

Лабораторная работа №4 учебного года 2023-2024 по курсу «Численные методы»

Выполнил: Морозов А.Б.

Группа: М8О-408Б-20

Преподаватель: Пивоваров Д.Е.

Вариант по списку группы: 17

Условие лабораторной работы

Используя схемы переменных направлений и дробных шагов, решить двумерную начально-краевую задачу для дифференциального уравнения параболического типа. В различные моменты времени вычислить погрешность численного решения путем сравнения результатов с приведенным в задании аналитическим решением $U(x, t)$. Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров τ, h_x, h_y .

Вариант 7

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - xy \sin t,$$

$$u(0, y, t) = 0,$$

$$u(1, y, t) = y \cos t,$$

$$u(x, 0, t) = 0,$$

$$u(x, 1, t) = x \cos t,$$

$$u(x, y, 0) = xy.$$

Аналитическое решение: $U(x, y, t) = xy \cos t$.

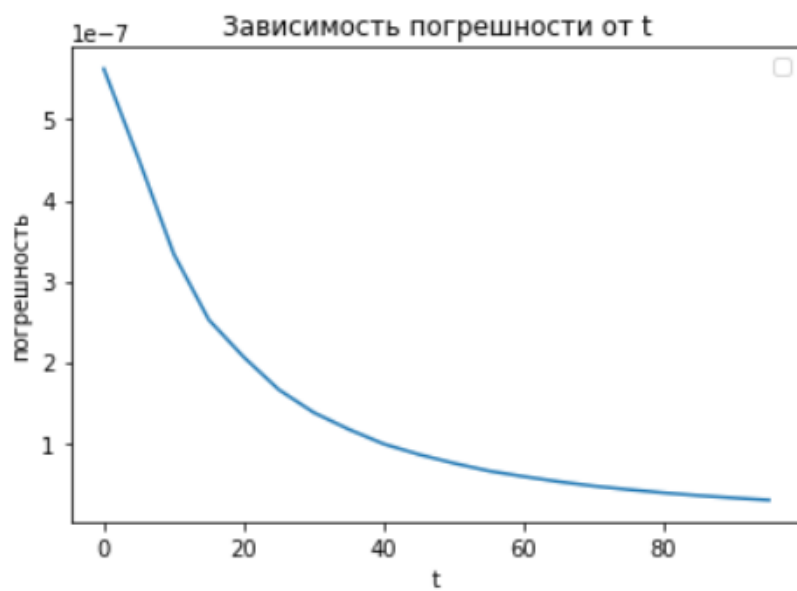
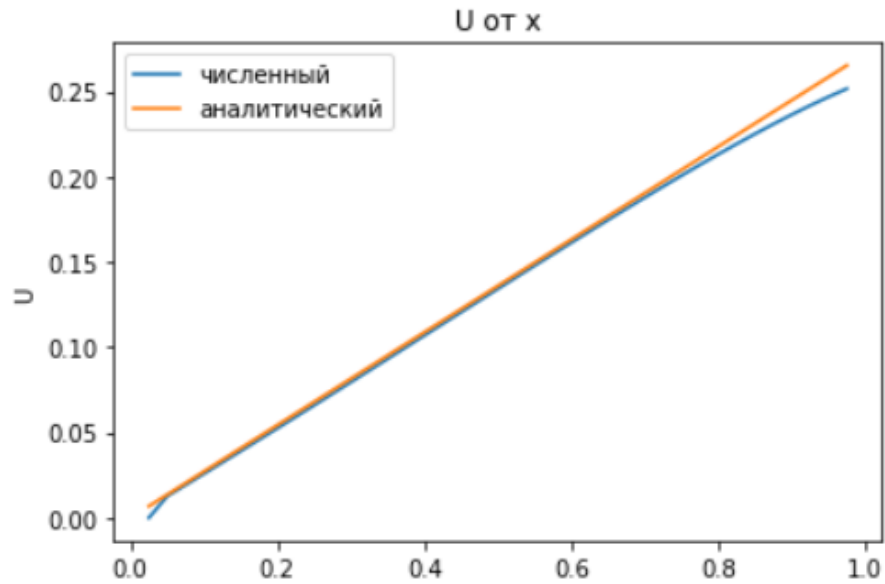
Метод решения

