЕГІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
дисципліни  
**“ЗАСТОСУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО**  
**ЕКСПЕРИМЕНТУ”**  
(для бакалаврів)

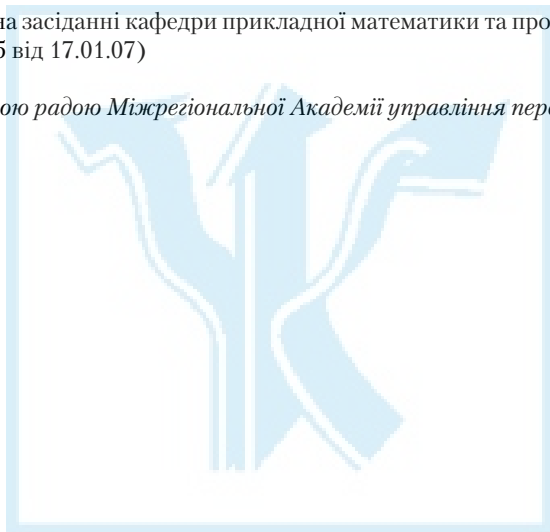
МАУП

Київ 2007

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

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та програмування (протокол № 5 від 17.01.07)

*Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом*



**Бейко І. В.** Навчальна програма дисципліни “Застосування обчислювального експерименту” (для бакалаврів). — К.: МАУП, 2007. — 10 с.

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

© Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2007

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою курсу “Застосування обчислювального експерименту” є опанування студентами знаннями, уміннями та навичками, необхідними для проведення обчислювальних експериментів.

Для вивчення курсу потребуються знання з математичного аналізу, теорії ймовірностей і математичної статистики, методів оптимізації і теорії керування.

У процесі навчання студенти ознайомляться з принципами, можливостями та особливостями сучасних методів і програмних засобів проведення обчислювальних експериментів з використанням комп'ютерних засобів і математичних моделей, здобудуть знання та навички проведення обчислювальних експериментів для практичного розв'язання важливих задач прикладної математики, зокрема задач моделювання, прогнозування та оптимізації й оптимального керування складними системами та процесами підвищеної труднощі з навчального плану підготовки бакалавра.

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН дисципліни

#### “ЗАСТОСУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ”

№ пор.	Назва змістового модуля і теми
1	2
	<b>Змістовий модуль I. Обчислювальні експерименти в задачах прогнозування та оптимізації</b>
1	Математичні моделі та робочі комп'ютерні моделі для обчислювальних експериментів
2	Методи проведення обчислювальних експериментів для прогнозування динамічних процесів
3	Методи представлення та оптимального оцінювання результатів експериментів
4	Методи ідентифікації параметрів математичних моделей
	<b>Змістовий модуль II. Застосування обчислювальних експериментів для керованих процесів</b>
5	Обчислювальні експерименти для керованих процесів

1	2
6	Методи ідентифікації функціональних параметрів математичних моделей для динамічних процесів з розподіленими параметрами
7	Граф-операторні робочі моделі. Імітаційне моделювання для обчислювальних експериментів
8	Методи обчислювальних експериментів в умовах неповних даних
Разом годин: 108	

**ЗМІСТ**  
**дисципліни**

**“ЗАСТОСУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ”**

**Змістовий модуль І. Обчислювальні експерименти в задачах прогнозування та оптимізації**

***Тема 1. Математичні моделі та робочі комп'ютерні моделі для обчислювальних експериментів***

Порівняльна характеристика натурних і обчислювальних експериментів. Математичні та робочі комп'ютерні моделі керованих систем. Типи робочих моделей керованих систем. Фазовий простір, допустимі керування, критерії оптимальності. Основні характеристики якості комп'ютерних моделей. Адекватність математичних і робочих моделей. Оптимальні робочі моделі за точністю. Оптимальні робочі моделі за швидкодією. Числові алгоритми для лінійних систем і проблема нелінійних систем. Обчислювальні експерименти у задачах глобальної оптимізації.

*Література [1–5; 9]*

***Тема 2. Методи проведення обчислювальних експериментів для прогнозування динамічних процесів***

Методи комп'ютерного прогнозування динамічних процесів. Обчислювальні експерименти в динамічних системах.

*Література [1–5; 12]*

### ***Тема 3. Методи представлення та оптимального оцінювання результатів експериментів***

Методи представлення результатів експериментів та оптимального оцінювання в умовах похибок вимірювань та обчислення. Методи класичної статистики та нової робастної статистики.

