**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский Авиационный Институт»**

**(Национальный Исследовательский Университет)**

**Институт: №8 «Информационные технологии   
и прикладная математика»   
Кафедра: 806 «Вычислительная математика   
и программирование»**

Лабораторная работа № 7  
по курсу «Численные методы»

Группа: М8О-407Б-21

Студент: И. А. Лютоев

Преподаватель: Ю.В. Сластушенский

Оценка:

Дата: 26.12.2024

Москва, 2024

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[**1** **Тема** 3](#_Toc167364649)

[**2** **Задание** 3](#_Toc167364650)

[**3** **Теория** 4](#_Toc167364651)

[**4** **Листинг кода** 10](#_Toc167364652)

[**5** **Выводы** 20](#_Toc167364653)

[**6** **Список используемой литературы** 21](#_Toc167364654)

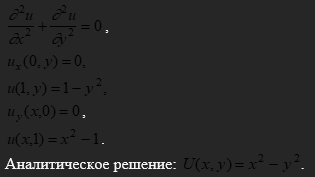
# **Тема**

Метод конечных разностей для решения уравнений эллиптического типа.

# **Задание**

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 . Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров .

Вариант 12:



# **Теория**

Постановка задач для уравнений эллиптического типа

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, меню

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, диаграмма

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, рукописный текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, рукописный текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, черный

Автоматически созданное описание  
Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, рукописный текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, Шрифт, рукописный текст, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, рукописный текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, грифельная доска, меню

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, Шрифт, рукописный текст, грифельная доска

Автоматически созданное описание  
Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Автоматически созданное описание

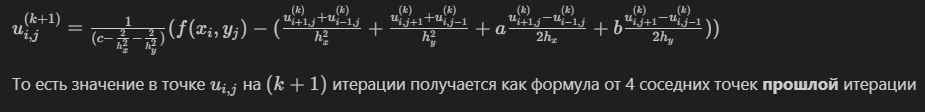
Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

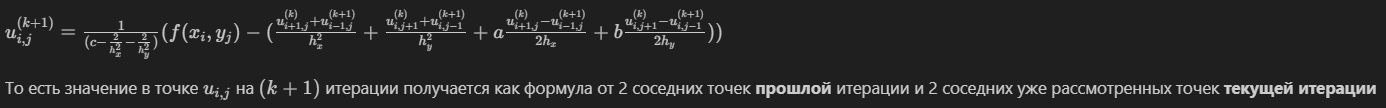
Изображение выглядит как Шрифт, текст, снимок экрана, черный

Автоматически созданное описание

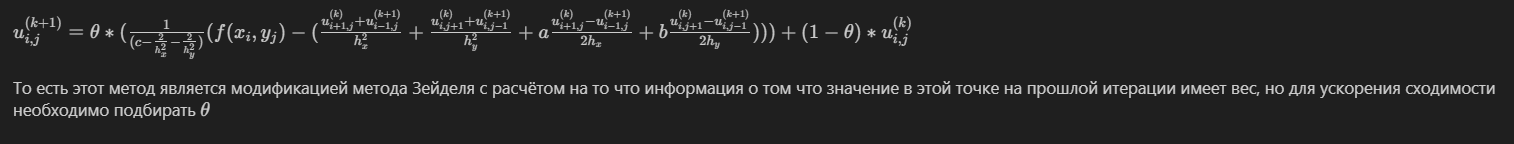
**Метод простых итераций**



**Метод Зейделя** с обходом слева сверху вправо вниз



**Метод верхней релаксации** с обходом слева сверху вправо вниз



# **Листинг кода**

Так как код слишком большой для того, чтобы вставлять его в отчёт, я разместил его на стороннем сервисе и просто прикреплю ссылку на работу в .ipynb формате:

