

Лабораторная работа №3. (часть 2)

Решение интегралов в MatLab. Методы Симпсона, Гаусса, Чебышева

Задача. Использование встроенных функции MatLab и методов Симпсона, Гаусса и Чебышева

Вычислить интеграл от функции $g(x) = f(x) * \sin(2*(x-a)^4)$, где $f(x)$ – полином из части 1, a – левая граница интервала

БАЗА (0) Решение интеграла с заданным числом разбиений методом Симпсона.

Элементарная формула Симпсона

$$S_3(f) = \frac{h}{3} (f(a) + 4f(a+h) + f(a+2h)) = \frac{b-a}{6} \left(f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b) \right).$$

- Создать функцию для метода Симпсона
- Проверить работу метода на полиноме

МИНИМУМ (+1) Применение функции `integral`. Построение графика

- Точное значение вычислить с помощью функции (`integral(f,a,b)`)
- Построить график фактической ошибки от числа разбиений, учитывая, что для элементарной формулы делается одно разбиение

ДОСТАТОЧНО (+1) Решение интеграла с помощью формул Гаусса с заданными узлами и коэффициентами

Элементарная формула Гаусса для 3 узлов на отрезке $[a,b] = [-1,1]$.

$$S_3 = \frac{(b-a)}{2} \left[\frac{5}{9} f(-\sqrt{0.6}) + \frac{8}{9} f(0) + \frac{5}{9} f(\sqrt{0.6}) \right]$$

И для 4 узлов при $c_0 = \frac{\sqrt{30}}{36}$ и $c_1 = \frac{2\sqrt{30}}{35}$

$$S_4 = \frac{(b-a)}{2} \left[\left(\frac{1}{2} - c_0\right) f\left(-\sqrt{\frac{3}{7} + c_1}\right) + \left(\frac{1}{2} + c_0\right) f\left(-\sqrt{\frac{3}{7} - c_1}\right) + \left(\frac{1}{2} + c_0\right) f\left(\sqrt{\frac{3}{7} - c_1}\right) + \left(\frac{1}{2} - c_0\right) f\left(\sqrt{\frac{3}{7} + c_1}\right) \right]$$

Аргумент функции нужно приводить к отрезку $[a,b]$ (множитель специально представлен в виде длины отрезка

- С помощью функции для метода Гаусса от заданного числа разбиений. Дополнить график новой линией
- С помощью модуля создать негладкую функцию. Применить методы Симпсона и Гаусса для новой функции. Дополнить графики

МАКСИМУМ (+1) Решение интеграла с помощью квадратурной формулы Чебышева

- Задать число узлов квадратурной формулы ($n=3, 4, 5$)
- С помощью символьных вычислений найти узлы квадратурной формулы, решив систему определяющих уравнений
- С помощью функции для метода Чебышева для заданного числа разбиений дополнить график новыми линиями