*Література* [2; 5–7; 9]

### ***Тема 4. Методи ідентифікації параметрів математичних моделей***

Обчислювальні експерименти в задачах ідентифікації параметрів математичних моделей. Методи ідентифікації параметрів стохастичних моделей. Методи робастної ідентифікації.

*Література* [1; 2; 7–9]

## **Змістовий модуль II. Застосування обчислювальних експериментів для керованих процесів**

### ***Тема 5. Обчислювальні експерименти для керованих процесів***

Моделі керованих процесів та обчислювальні експерименти для прогнозування в умовах неповних даних. Оптимальні керування та стратегії, їх дослідження в обчислювальних експериментах.

*Література* [1; 2; 7; 8]

### ***Тема 6. Методи ідентифікації функціональних параметрів математичних моделей для динамічних процесів з розподіленими параметрами***

Практичні задачі ідентифікації функціональних параметрів. Методи й алгоритми оптимальної ідентифікації функціональних параметрів.

*Література* [2; 4; 7]

### ***Тема 7. Граф-операторні робочі моделі. Імітаційне моделювання для обчислювальних експериментів***

Імітаційні моделі. Оптимізація складних систем і процесів масового обслуговування.

*Література* [1; 2; 4; 6; 9]

## **Тема 8. Методи обчислювальних експериментів в умовах неповних даних**

Неповні дані та моделювання ризиків. Методи обчислювальних експериментів у задачах мінімаксної та стохастичної оптимізації при неповних даних.

*Література* [5; 6; 8; 9]

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Математичні моделі керованих систем.
2. Комп'ютерні моделі керованих систем.
3. Робочі моделі керованих систем: фазовий простір, допустимі керування, критерії оптимальності.
4. Характеристики якості комп'ютерних моделей.
5. Адекватність математичних моделей.
6. Адекватність робочих моделей.
7. Адекватність математичних і робочих моделей за цільовою функцією.
8. Оптимальні робочі моделі за точністю.
9. Оптимальні робочі моделі за швидкодією.
10. Числові алгоритми для лінійних систем.
11. Проблема нелінійних систем.
12. Обчислювальні експерименти у задачах оптимізації.
13. Обчислювальні експерименти у задачах глобальної оптимізації.
14. Методи комп'ютерного прогнозування динамічних процесів.
15. Обчислювальні експерименти в динамічних системах.
16. Числові експерименти для лінійних керованих систем.
17. Методи представлення результатів числових експериментів.
18. Методи оптимального оцінювання в умовах похибок вимірювань.
19. Методи класичної статистики та нової робастної статистики.
20. Основні статистичні характеристики вибірки.
21. Функція розподілу та емпірична функція розподілу.
22. Функція щільності і полігон частот.
23. Співвідношення між оцінками максимальної вірогідності та оптимальними оцінками для заданого класу функції розподілу похибок вимірювань.
24. Оцінки максимальної вірогідності для заданих функцій розподілу.

25. Оптимальні оцінки в умовах неповних даних.
26. Основні типи неповних даних.
27. Обчислювальні експерименти в задачах ідентифікації параметрів математичних моделей.
28. Методи ідентифікації параметрів стохастичних моделей.
29. Методи робастної ідентифікації.
30. Моделі керованих процесів та обчислювальні експерименти в умовах неповних даних.
31. Прогнозування в умовах неповних даних.
32. Оптимальне керування в обчислювальних експериментах.
33. Оптимальні стратегії та їх дослідження в обчислювальних експериментах.
34. Практичні задачі ідентифікації функціональних параметрів.
35. Критерії оптимальності в задачах ідентифікації функціональних параметрів.
36. Мінімаксні критерії оптимальності.
37. Середньоквадратичні критерії оптимальності.
38. Методи і алгоритми оптимальної ідентифікації функціональних параметрів.
39. Граф-операторні робочі моделі.
40. Проблеми великої розмірності.
41. Явні граф-операторні моделі.
42. Методи побудови явних граф-операторних моделей.
43. Методи ідентифікації параметрів граф-операторних моделей.
44. Градієнтні методи ідентифікації.
45. Мінімаксні алгоритми ідентифікації параметрів робочих моделей.
46. Імітаційне моделювання для обчислювальних експериментів.
47. Імітаційні моделі.
48. Оптимізація складних систем і процесів масового обслуговування.
49. Одно- та багатоканальні системи.
50. Методи обчислювальних експериментів в умовах ризиків.
51. Неповні дані та ризики.
52. Типи неповних даних.
53. Методи обчислювальних експериментів у задачах стохастичної оптимізації при неповних даних.
54. Методи підвищеної точності прогнозування динамічних систем.
55. Дослідження стійкості динамічних систем.

