

УДК 519.6(075.8)
И 927

Рецензенты:

д-р физ.-мат. наук *В. Ф. Рарута*
канд. физ.-мат. наук *М. Ю. Баландин*

Работа подготовлена на кафедре вычислительных технологий

Иткина Н. Б.

И 927 Численные методы: учебное пособие / Н. Б. Иткина,
С. И. Марков. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022.

ISBN 978-5-7782-4662-1

Ч. 2: – 88 с.

ISBN 978-5-7782-4664-5

Рассмотрены алгоритмы численного решения систем линейных и нелинейных уравнений, вычисления собственных значений и построения сингулярного разложения матриц. Может быть рекомендовано для студентов направления 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

УДК 519.6(075.8)

ISBN 978-5-7782-4664-5 (Ч. 2)
ISBN 978-5-7782-4662-1

© Иткина Н. Б., Марков С. И., 2022
© Новосибирский государственный
технический университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Сведения из линейной алгебры	3
2. Ортогональные преобразования	8
Вращение Гивенса	9
Преобразование Хаусхолдера	11
Ортогонализация Грама–Шмидта	13
3. Обусловленность СЛАУ	21
4. Прямые методы решения СЛАУ	24
Практическое задание по теме «Прямые методы решения СЛАУ с квадратной невырожденной матрицей»	29
5. Итерационные методы решения СЛАУ	30
Метод простой итерации	31
Метод Якоби	31
Метод Гаусса–Зейделя	32
Метод релаксации	33
Практическое задание по теме «Итерационные методы решения СЛАУ с квадратной невырожденной матрицей»	38
6. Проекционные методы	40
Два варианта оптимальности	44
Методы на подпространствах Крылова	44
Предобусловливание	45
Метод наискорейшего спуска	47
Метод сопряжённых градиентов (CG)	52
Метод бисопряжённых градиентов (BiCG)	56

Практическое задание по теме «Проекционные методы на подпространствах Крылова для решения СЛАУ с квадратной невырожденной матрицей»	61
7. Проблема собственных значений	63
Степенной метод: прямые итерации	64
Степенной метод: обратные итерации	65
Стратегия сдвига с обращением	66
Унитарные преобразования подобия	67
8. Сингулярное разложение матриц (SVD)	70
Алгоритм на базе ортогональных преобразований	71
Алгоритм с исчерпыванием	72
Геометрическая интерпретация SVD	73
Практическое задание по теме «Собственные значения и SVD»	76
9. Решение систем нелинейных уравнений	78
Практическое задание по теме «Решение нелинейных систем уравнений» ..	83
Послесловие	84
Библиографический список	85