

# Курсовая работа по курсу «Численные методы»

## Решение краевых задач для нелинейных дифференциальных уравнений методом конечных разностей

Выполнил студент группы М8О-406Б-20 Семин А. В.

Преподаватель: Ревизников Д. Л.

### Цель

Реализовать решение краевых задач для нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка методом конечных разностей. То есть, найти решение ДУ вида

$$F(x, y, y', y'') = 0$$

на отрезке  $[a, b]$  при краевых условиях

$$a_1 y(a) + b_1 y'(a) = c_1$$

$$a_2 y(b) + b_2 y'(b) = c_2$$

где  $|a_1| + |b_1| > 0$  и  $|a_2| + |b_2| > 0$ .

### Тестирование

$$y'' + 4xy' + (4x^2 + 2)y = 0$$

$$y'(0) = 1$$

$$4y(2) - y'(2) = 23e^{-4}$$

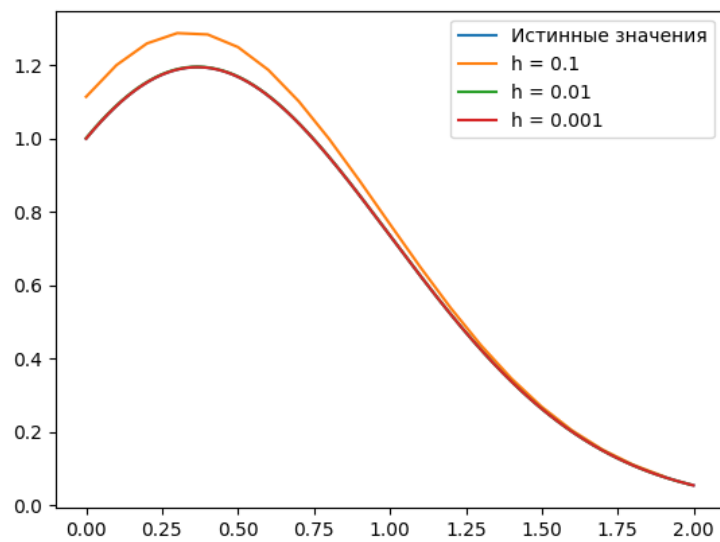
Аналитическое решение:

$$y(x) = (1 + x)e^{-x^2}$$

### О программе

Запуск программы осуществлялся с Python 3.9.0. Реализация состоит из двух файлов: `finite_difference.py` (с реализацией метода конечных разностей и вспомогательных методов) и `main.py` (необходим для задания входных данных и запуска).

## Результаты



## Вывод

Прodelав лабораторную работу, я решил краевую задачу для нелинейных ДУ методом конечных разностей и проверил погрешности полученных вычислений с помощью функции средней квадратичной ошибки.