

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 $y(x_0) = y(1.0): 1$

Введите шаг $h > 0$: 0.1

Введите точность системы > 0 и < 1 : 0.001

Точность достигнута. Ошибка = $5.37e-06 \leq 1e-03$

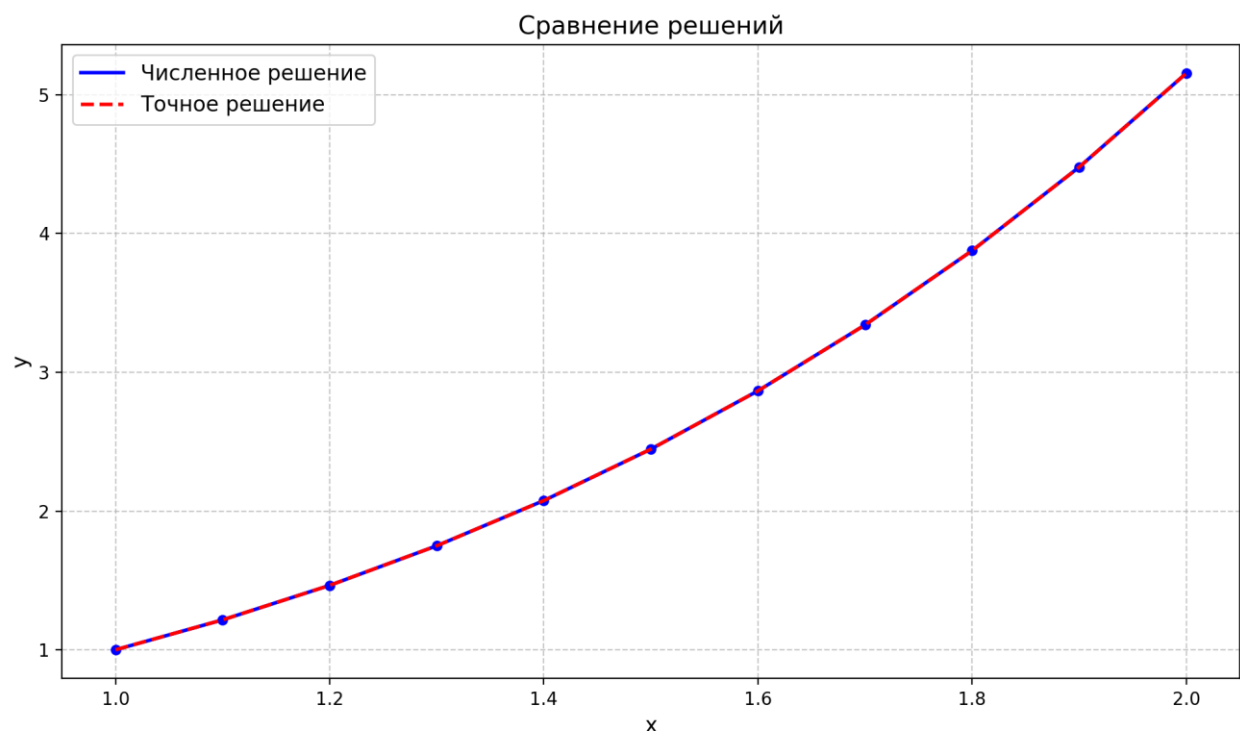
Результаты численного решения:

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



Выберите метод решения:

1. Эйлера
2. Рунге-Кутта 4-го порядка
3. Адамс

2

Введите интервал через пробел: 2 4

Введите начальное значение $y(x_0) = y(2.0): 2$

Введите шаг $h > 0$: 0.1

Введите точность системы > 0 и < 1 : 0.001

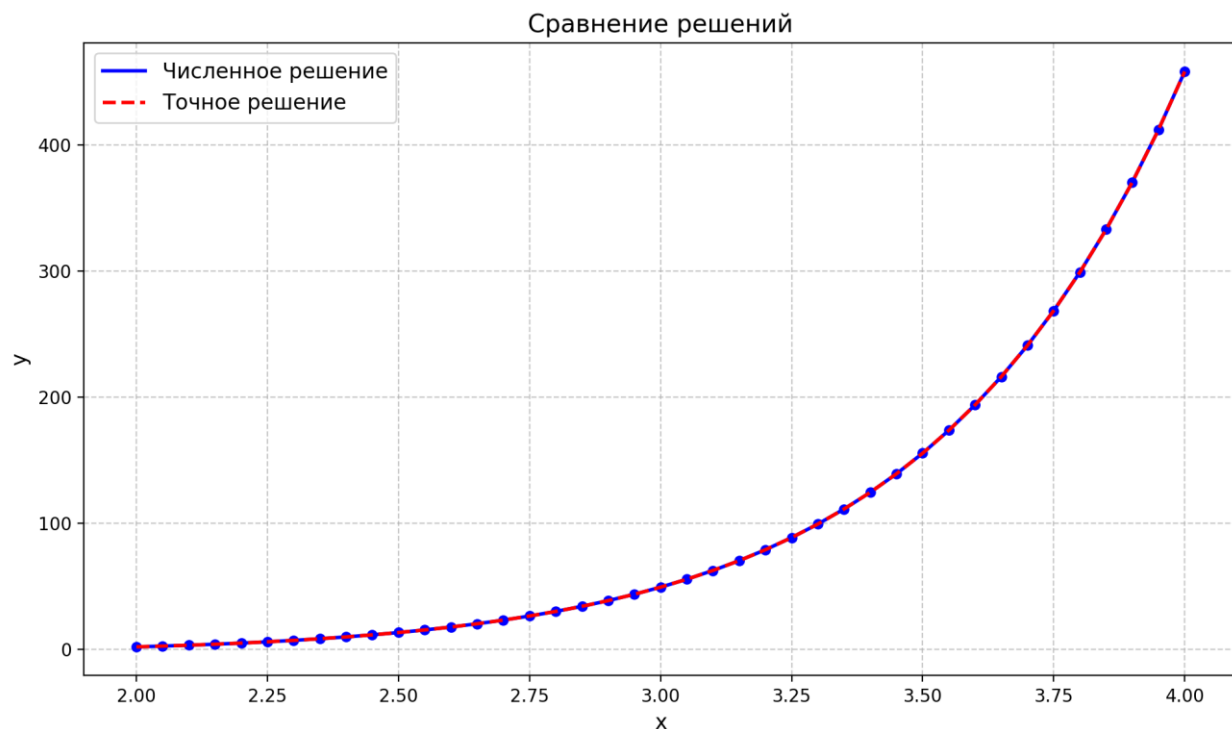
Результаты численного решения:

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



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 x_0 не может быть 0

Вводите числа! Для интервала два через пробел, для y_0 , шага и точности только одно!

Вывод

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