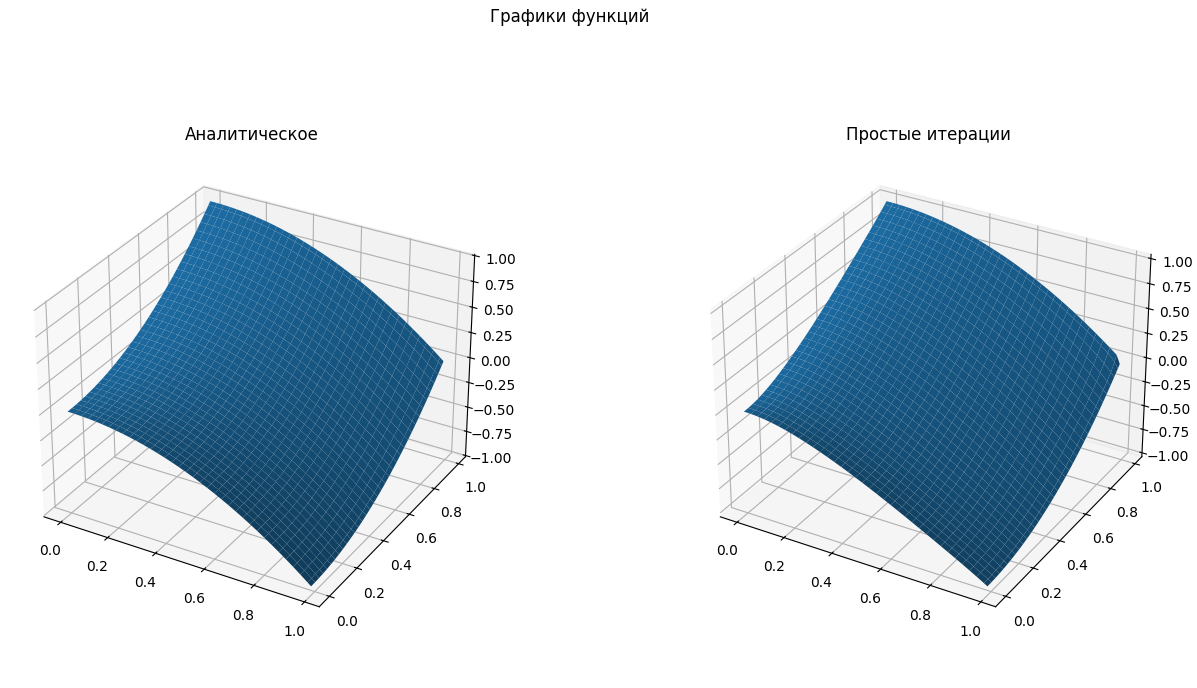
<https://github.com/WhatTheMUCK/Numerical-Methods/tree/main/lab7>

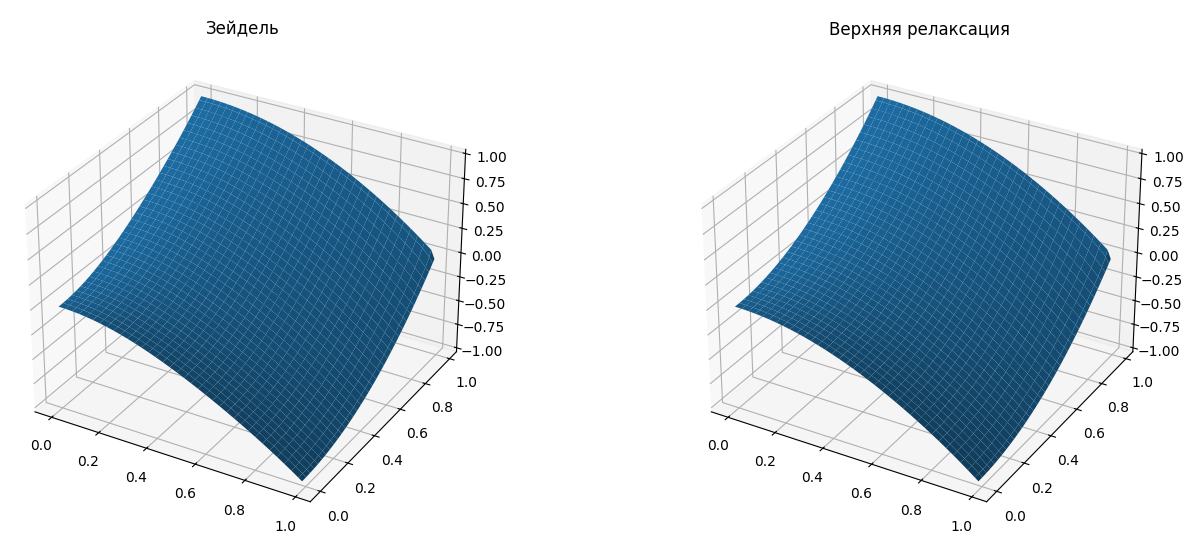
Сравнение аналитического решения и приближённых:

