

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.  
Менделеева»

## ОТЧЕТ ПО ДОМАШНЕЙ РАБОТЕ №8

Выполнил студент группы КС-36: Золотухин Андрей Александрович  
Ссылка на репозиторий: [https://github.com/  
CorgiPuppy/  
num-methods-eq-math-phys-chem-labs](https://github.com/CorgiPuppy/num-methods-eq-math-phys-chem-labs)  
Приняла: Кольцова Элеонора Моисеевна  
Дата сдачи: 14.04.2025

Москва  
2025

# Оглавление

Описание задачи . . . . .	1
Выполнение задачи . . . . .	2
Задание 1 . . . . .	2
Задание 2 . . . . .	2
Задание 3 . . . . .	2

## Описание задачи

Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + t^2 + x^2 + y^2$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x, y) = x^2 + y^2$ $\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x}(t, x = 0, y) = 0 \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, x = 1, y) = 2 \\ \frac{\partial u}{\partial y}(t, x, y = 0) = 8 \\ \frac{\partial u}{\partial y}(t, x, y = 1) = 2 \end{cases}$

Для заданного уравнения:

1. записать явную разностную схему;
2. вывести рекуррентное соотношение;
3. составить алгоритм (блок-схему) расчёта.

# Выполнение задачи

## Задание 1

Записать явную разностную схему:

$$\frac{u_{i,j}^{n+1} - u_{i,j}^n}{\Delta t} = \frac{u_{i+1,j}^n - 2u_{i,j}^n + u_{i-1,j}^n}{h_x^2} + \frac{u_{i,j+1}^n - 2u_{i,j}^n + u_{i,j-1}^n}{h_y^2} + (n\Delta t)^2 + ((i-1)h_x)^2 + ((j-1)h_y)^2. \quad (1)$$

## Задание 2

Вывести рекуррентное соотношение:

Выражаю из разностной схемы (1) величину  $u_{i,j}^{n+1}$ :

$$u_{i,j}^{n+1} = u_{i,j}^n + \frac{\Delta t}{h_x^2}(u_{i+1,j}^n - 2u_{i,j}^n + u_{i-1,j}^n) + \frac{\Delta t}{h_y^2}(u_{i,j+1}^n - 2u_{i,j}^n + u_{i,j-1}^n) + \Delta t((n\Delta t)^2 + ((i-1)h_x)^2 + ((j-1)h_y)^2). \quad (2)$$

Соотношение типа (2), позволяющее рассчитывать значения искомой функции в узлах разностной сетки через известные значения в других узлах разностной сетки, называют **рекуррентным соотношением**.

## Задание 3

Составить алгоритм (блок-схему) расчёта:

