

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
“ПРИКЛАДНІ ІТЕРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ”
(для бакалаврів)

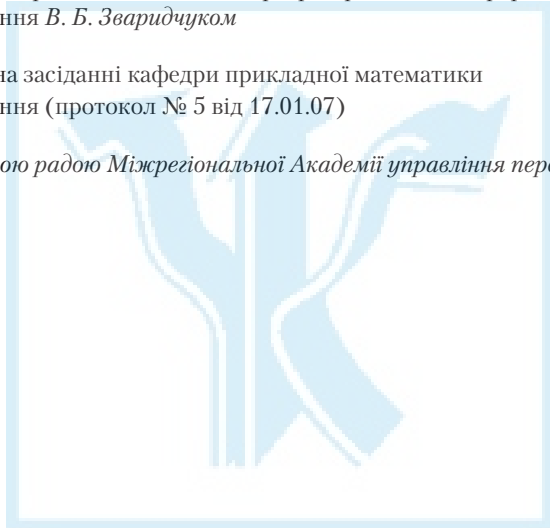
МАУП

Київ 2007

Підготовлено старшим викладачем кафедри прикладної інформатики та програмування *В. Б. Зваридчуком*

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

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом



МАУП

Зваридчук В. Б. Навчальна програма дисципліни “Прикладні ітераційні процеси” (для бакалаврів). — К.: МАУП, 2007. — 10 с.

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

© Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2007

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета вивчення курсу “Прикладні ітераційні процеси” — опанувати додаткові відомості з курсів “Чисельні методи” та сформуванати уявлення про застосування ітераційних процесів для розв’язання прикладних задач, ідентифікації, спостереження та управління для статичних і динамічних, зосереджених та розподілених систем.

У пропонованому курсі вивчаються основні ітераційні методи, збіжність і методи покращання швидкості збіжності ітераційних процедур для систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) з квадратною чи довільною прямокутною матрицею та лінійних інтегральних рівнянь, а також питання застосування ітераційних методів для розв’язання задач ідентифікації та управління для статичних і динамічних систем.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН дисципліни “ПРИКЛАДНІ ІТЕРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ”

№ пор.	Назва змістового модуля і теми
1	2
1 2	Змістовий модуль I. Основні ітераційні методи Ітераційні методи Приклади основних ітераційних методів
3 4 5 6	Змістовий модуль II. Ітераційні методи для розв’язання СЛАР Ітераційні методи для розв’язання СЛАР з квадратною матрицею Псевдообернені матриці Ітераційні методи для розв’язання СЛАР з довільною прямокутною матрицею Ітераційні методи в задачах ідентифікацій та управління для лінійних статичних систем
7	Змістовий модуль III. Ітераційні методи для інтегральних рівнянь Інтегральні рівняння

1	2
8 9	Ітераційні методи розв'язання інтегральних рівнянь Ітераційні процеси в задачах ідентифікацій, спостереження та управління лінійних динамічних систем
Разом годин: 108	

ЗМІСТ
дисципліни
“ПРИКЛАДНІ ІТЕРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ”

Змістовий модуль I. Основні ітераційні методи

Тема 1. Ітераційні методи

Опис основних ітераційних методів. Збіжність, властивості.

Література [2; 4; 10]

Тема 2. Приклади основних ітераційних методів

Методи простої ітерації, Зейделя, верхньої та нижньої релаксації, Якобі.

Збіжність, методи покращання швидкості збіжності.

Література [2; 4; 10]

Змістовий модуль II. Ітераційні методи для розв'язання СЛАР

Тема 3. Ітераційні методи для розв'язання СЛАР з квадратною матрицею

Метод простої ітерації. Вибір ітераційного параметра.

Методи Зейделя, верхньої та нижньої релаксації.

Література [2; 4]

Тема 4. Псевдообернені матриці

Означення псевдообернених та проєкційних матриць, властивості. Ітераційний метод Грєвіля для обчислення псевдооберненої матриці.

Теорема про загальний розв'язок СЛАР з довільною прямокутною матрицею.

Література [1; 6; 15; 16]

Тема 5. Ітераційні методи для розв'язання СЛАР з довільною прямокутною матрицею

Ітераційні методи розв'язання систем з неєдиним розв'язком і сумісних систем із симетричними матрицями. Ітераційні методи отримання узагальнених розв'язків несумісних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Література [1; 11]

Тема 6. Ітераційні методи в задачах ідентифікацій та управління для лінійних статичних систем

Постановка задач ідентифікацій та управління для лінійних статичних систем.

Ітераційні методи, методи нелінійної ідентифікації. Ітераційні методи побудови загального розв'язку задач термінального управління.

