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: **2**

**Преподаватель:**   
Малышева Татьяна Алексеевна

**Выполнил:**

Барсуков Максим Андреевич

**Группа:** Р3215

Санкт-Петербург, 2024 г.

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

# Программная реализация задачи

**Исходный код:**

[**https://github.com/maxbarsukov/itmo/tree/master/4%20вычмат/лабораторные/lab6**](https://github.com/maxbarsukov/itmo/tree/master/4%20вычмат/лабораторные/lab6)



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

|  |
| --- |
| ОДУ:  1. y + (1 + x)\*y^2  2. x + y  3. sin(x) - y  4. e^x  > Выберите ОДУ [1/2/3/4]: 1  > Введите первый элемент интервала x0: 1  > Введите шаг h: 0.1  > Введите количество элементов в интервале n: 5  > Введите y0: -1  > Введите точность eps: 0.01  Усовершенствованный метод Эйлера:  y: [ -1.0 -0.90995 -0.83462 -0.77069 -0.71579 ]  y\_точн: [ -1.0 -0.90909 -0.83333 -0.76923 -0.71429 ]  Погрешность (по правилу Рунге): 0.12035415892417123    ------------------------------  Метод Рунге-Кутта 4-го порядка:  y: [ -1.0 -0.90909 -0.83334 -0.76923 -0.71429 ]  y\_точн: [ -1.0 -0.90909 -0.83333 -0.76923 -0.71429 ]  Погрешность (по правилу Рунге): 0.00804940019839809    ------------------------------  Метод Милна:  y: [ -1.0 -0.90909 -0.83334 -0.76923 -0.71427 ]  y\_точн: [ -1.0 -0.90909 -0.83333 -0.76923 -0.71429 ]  Погрешность (max|y\_iточн - y\_i|): 1.1238068808872015e-05    ------------------------------  Спасибо за использование программы! |

# Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я рассмотрел и реализовал численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: усовершенствованный метод Эйлера, метод Рунге-Кутта 4-го порядка и метод Милна.

Реализация этих методов была написана на языке Python. Я также реализовал правило Рунге для оценки точности одношаговых методов. Визуализация результатов позволила продемонстрировать эффективность каждого из методов. Во время работы я поработал с численными методами в решении обыкновенных дифференциальных уравнений.