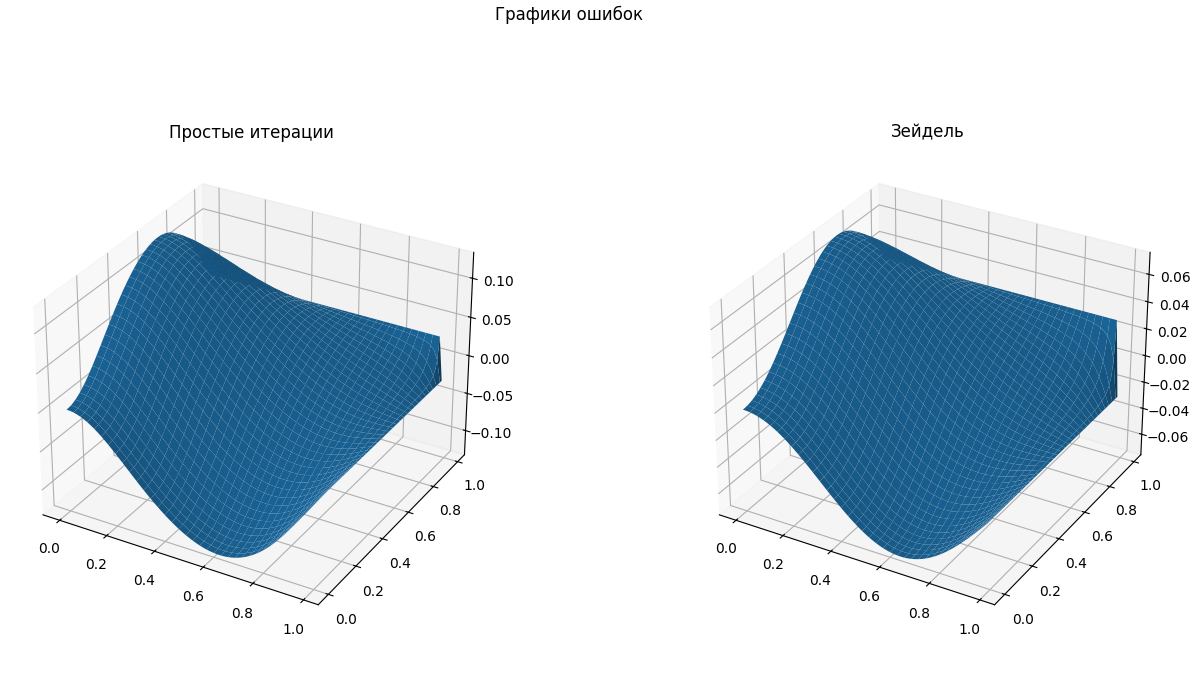
При сеточных параметрах:

= 70 # Количество разбиений по x

= 70 # Количество разбиений по y







# **Выводы**

Как мы можем увидеть, конечно-разностные схемы для решения уравнений эллиптического типа имеют высокую точность и, при достаточной мелкости , способны достигать настолько маленькую погрешность, что ей можно будет пренебречь при решении реальных задач математической физики.

# **Список используемой литературы**

1. Раздел 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными // Методические материалы. – URL: <https://mainfo.ru/mietodichieskiie-matierialy/> (дата обращения: 26.11.2024).