Література [7; 13; 16]

Змістовий модуль III. Ітераційні методи для інтегральних рівнянь

Тема 7. Інтегральні рівняння

Інтегральні рівняння: класифікація, точний і нормальний розв'язки.

Поняття коректності та некоректності. Методи регуляризації некоректно поставлених задач.

Література [5; 8; 9]

Тема 8. Ітераційні методи розв'язання інтегральних рівнянь

Метод ітеративної регуляризації Фрідмана та Лаврентьєва. Правила зупинки ітераційного процесу за узагальненим принципом ув'язки. Числовий алгоритм.

Література [5; 8]

Тема 9. Ітераційні процеси в задачах ідентифікацій, спостереження та управління лінійних динамічних систем

Динамічні системи із зосередженими та розподіленими параметрами.

Динамічні спостереження. Похибки спостережень. Ітераційні алгоритми розв'язання задач ідентифікацій та управління для динамічних систем. Оцінка швидкості збіжності, методи прискорення швидкості збіжності.

Література [3; 7; 12–14; 16]

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основні ітераційні процеси.
2. Поняття збіжності ітераційного процесу.
3. Основні властивості ітераційних процесів.
4. Ітераційна схема методу простої ітерації.
5. Ітераційний метод Зейделя.
6. Ітераційний метод верхньої та нижньої релаксацій.
7. Ітераційний метод Якобі.
8. Метод простої ітерації для СЛАР з прямокутною матрицею.
9. Умови збіжності методу простої ітерації для СЛАР з прямокутною матрицею.
10. Способи вибору ітераційного параметра.
11. Метод Зейделя для СЛАР з прямокутною матрицею.
12. Метод верхньої та нижньої релаксацій для СЛАР з прямокутною матрицею.
13. Визначення псевдообернених матриць.
14. Властивості псевдообернених матриць.
15. Характеризація Мура—Пенроуза.
16. Визначення проєкційних матриць.
17. Властивості проєкційних матриць.
18. Обчислення псевдооберненої матриці для діагональної та симетричної матриць.
19. Ітераційний метод Гревеля для обчислення псевдооберненої матриці.
20. Застосування ітераційного методу Гревеля для обчислення оберненої матриці.
21. Формулювання теореми про розв'язок СЛАР з довільною прямокутною матрицею.
22. Умови існування точного та наближеного розв'язків СЛАР.
23. Застосування ітераційних методів до розв'язання сумісних з неєдиним розв'язком СЛАР.

24. Ітераційні методи знаходження нормального розв'язку сумісних з неєдиним розв'язком СЛАР.
25. Застосування ітераційних методів для отримання узагальнених розв'язків несумісних СЛАР.
26. Ітераційні методи визначення псевдорозв'язку з мінімальною нормою для СЛАР з довільною прямокутною матрицею.
27. Визначення лінійних статичних систем, сфера застосування.
28. Статичні системи в задачах фільтрації, розпізнавання образів та класифікації.
29. Спостереження, похибки спостережень.
30. Аналіз якості спостережень. Методи покращання якості спостережень.
31. Задачі ідентифікації статичних систем. Умови ідентифікованості.
32. Задачі управління для статичних систем. Умови керованості.
33. Застосування ітераційних методів до розв'язання задач ідентифікації статичних систем.
34. Ітераційні методи ідентифікації лінійних систем. Умови лінійності систем.
35. Ітераційні методи нелінійної ідентифікації статичних систем.
36. Застосування ітераційних методів до розв'язання задач термінального управління статичних систем.
37. Застосування ітераційних методів до розв'язання задач управління станом статичних систем.
38. Інтегральні рівняння першого та другого роду.
39. Інтегральні рівняння Фредгольма та Вольтера. Теореми Фредгольма.
40. Точний та нормальний розв'язки інтегральних рівнянь першого роду.
41. Визначення коректних та некоректних за Адамаром задач.
42. Методи регуляризації Тихонова некоректно поставлених задач.
43. Методи визначення параметра регуляризації.
44. Метод ітеративної регуляризації Фрідмана. Побудова ітераційної схеми.
45. Ітеративний метод регуляризації Лаврентьєва.
46. Застосування принципу узагальненої неув'язки до зупинки ітераційних процесів для лінійних інтегральних рівнянь.
47. Визначення динамічних систем із зосередженими параметрами.
48. Визначення динамічних систем із розподіленими параметрами.

