

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ЧИСЛЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ

Выполнили: _____

Группа: _____ Вариант 2

1. Исследование зависимости погрешности от шага сетки

1. Для функции $f(x)=\exp(x)$ определите оптимальный шаг для численного вычисления второй производной. Результаты экспериментов запишите в табл. 1.

h	ψ
10^{-1}	

Табл. 1.

Схематично нарисуйте график погрешности в зависимости от шага сетки (зависимость ψ от h).

2. Для функции $f(x)=100\exp(x)$ определите оптимальный шаг для численного вычисления второй производной. Результаты экспериментов запишите в табл.2

h	Ψ
10^{-1}	

Табл. 2.

Схематично нарисуйте график погрешности в зависимости от шага сетки (зависимость Ψ от h). Как изменился оптимальный шаг? Почему? (написать объяснение).

3. Для функции $f(x)=\exp(x)+\cos(10x)$ определите оптимальный шаг для численного вычисления второй производной. Результаты экспериментов запишите в табл. 3.

h	Ψ
10^{-1}	

Табл. 3.

Схематично нарисуйте график погрешности в зависимости от шага сетки (зависимость Ψ от h). Как изменился оптимальный шаг? Почему? (написать объяснение).

4. Для функции $f(x)=P_2(x)$ определите оптимальный шаг для численного вычисления второй производной. Результаты экспериментов запишите в табл. 4.

h	Ψ
10^{-1}	

Табл. 4.

Постройте (от руки!) график погрешности в зависимости от шага сетки (зависимость Ψ от h). Объясните, почему получился именно такой оптимальный шаг.

5. Для функции $f(x)=P_3(x)$ определите оптимальный шаг для численного вычисления второй производной. Результаты экспериментов запишите в табл. 5.

h	Ψ
10^{-1}	

Табл. 5.

Схематично нарисуйте график погрешности в зависимости от шага сетки (зависимость Ψ от h). Объясните, почему получился именно такой оптимальный шаг.

2. Исследование зависимости погрешности от узла сетки

1. Схематично нарисуйте график зависимости погрешности от узла сетки для функции $f(x)=\exp(x)$, оператора вычисления второй производной и шага сетки $h=10^{-3}$. Чем определяется вид графика?

2. Постройте аналогичный график для функции $f(x)=\exp(x)$, и шага сетки $h=10^{-5}$. Чем можно объяснить скачкообразное увеличение погрешности в узлах $0.125, 0.25, 0.5$?

3. Постройте аналогичный график для функций $f_1(x)=\exp(x)$, $f_2(x)=\exp(x)+\cos(10x)$, и шага сетки $h=10^{-4}$. Почему есть вычислительная погрешность в первом случае и нет во втором?