

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Лекция 1. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	5
Методологическое введение	5
Примеры математических моделей	7
Лекция 2. АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ	22
Полиномиальный метод интерполяции	22
Интерполяционный многочлен Лагранжа	26
Сплайны	28
Среднеквадратичное приближение	31
Метод наименьших квадратов	34
Многомерная интерполяция.....	37
Лекция 3. ЧИСЛЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ	42
Интерполяционный полином Ньютона.....	42
Простейшие формулы численного дифференцирования	44
Метод Рунге–Ромберга	51
Лекция 4. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ	57
Полиномиальная аппроксимация	57
Формула трапеций	57
Формула Симпсона	61
Формула средних	64
Формула Эйлера.....	67
Процесс Эйткена	69
Формулы Гаусса–Кристоффеля.....	72
Стандартные функции интегрирования в среде MATLAB	77
Лекция 5. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ	81
Линейные системы уравнений	81
Метод исключения Гаусса.....	82
Работа с разреженными матрицами.....	89
Уравнение с одним неизвестным	92
Стандартные функции поиска корней в MATLAB	103
Лекция 6. СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	108
Постановка проблемы собственных значений	108
Устойчивость	112
Построение характеристического многочлена матрицы	116
Трехдиагональные матрицы.....	121
Метод обратных итераций для поиска собственных векторов	125
Метод отражения.....	129
Проблема собственных значений в среде MATLAB	136

Лекция 7. ПОИСК МИНИМУМА	139
Постановка задачи.....	139
Золотое сечение.....	140
Метод парабол.....	145
Минимум функции многих переменных.....	149
Спуск по координатам.....	152
Наискорейший спуск.....	157
Метод сопряженных градиентов.....	164
Лекция 8. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	168
Постановка задачи Коши.....	168
Метод Пикара.....	171
Метод малого параметра.....	173
Метод ломаных.....	175
Метод Рунге–Кутта.....	179
Метод Адамса.....	187
Решатели дифференциальных уравнений в MATLAB.....	191
Постановка краевой задачи.....	195
Метод стрельбы.....	196
Краевая задача. Разностный метод.....	200
Краевая задача в среде MATLAB.....	203
Контрольная работа № 1 ПО МАТЕРИАЛАМ ЛЕКЦИЙ 1–8	205
Лекция 9. УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ	216
Введение.....	216
Точные методы решения.....	218
Автомодельные решения.....	221
Разностный метод.....	225
Невязка.....	228
Методы составления разностных схем.....	230
Аппроксимация.....	236
Устойчивость.....	237
Метод разделения переменных.....	243
Операторные неравенства.....	244
Сходимость.....	246
Лекция 10. УРАВНЕНИЕ ПЕРЕНОСА	248
Линейное уравнение переноса.....	248
Геометрическая интерпретация устойчивости.....	258
Квазилинейное уравнение.....	271
Лекция 11. ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ.....	286
Одномерные уравнения.....	286
Многомерное уравнение.....	303

Лекция 12. ЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ	317
Счет на установление.....	317
Прямые методы решения.....	338
Итерационные методы.....	345
Лекция 13. ВОЛНОВОЕ УРАВНЕНИЕ.....	354
Схема “крест”	354
Неявная схема.....	359
Двухслойная акустическая схема	367
Многомерные схемы.....	377
Лекция 14. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	389
Корректно поставленные задачи.....	389
Некорректные задачи.....	407
Лекция 15. МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ (МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО).....	433
Случайные величины.....	433
Разыгрывание случайной величины.....	434
Интерполяция.....	442
Решение линейных алгебраических систем методом Монте-Карло	446
Вычисление интегралов.....	449
Решение краевых задач.....	463
Контрольная работа № 2 ПО МАТЕРИАЛАМ ЛЕКЦИЙ 9–15	469
ОТВЕТЫ.....	486
К контрольной работе № 1	486
К контрольной работе № 2	489
ЛИТЕРАТУРА.....	492