49. Способи отримання динамічних спостережень.
50. Застосування ітераційних процесів до розв'язання задач ідентифікації динамічних систем.
51. Способи покращання збіжності ітераційних процедур для задач ідентифікації систем із зосередженими параметрами.
52. Застосування ітераційних процесів до розв'язання задач спостереження для динамічних систем.
53. Способи покращання збіжності ітераційних процедур для задач спостереження систем із зосередженими параметрами.
54. Застосування ітераційних процесів до розв'язання задач термінального управління динамічних систем.
55. Способи покращання збіжності ітераційних процедур для термінального управління систем із зосередженими параметрами.
56. Ітераційні процеси в задачах ідентифікації та спостереження розподілених просторово-часових процесів.
57. Способи покращання збіжності ітераційних процедур для задач ідентифікації та спостереження систем з розподіленими параметрами.
58. Ітераційні процеси в задачах термінального управління для розподілених просторово-часових процесів.
59. Ітераційні процеси в задачах управління станом для розподілених просторово-часових процесів.
60. Способи покращання збіжності ітераційних процедур для задач термінального управління та управління станом для систем із розподіленими параметрами.
61. Ітеративні методи нелінійної ідентифікації систем з розподіленими параметрами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Алберт А.* Регрессия, псевдоинверсия и рекуррентное оценивание: Пер. с англ. — М.: Наука, 1977. — 224 с.
2. *Бахвалов Н. С., Житков Н. П.* Численные методы. — М.: Наука, 1987. — 600 с.
3. *Брикман М. С.* Интегральные модели в современной теории управления. — Рига: Знание, 1976. — 224 с.
4. *Вержбицкий В. М.* Основы численных методов: Учебник. — М.: Высш. шк., — 2002. — 848 с.

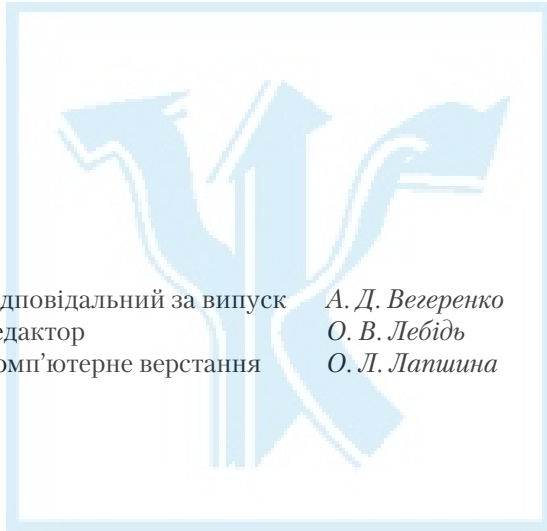
5. *Верлань А. Ф., Сизиков В. С.* Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы. — К.: Наук. думка, 1986. — 544 с.
6. *Гантмахер А. Ф.* Теория матриц. — М.: Наука, 1967. — 288 с.
7. *Люнг Л.* Идентификация систем. Теория для пользователя: Пер. с англ. — М.: Наука, 1991. — 432 с.
8. *Манжиров А. В., Полянин А. Д.* Справочник по интегральным уравнениям. Методы решения. — М.: Физматлит, 2003. — 608 с.
9. *Тихонов А. Н., Арсенин В. Я.* Методы решения некорректных задач. — М.: Наука, 1986. — 288 с.
10. *Хейгеман Л., Янг Д.* Прикладные итерационные методы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1986. — 448 с.

Додаткова

11. *Воеводин В. В., Кузнецов Ю. А.* Матрицы и вычисления. — М.: Наука, 1984. — 320 с.
12. *Воронов А. А.* Введение в динамику сложных систем. — М.: Наука, 1985. — 352 с.
13. *Егоров А. И.* Оптимальное управление линейными системами. — К.: Выща шк., 1988. — 280 с.
14. *Заика Ю. В.* Управление, алгоритмы и идентификация. — Петрозаводск, 2001. — 158 с.
15. *Кириченко Н. Ф.* Псевдообращение матриц и их рекуррентность в задачах моделирования и управления // Проблемы управления и информатики. — 1995. — № 1. — С. 114–127.
16. *Кириченко Н. Ф., Лепеха Н. П.* Возмущение псевдообратных и проекционных матриц и их применение к идентификации линейных и нелинейных зависимостей // Проблемы управления и информатики. — 2001. — № 1. — С. 6–22.

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тематичний план дисципліни “Прикладні ітераційні процеси”.....	3
Зміст дисципліни “Прикладні ітераційні процеси”.....	4
Питання для самоконтролю.....	6
Список літератури.....	8



Відповідальний за випуск	<i>А. Д. Вегеренко</i>
Редактор	<i>О. В. Лебідь</i>
Комп'ютерне верстання	<i>О. Л. Лашина</i>

МАУП

Зам. № ВКЦ-2973

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