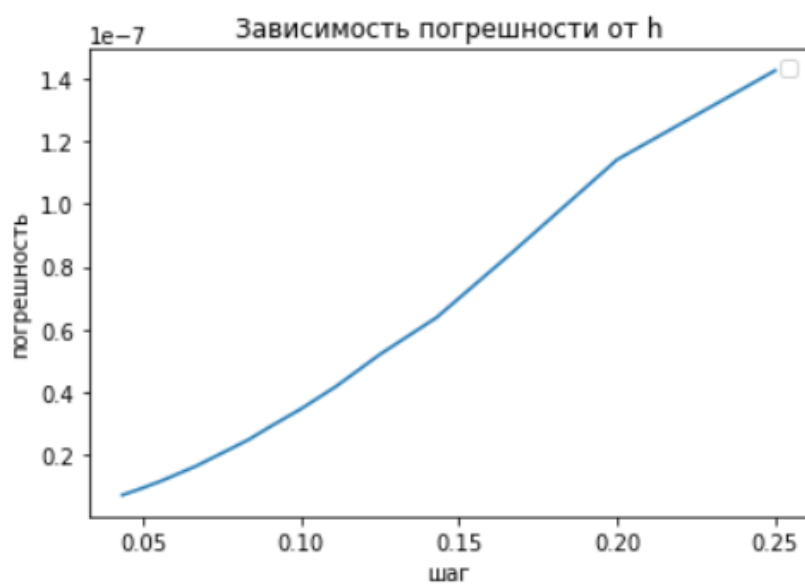
Чтобы выполнить данную лабораторную работу, мне пришлось решить двумерную начально-краевую задачу для ДУ параболического типа, а также вычислять погрешность, сравнивая с аналитическим решением результаты реализованных численных решений.

Описание программы и инструкция к запуску

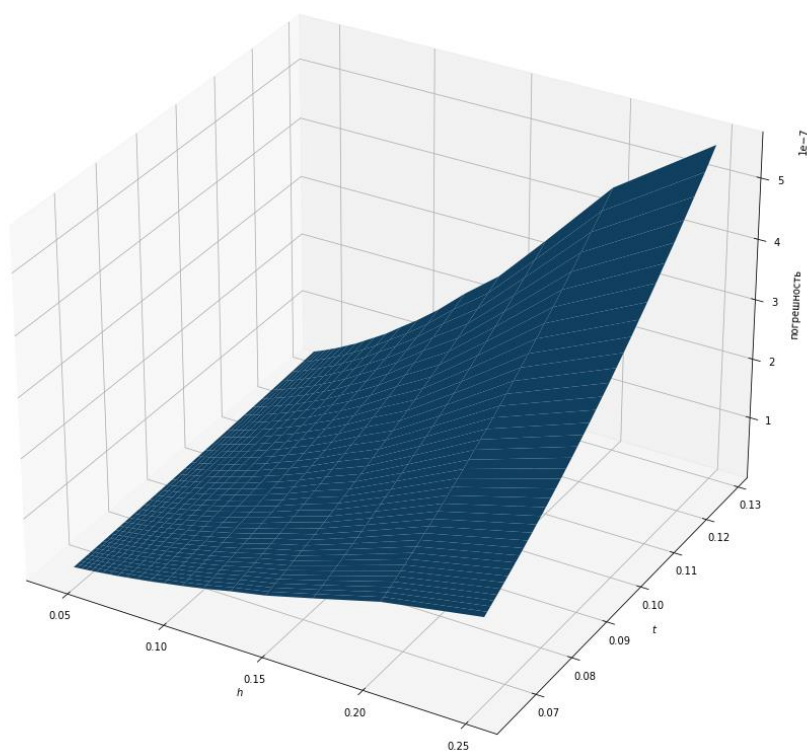
Данная лабораторная работа была сделана в одном файле.
Запустить можно при помощи команды **python lab8.py** в терминале.

