Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования **«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа **№6**

**«ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»**

по дисциплине «Вычислительная математика**»**

Вариант: **1**

**Преподаватель:**   
Рыбаков.С.Д.

**Выполнил:**

Алферов Г.А.

**Группа:** Р3207

Санкт-Петербург, 2025 г.

Цель работы: решить задачу Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами.

# 1. Программная реализация задачи

**https://github.com/wrakelft/CompMathITMO/tree/main/lab6**

**Результаты выполнения программы при различных исходных данных:**

Введите интервал через пробел: 1 2

Введите начальное значение y(x0) = y(1.0):1

Введите шаг h > 0: 0.1

Введите точность системы >0 и <1: 0.001

Точность достигнута. Ошибка = 5.37e-06 <= 1e-03

Результаты численного решения:

----------------------------------------

| x | y(x) | y точное |

----------------------------------------

| 1.000000 | 1.00000000 | 1.00000000

| 1.100000 | 1.21551250 | 1.21551275

| 1.200000 | 1.46420771 | 1.46420827

| 1.300000 | 1.74957549 | 1.74957642

| 1.400000 | 2.07547362 | 2.07547409

| 1.500000 | 2.44616393 | 2.44616381

| 1.600000 | 2.86635722 | 2.86635640

| 1.700000 | 3.34125980 | 3.34125812

| 1.800000 | 3.87662548 | 3.87662279

| 1.900000 | 4.47881325 | 4.47880933

| 2.000000 | 5.15485086 | 5.15484549

----------------------------------------

Финальный шаг: 0.1

Максимальная ошибка: 0.000005370879554

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Выберите метод решения:

1. Эйлера

2. Рунге-Кутта 4-го порядка

3. Адамс

2

Введите интервал через пробел: 2 4

Введите начальное значение y(x0) = y(2.0):2

Введите шаг h > 0: 0.1

Введите точность системы >0 и <1: 0.001

Результаты численного решения:

----------------------------------------

| x | y(x) | y точное |

----------------------------------------

| 2.000000 | 2.00000000 | 2.00000000

| 2.050000 | 2.60861002 | 2.60861064

| 2.100000 | 3.30164771 | 3.30164910

| 2.150000 | 4.08903935 | 4.08904167

| 2.200000 | 4.98180883 | 4.98181228

| 2.250000 | 5.99219587 | 5.99220067

| 2.300000 | 7.13378679 | 7.13379318

| 2.350000 | 8.42165913 | 8.42166742

| 2.400000 | 9.87254173 | 9.87255225

| 2.450000 | 11.50499173 | 11.50500487

| 2.500000 | 13.33959040 | 13.33960662

| 2.550000 | 15.39915974 | 15.39917955

| 2.600000 | 17.70900202 | 17.70902601

| 2.650000 | 20.29716477 | 20.29719361

| 2.700000 | 23.19473378 | 23.19476826

| 2.750000 | 26.43615723 | 26.43619822

| 2.800000 | 30.05960402 | 30.05965252

| 2.850000 | 34.10736013 | 34.10741730

| 2.900000 | 38.62626691 | 38.62633405

| 2.950000 | 43.66820566 | 43.66828426

| 3.000000 | 49.29063355 | 49.29072531

| 3.050000 | 55.55717618 | 55.55728300

| 3.100000 | 62.53828268 | 62.53840676

| 3.150000 | 70.31195023 | 70.31209403

| 3.200000 | 78.96452491 | 78.96469123

| 3.250000 | 88.59158728 | 88.59177930

| 3.300000 | 99.29893147 | 99.29915279

| 3.350000 | 111.20364757 | 111.20390226

| 3.400000 | 124.43531835 | 124.43561101

| 3.450000 | 139.13734227 | 139.13767812

| 3.500000 | 155.46839608 | 155.46878099

| 3.550000 | 173.60405176 | 173.60449238

| 3.600000 | 193.73856401 | 193.73906783

| 3.650000 | 216.08684628 | 216.08742177

| 3.700000 | 240.88665524 | 240.88731194

| 3.750000 | 268.40100550 | 268.40175418

| 3.800000 | 298.92083902 | 298.92169182

| 3.850000 | 332.76797587 | 332.76894646

| 3.900000 | 370.29837602 | 370.29947979

| 3.950000 | 411.90574495 | 411.90699924

| 4.000000 | 458.02551920 | 458.02694353

----------------------------------------

Финальный шаг: 0.05

Ошибка на концах интервала по правилу Рунге: 8.87633864711764e-05

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Выберите уравнение:

1. 2y + e^x

2. y/x

3. x + y

2

Выберите метод решения:

1. Эйлера

2. Рунге-Кутта 4-го порядка

3. Адамс

1

Введите интервал через пробел: 0 1

Для этого уравнения x0 не может быть 0

Вводите числа! Для интервала два через пробел, для y0, шага и точности только одно!

# Вывод

В ходе данной работы были реализованы численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Также были реализована проверка по правилу Рунге для одношаговых методов. Во время выполнения работы был получен опыт в работе с обыкновенными дифференциальными уравнениями.