

ОДНОШАГОВЫЕ МЕТОДЫ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ

Фалейчик Б. В. Одношаговые методы численного решения задачи Коши : учеб.-метод. пособие / Б. В. Фалейчик. — Минск : БГУ, 2010.— 42 с.



В данном пособии излагаются основы теории одношаговых методов численного интегрирования задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Основное внимание уделяется явным и неявным методам типа Рунге—Кутты, подробно рассматриваются детали программной реализации данных методов. Теоретический материал сопровождается упражнениями для самостоятельного выполнения. В приложении приводятся примерные условия лабораторных работ и набор тестовых задач для вычислительных экспериментов.

Оглавление

1 Одношаговые методы общего вида	4
1.1 Общее определение	4
1.2 Порядок метода	6
1.3 Выбор шага численного интегрирования	9
1.3.1 Равномерная сетка	9
1.3.2 Адаптивный выбор шага	10
2 Методы Рунге-Кутты	16
2.1 Общая форма методов	16
2.2 Условия порядка	18
2.3 Явные, методы	19
2.3.1 Общий вид	19
2.3.2 Примеры явных методов Рунге—Кутты	20
2.4 Неявные методы	21
2.4.1 Диагонально-неявные методы	21
2.4.2 Неявные методы Рунге—Кутты общего вида	22
2.4.3 Реализация неявных методов Рунге—Кутты	23
3 Коллокационные методы	26
3.1 Общая схема построения	26
3.2 Порядок коллокационного метода	29
3.3 Классические коллокационные методы	30
3.3.1 Гауссовы методы	30
3.3.2 Методы Радо	30
3.3.3 Методы Лобатто	31
3.3.4 Особенности машинной реализации	31
Приложение А. Лабораторные работы	33
А.1 Явные методы Рунге—Кутты	33
А.2 Введение в проблему жёсткости	34
А.3 Неявные методы	35
Приложение Б. Тестовые задачи	36

Б.1 Нежёсткие задачи	36
Б. 1.1 Маятник па свободной подвеске	36
Б. 1.2 Двойной маятник	36
Б.1.3 Орбита Аренсторфа	37
Б. 1.4 Внешняя Солнечная система	37
Б. 1.5 Аттрактор Лоренца	39
Б. 1.6 Улучшенная модель «хищник—жертва»	39
Б.2 Жёсткие задачи	40
Б.2.1 Задача Нротеро—Робинсона	40
Б.2.2 Осциллятор Ван-дер-Поля	40
Б.2.3 Реакция Робертсоиа	41
Б.2.4 Реакция Белоусова—Жабо ганского	41
Литература	42