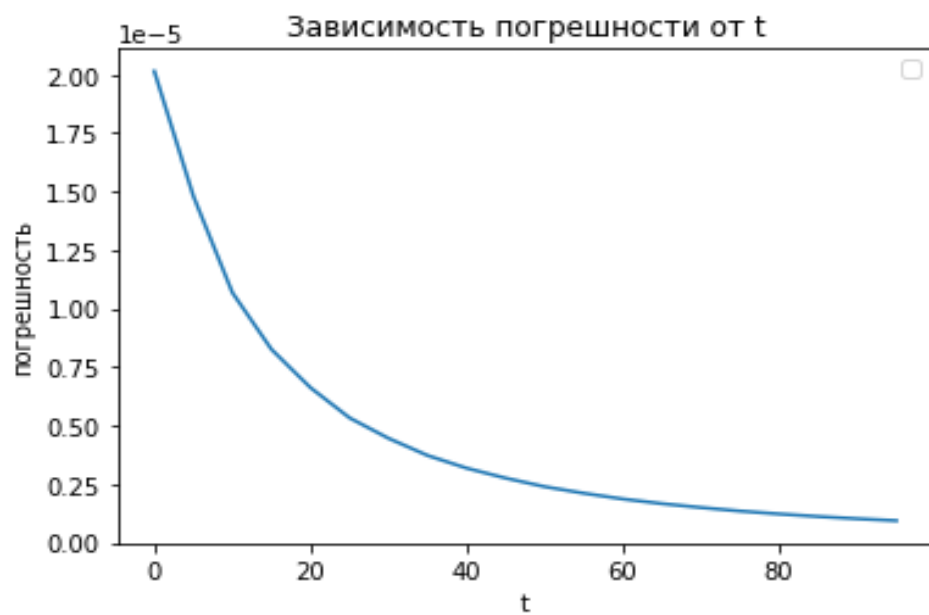
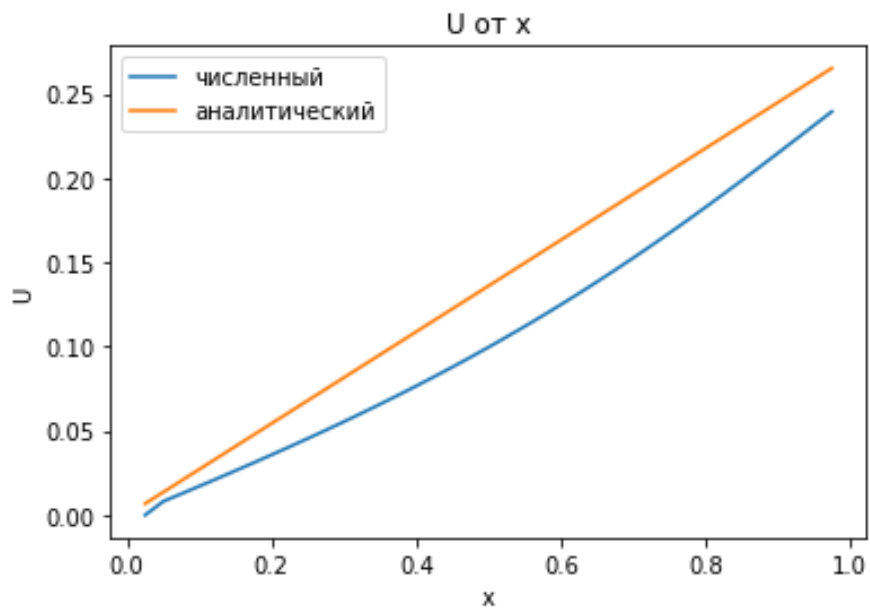
Результаты работы



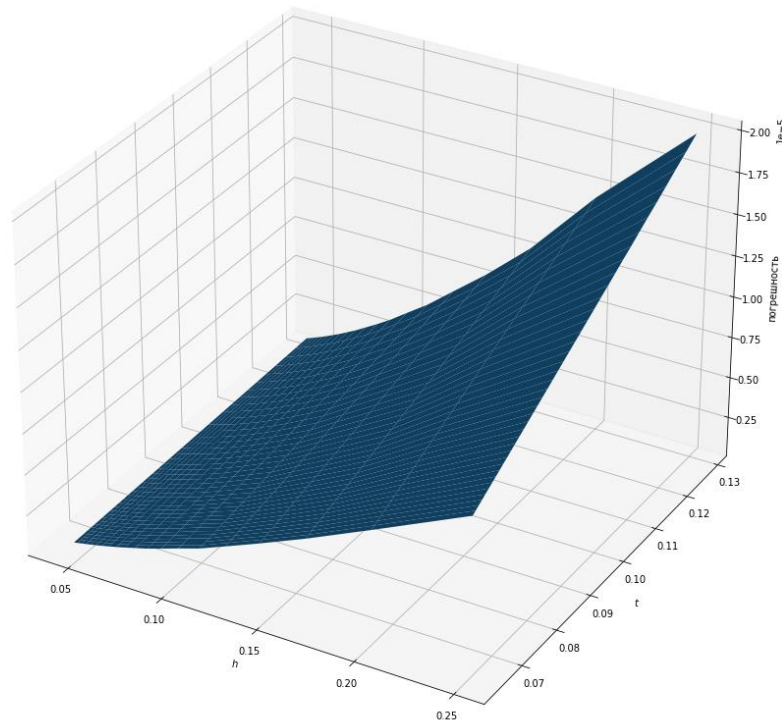


Погрешность от шага и времени:





Погрешность от шага и времени



Вывод по лабораторной работе

Благодаря данной лабораторной работе, я приобрел знания в области численных методов для решения дифференциальных уравнений параболического типа: были реализованы необходимые численные методы, были измерены погрешности от шага и времени, построены графики зависимостей погрешностей по заданию, а также графики U от x .