



Вычислительные алгоритмы линейной алгебры: учеб. пособие /А. А. Егоров. - Мн. БГУ, 2005. - 190 с.

ISBN 985-485-485-X

В учебном пособии рассматриваются основные разделы вычислительных методов решения задач линейной алгебры: проблема обусловленности систем линейных алгебраических уравнений, прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, методы решения алгебраической проблемы собственных значений. Для студентов математических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования.

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Глава I. ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	
§ 1. Устойчивость систем линейных алгебраических уравнений	7
1. Нормы векторов	8
2. Нормы матриц. Подчиненность норм	10
3. Оценки относительной погрешности решения	16
§ 2. Обусловленность матриц. Регуляризация	18
1. Число обусловленности и его свойства	18
2. Обусловленность матриц и близость к вырожденности	21
3. Геометрическая интерпретация понятия обусловленности. Метод регуляризации	23
Задачи к главе I	25
Глава II. ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	
§ 1. Методы Гаусса последовательного исключения неизвестных	28
1. Теоретические основы метода Гаусса	30
2. Схема единственного деления	32
3. Связь схемы единственного деления с LU-факторизацией	34
4. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Матрицы перестановок	37
5. Вычисление определителей и обращение матриц	43
6. Диагонально доминирующие матрицы	46
7. Метод квадратного корня	47
§ 2. Ортогональные разложения	52
1. Ортогональные матрицы	52
2. Метод отражений	55
3. Метод вращений	57
4. Метод ортогонализации	59
§ 3. Метод прогонки решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей	61
1. Алгоритм метода прогонки	62
2. Связь метода прогонки с методом Гаусса	64
3. Обоснование метода прогонки	65
4. Методы левой и встречной прогонок	67
5. Метод циклической прогонки	68
6. Связь метода циклической прогонки с методом окаймления	
Задачи к главе II	74
§ 1. Классические итерационные процессы	76
1. Сходимость матричной геометрической прогрессии	76
2. Градиент функционала	81
3. Классификация итерационных процессов	83
4. Метод простой итерации	85

5.Способы приведения СЛАУ к виду, удобному для итераций	88
6.Метод Зейделя	92
§ 2. Элементы общей теории одношаговых итерационных методов	95
1.Каноническая форма одношаговых итерационных методов. Основная теорема сходимости	98
2.Явный итерационный метод	103
3.Методы Якоби и Гаусса — Зейделя	105
4.Метод релаксации	107
5.Попеременно-треугольный метод	109
6.Оптимизация скорости сходимости итерационных процессов	111
§ 3. Итерационные методы вариационного типа	117
7.Метод скорейшего (градиентного) спуска	118
8.Методы минимальных невязок и минимальных поправок	121
9.Метод сопряженных градиентов	124
Задачи к главе III	126
Глава IV. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ	
§ 1. Прямые методы решения полной ПСЗ	132
1.Устойчивость задачи на собственные значения	132
2.Метод А. Н. Крылова	135
3.Метод А. М. Данилевского	140
4.Метод Леверье. Видоизменение Д. К. Фаддеева	147
5.Применение прямых методов к решению полной ПСЗ	150
6.Методы, использующие другие канонические формы	155
§ 2. Итерационные методы решения полной ПСЗ	161
7.Метод Якоби (итерационный метод вращений)	161
8.QR-алгоритм	165
9.Метод бисекций	168
§ 3. Методы решения частичной ПСЗ	172
1.Степенной метод вычисления наибольшего по модулю собственного значения матрицы	172
2.Ускорение сходимости степенного метода	182
3.Метод Л -разности	186
4.Метод обратных итераций	187
Задачи к главе IV	188
ЛИТЕРАТУРА	190