

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
----------------------	----------

Глава 1. ПРИБЛИЖЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ	6
--	----------

1.1. Постановка вопроса	6
1.2. Приближенное дифференцирование функций, заданных в равноотстоящих точках.....	8
1.2.1. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на первой интерполяционной формуле Ньютона.....	8
1.2.2. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на формуле Стирлинга	12
1.2.3. Формулы численного дифференцирования для равноотстоящих точек, выраженные через значения функции в этих точках.....	15
1.3. Формулы численного дифференцирования для неравноотстоящих узлов.....	18
1.4. Графическое дифференцирование	21
1.5. Понятие о приближенном вычислении частных производных	22
1.5.1. Интерполирование функций двух переменных.....	22
1.5.2. Двойные разности высших порядков	23
1.5.3. Интерполяционная формула Ньютона для функции двух переменных	24
1.5.4. Приближенное вычисление частных производных	26
1.6. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании.....	27
1.7. Выбор оптимального шага численного дифференцирования	29

Глава 2. ПРИБЛИЖЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ	31
---	-----------

2.1. Общие замечания	31
2.2. Квадратурные формулы Ньютона — Котеса	35
2.3. Формула трапеций и ее остаточный член.....	37
2.4. Формула Симпсона и ее остаточный член	39
2.5. Формулы Ньютона — Котеса высших порядков	42
2.6. Общая формула трапеций (правило трапеций)	44
2.7. Общая формула Симпсона (параболическая формула).....	45
2.8. Понятие о квадратурной формуле Чебышева	48
2.9. Квадратурная формула Гаусса.....	50
2.10. Некоторые замечания о точности квадратурных формул	54
2.11. Экстраполяция по Ричардсону.....	59
2.12. Числа Бернулли.....	61
2.13. Формула Эйлера — Маклорена.....	64
2.14. Приближенное вычисление несобственных интегралов	68
2.15. Метод Л.В. Канторовича выделения особенностей	70
2.16. Графическое интегрирование.....	72
2.17. Понятие о кубатурных формулах.....	74
2.18. Кубатурная формула типа Симпсона	78
2.19. Кратные интегралы	80
2.19.1. Метод повторного интегрирования.....	80
2.19.2. Метод Л.А. Люстерника и В.А. Диткина	81

Глава 3. ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	83
--	-----------

3.1. Общие замечания. Задача Коши.....	83
3.2. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.....	87

3.3. Метод последовательных приближений.....	89
3.4. Метод неопределенных коэффициентов.....	93
3.5. Метод Эйлера.....	95
3.6. Модификации метода Эйлера.....	97
3.7. Метод Эйлера с последующей итерационной обработкой.....	98
3.8. Метод Рунге — Кутты.....	99
3.9. Метод Адамса.....	102
3.10. Метод Милна.....	105
3.11. Метод А.Н. Крылова последовательных сближений.....	106
3.12. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.....	109
3.12.1. Постановка задачи.....	109
3.12.2. Метод конечных разностей для линейных дифференциальных уравнений второго порядка.....	110
3.12.3. Метод прогонки.....	111
3.12.4. Метод конечных разностей для нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка.....	115
3.12.5. Метод Галеркина.....	116
3.12.6. Метод коллокации.....	118

Глава 4. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ..... 120

4.1. Численное решение уравнений с частными производными.....	120
4.1.1. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными.....	120
4.1.2. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Смешанная задача. Корректность постановки смешанной задачи.....	123
4.1.3. Краевые задачи для уравнений эллиптического типа.....	129
4.1.4. Метод сеток.....	130
4.1.5. Метод сеток для задачи Дирихле.....	132
4.1.6. Итерационный метод решения системы конечно-разностных уравнений.....	134
4.1.7. Решение краевых задач для криволинейных областей.....	136
4.1.8. Метод сеток для уравнения параболического типа.....	137
4.1.9. Метод прогонки для уравнения теплопроводности.....	141
4.1.10. Метод сеток для уравнения гиперболического типа.....	144
4.2. Численное решение интегральных уравнений.....	147
4.2.1. Основные виды линейных интегральных уравнений.....	147
4.2.2. Решение уравнений Фредгольма методом конечных сумм.....	150
4.2.3. Решение уравнения Вольтерра второго рода методом конечных сумм.....	153

Глава 5. МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО 155

5.1. Идея метода Монте-Карло.....	155
5.2. Случайные числа.....	157
5.3. Способы получения случайных чисел.....	159
5.4. Вычисление кратных интегралов методом Монте-Карло.....	163
5.5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Монте-Карло.....	175
5.6. Понятие о решении задачи Дирихле методом Монте-Карло.....	184

Библиографический список 189