

**Московский Государственный Университет имени
М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и
кибернетики
Введение в численные методы
Отчёт по практическому заданию**

Студент Кибизов Кирилл, группа 207

2024

Оглавление

Оглавление	1
Литература	7

Постановка задачи

Дано:

1. Уравнение в частных производных с граничными условиями:

$$\begin{cases} k_x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, & (x, y) \in [0, 1] \times [0, 1], \\ u(x, 0) = 0, & x \in [0, 1] \\ u(0, y) = 0, & y \in [0, 1] \\ u(x, 1) = \sin(\pi x), & x \in [0, 1] \\ u(1, y) = 0, & y \in [0, 1] \end{cases}$$

2. Разностная схема:

$$\begin{cases} k_x \frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2} + k_y \frac{u_{i,j+1} - 2u_{i,j} + u_{i,j-1}}{h^2} = 0, & i = \overline{1, N-1}, j = \overline{1, N-1}, \\ u_{i,0} = 0, & i = \overline{0, N}, \\ u_{0,j} = 0, & j = \overline{0, N}, \\ u_{i,N} = 0, & i = \overline{0, N}, \\ u_{N,j} = 0, & j = \overline{0, N}. \end{cases}$$

где

$$u_{i,j} \approx u(x_i, y_j), \quad x_i = \frac{i}{N}, \quad y_j = \frac{j}{N}, \quad h = \frac{1}{N}.$$

3. Аналитическое решение данной задачи:

$$u(x, y) = \frac{\sinh(\pi y)}{\sinh(\pi)} \sin(\pi x)$$

Задача:

Требуется решить данную СЛАУ с помощью итерационного метода Якоби (где он применим) для $N = 100$, рассматривая следующие случаи:

1. $k_x = k_y = 1$,
2. $k_x = 1, k_y = 10^6$.

В случае неприменимости итерационного метода якоби предложить рабочий альтернативный метод.

Описание числовых методов

Анализ применимости числовых методов

Реализация числовых методов

Заключение

Литература

- [1] Самарский А. А. *Введение в численные методы*. — М.: Наука, 1989. — 416 с.