

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7

### ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

*Отчет по лабораторной работе должен содержать*

- 1) постановку задачи;*
- 2) необходимый теоретический материал (формулы)*
- 3) результаты вычисления;*
- 4) текст программы и графический материал.*

Задание. Найти приближенное решение задачи теплопроводности методом конечных разностей. Построить графики функции  $u(x,t)$  для некоторых моментов времени. Положив  $h=0,1$ ; шаг по времени выбрать из условия,  $T$  выбрать самостоятельно.

$$1. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad a > 0, \quad u(0,t) = 0, \quad u(1,t) = 0, \quad u(x,0) = \sin(2\pi x).$$

$$2. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad a > 0, \quad u(0,t) = 0, \quad u(1,t) = 1, \quad u(x,0) = x + \sin(\pi x).$$

$$3. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad a > 0, \quad u(0,t) = \exp(-2t), \quad u(1.5,t) = -\exp(-2t), \quad u(x,0) = \cos x.$$

$$4. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \sin(\pi x), \quad u(0,t) = 0, \quad u(1,t) = 0, \quad u(x,0) = \cos x.$$

$$5. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \cos x(\cos t + \sin t), \quad u(0,t) = \sin t, \quad u(1,t) = -\sin t, \quad u(x,0) = 0,$$

$$6. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 0,5 \exp(-0,5t) \cos x, \quad u(0,t) = \exp(-0,5t), \quad u(1,t) = -\exp(-0,5t), \quad u(x,0) = \sin x,$$

$$7. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2u, \quad u(0,t) = \exp(-3t), \quad u(1,t) = \exp(-3t), \quad u(x,0) = \sin x,$$

$$8. \quad \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 1,5 \exp(-t) \cos x, \quad u(0,t) = 0, \quad u(1,t) = 1, \quad u(x,0) = x + \sin(\pi x).$$

Уравнение  $\frac{du}{dt} = \frac{d^2u}{dx^2}$  при заданных условиях:

$u(x; 0)=f(x)$ ,  $u(0; t)=\varphi(t)$  и  $u(0.6; t)=\psi(t)$ , где  $x \in [0; 0.6]$ .

Варианты заданий:

№ варианта	$f(x)$	$\varphi(t)$	$\psi(t)$
9	$\cos(2x)$	$1-6t$	0,3624
10	$x(x+1)$	$2t+0,96$	0,9600
11	$1,3+\ln(x+0,4)$	$0,8+t$	1,2
12	$\sin(2x)$	$2t$	0,932
13	$3x(2-x)$	$t+2,52$	2,52
14	$\sin(0,55x+0,33)$	$t+0,33$	0,354
15	$2x(1-x)+0,22$	$0,2+t$	0,68
16	$2x(x+0,2)+0,4$	$2t+0,4$	1,36
17	$\ln(x+0,26)+1$	$0,415+t$	0,9345
18	$(x-0,2)(x+1)+0,2$	$6t$	0,84
19	$\sin(x+0,02)$	$3t+0,02$	0,581
20	$2\cos(x+0,55)$	$0,8179+3t$	1,705