56. Критерії стійкості числових алгоритмів.
57. Числові алгоритми побудови оптимального керування лінійними дискретними системами.
58. Числові алгоритми побудови оптимального керування нелінійними дискретними системами.
59. Методи локальних варіацій для наближеної побудови оптимальних рішень.
60. Числові алгоритми методів локальних варіацій для побудови оптимального керування.
61. Числові алгоритми методу лінеаризації для побудови оптимального керування.
62. Числовий алгоритм методу штрафних функцій.
63. Методи побудови параметричного синтезу керування.
64. Лінійні ігри з квадратичним функціоналом якості.
65. Лінійні ігри максимінними критеріями.
66. Лінійні ігри з різнорідними критеріями.
67. Числові алгоритми побудови стаціонарних стратегій у лінійних іграх з квадратичним функціоналом якості.
68. Методи побудови оптимальних стратегій для нелінійних диференційних ігор.
69. Екстремальні та оптимальні стратегії.
70. Числові алгоритми для побудови оптимальних стратегій нелінійних диференційних ігор.
71. Методи побудови математичних моделей керованих систем.
72. Числові алгоритми оцінювання параметрів керованих систем.
73. Критерії оптимальності математичної моделі керованої системи.
74. Методи побудови оптимальних моделей керованих систем.
75. Граф-операторні моделі ієрархічно-керованих систем.
76. Оцінювання параметрів граф-операторних систем.
77. Методи керування ієрархічно-керованими системами.
78. Мінімаксні стратегії керування ієрархічно-керованими системами.
79. Керування складними системами в екології.
80. Методи побудови оптимальних договорів у ієрархічно-керованих системах.
81. Прикладні задачі й обчислювальні експерименти.
82. Обчислювальні експерименти в задачах екозабруднення річки.
83. Прикладні задачі ідентифікації параметрів моделі забруднення річки.



84. Моделі забруднення атмосфери.
85. Прогнозування процесів забруднення атмосфери.
86. Прогнозування процесів забруднення річкового басейну.
87. Оцінювання якості математичних моделей прогнозування.
88. Оцінювання якості математичних моделей оптимізації.
89. Якість математичної моделі для прогнозування екозабруднення поверхневих вод.
90. Методи узгодження результатів натурних та обчислювальних експериментів.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

### *Основна*

1. *Бейко И. В., Бейко М. Ф.* Численные методы решения задач оптимального управления. — К.: Знание, 1970.
2. *Томашевський В. М.* Імітаційне моделювання систем і процесів: Навч. посіб. — К.: ІСДО, 1994. — 124 с.
3. *Бейко И. В., Бублик Б. Н., Зинько П. Н.* Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. — К.: Выща шк., 1983. — 512 с.
4. *Томашевський В. М., Данова О. Г., Жолдаков О. О.* Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання: Навч. посіб. — К.: Корнійчук, 2001. — 268 с.
5. *Самарский А. А., Михайлов А. П.* Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. — М.: Наука, 1997. — 320 с.
6. *Петров А. А.* Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент. — М.: Наука, 1996.
7. *Томашевський В. М.* Моделювання систем. — К.: Вид. група ВНУ, 2005. — 352 с.
8. *Литвинов В. В., Марянович Т. П.* Методы построения имитационных систем. — К.: Наук. думка, 1991. — 120 с.

### *Додаткова*

9. *Горелик В. А., Кононенко А. Ф.* Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах. — М.: Радио и связь, 1982. — 144 с.
10. *Перов А. А., Поспелов И. Г.* Опыт математического моделирования экономики. — М.: Энергоиздат, 1996. — 544 с.
11. *Гранберг А. Г.* Математические модели в экономике. — М.: Экономика, 1988.
12. *Вітлінський В. В.* Моделювання економіки. — К., 2002.

## ***ЗМІСТ***

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план дисципліни “Застосування обчислювального експерименту” .....	3
Зміст дисципліни “Застосування обчислювального експерименту” .....	4
Питання для самоконтролю.....	6
Список літератури .....	9



Відповідальний за випуск *А. Д. Вегеренко*  
Редактор *Т. М. Тележенко*  
Комп'ютерне верстання *О. Л. Лашина*

**МАУП**

Зам. № ВКЦ-2946

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