



**Морозов А. А., Таранчук В. Б. Программирование задач численного анализа в системе Mathematica** : учеб. пособие / А. А. Морозов, В. Б. Таранчук. -Мн.: БГПУ, 2005. - 145 с.

**ISBN 985-501-057-4**

Пособие представляет руководство к решению задач численного анализа. Задачи и упражнения охватывают основные его разделы: элементарные вычисления, приближенное решение нелинейных уравнений, решение систем линейных и нелинейных уравнений, аппроксимация функций, численное интегрирование и дифференцирование, численная оптимизация, а также численное решение задачи Коши. В разделах содержатся примеры решения типовых задач с использованием компьютерной технической системы Mathematica, упражнения для самостоятельной работы и контроля знаний, необходимый справочный материал.

Адресуется студентам математических специальностей высших учебных заведений. Может быть использовано педагогами соответствующего профиля на курсах повышения квалификации и переподготовки кадров.

### Оглавление

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ</b>	<b>5</b>
1.1. Составление таблиц по заданной формуле	5
1.2. Работа со специальными функциями	8
1.3. Вычисление многочленов	13
1.3.1. Многочлены Чебышева	14
1.3.2. Многочлены Лежандра	17
1.4. Упражнения и задачи	18
<b>2. ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ</b>	<b>21</b>
2.1. О точности вычисления корней	22
2.2. Отделение корней . Метод деления отрезка пополам	23
2.3. Итерационные методы решения нелинейных уравнений	26
2.3.1. Метод простой итерации	26
2.3.2. Метод хорд	30
2.3.3. Метод Ньютона	31
2.4. Упражнения и задачи	34
<b>3. РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ</b>	<b>36</b>
3.1. Решение систем с треугольными матрицами	38
3.2. Метод последовательного исключения неизвестных	39
3.3. Метод квадратных корней	42
3.4. Разложение на треугольные матрицы	45
3.5. Решение систем с трехдиагональными матрицами	46
3.6. Метод простой итерации	48
3.7. Метод Зейделя	51
3.8. Плохая обусловленность линейных систем	52
3.9. Упражнения и задачи	53
<b>4. РЕШЕНИЕ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ</b>	<b>55</b>
4.1. Метод итераций	55
4.2. Метод Ньютона	58
4.3. Упражнения и задачи	62
<b>5. АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ</b>	<b>63</b>
5.1. Интерполирование функций	63
5.1.1. Интерполирование с помощью алгебраических многочленов	63
5.1.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа	67
5.1.3. Многочлен Ньютона с разделенными разностями	69
5.1.4. Формула Ньютона для случая равноотстоящих узлов	73
5.2. Интерполирование сплайнами	75
5.3. Тригонометрическое интерполирование	80
5.4. Интерполирование экспериментальных данных	83
5.4.1. Метод наименьших квадратов	83
5.5. Упражнения и задачи	90
<b>6. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ</b>	<b>93</b>
6.1. Формула прямоугольников	93
6.2. Формула трапеций	95
6.3. Формула Симпсона	95
6.4. Вычисление интегралов с заданной точностью	96

6.5. Формула Гаусса	97
6.6. Метод Монте - Карло	98
6.7. Упражнения и задачи	103
<b>7. ЧИСЛЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ</b>	105
7.1. Многочлен Ньютона и его производная	105
7.2. Метод неопределенных коэффициентов	107
7.3. Дифференцирование многочлена Лагранжа	109
7.4. Упражнения и задачи	110
<b>8. ЧИСЛЕННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ</b>	111
8.1. Метод деления отрезка пополам	111
8.2. Метод золотого сечения	112
8.3. Упражнения и задачи	114
<b>9. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ</b>	115
8.1. Метод Эйлера	115
8.2. Метод Рунге - Кутты	120
8.3. Упражнения и задачи	126
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	128
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	129