

## Лабораторная работа №3 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

Решить краевую задачу для дифференциального уравнения эллиптического типа. Аппроксимацию уравнения произвести с использованием центрально-разностной схемы. Для решения дискретного аналога применить следующие методы: метод простых итераций (метод Либмана), метод Зейделя, метод простых итераций с верхней релаксацией. Вычислить погрешность численного решения путем сравнения результатов с приведенным в задании аналитическим решением  $U(x, y)$ . Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров  $h_x, h_y$ .

### Вариант 7

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

$$u(0, y) = \cos y,$$

$$u\left(\frac{\pi}{2}, y\right) = 0,$$

$$u(x, 0) = \cos x,$$

$$u\left(x, \frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

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

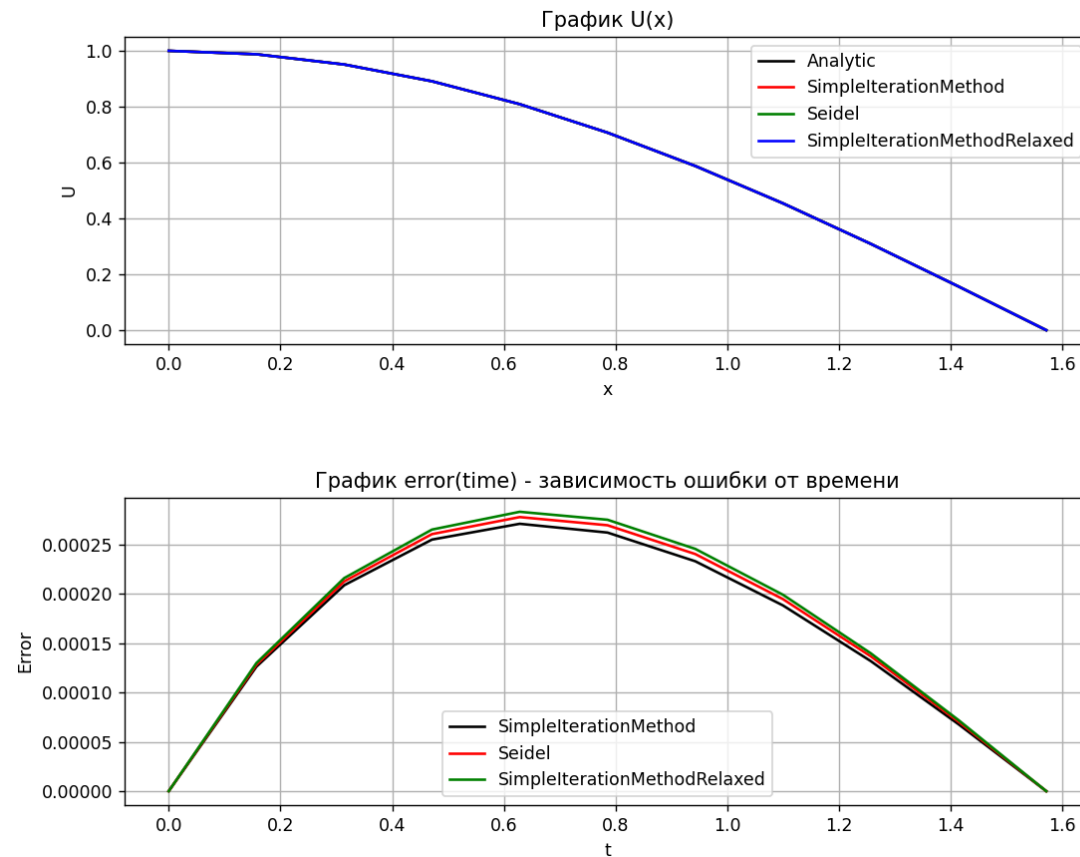
### Метод решения

Чтобы выполнить данную лабораторную работу, мне пришлось решить ДУ эллиптического типа, причем для решения дискретного аналога были применены следующие методы: метод простых итераций, простых итераций с верхней релаксацией, а также метод Зейделя.

## Описание программы и инструкция к запуску

Данная лабораторная работа была сделана в одном файле. Запустить можно при помощи команды `python lab7.py` в терминале.

## Результаты работы



## Вывод по лабораторной работе

Благодаря данной лабораторной работе, я приобрел знания в области численных методов для решения дифференциальных уравнений эллиптического типа: была применена центрально-разностная схема, реализованы три очень важных метода по заданию, а также была оценена точность и эффективность каждого метода, построен график зависимости ошибки от времени и график  $U(x)$ .