

Задание №3. Аппроксимация функций

Цель задания: практическое освоение метода наименьших квадратов (МНК) для аппроксимации функции

1. Сгенерировать набор экспериментальных данных следующим образом: значения функции $f(x)$ в точках x_1, x_2, \dots, x_m определяются с некоторой погрешностью, и каждой точке x_i , $i = 1, \dots, m$ должно соответствовать несколько (хотя бы 3) значений функции $f(x)$ (в пределах заданного «коридора» значений с учетом погрешности).

2. С помощью программной реализации ниже указанных методов:

- МНК (нормальные уравнения)
- МНК (ортогональные многочлены)

построить алгебраический полином произвольной степени n наилучшего среднеквадратичного приближения по $m > 50$ точкам для функции $f(x)$ Вашего варианта.

3. Представить на отдельных графиках результаты аппроксимации функции полиномами степени $n=1, 2, 3, 4, 5$ (на графиках также отобразить экспериментальные точки $([x_1, f(x_1)], [x_2, f(x_2)], \dots, [x_m, f(x_m)])$, но сплошной линией их НЕ соединять).

4. Заполнить таблицу (автоматически в Вашей программной реализации):

Степень полинома (n)	Сумма квадратов ошибок для МНК (нормальные уравнения)	Сумма квадратов ошибок для МНК (ортогональные полиномы)

Функции для выполнения задания

Отрезок аппроксимации для всех указанных функций принять равным $[-1, 1]$.

- | | |
|---|--|
| 1. $f(x) = x - \sin x$; | 11. $f(x) = x \ln(x + 2)^2$; |
| 2. $f(x) = x^3 + e^x$; | 12. $f(x) = x^3 \sin x$; |
| 3. $f(x) = \sqrt{x + 1} - \cos x$; | 13. $f(x) = x \operatorname{tg} x$; |
| 4. $f(x) = x^2 \cos x$; | 14. $f(x) = x \ln x^2$; |
| 5. $f(x) = \sin x - \frac{7}{2x + 6}$; | 15. $f(x) = x^2 \operatorname{tg} x$; |
| 6. $f(x) = \ln x^2 + x^3$; | 16. $f(x) = \sqrt{x^2} + \ln x^2$; |
| 7. $f(x) = 3x - \cos(x + 1)$; | 17. $f(x) = e^x(x - 2)^2$; |
| 8. $f(x) = x\sqrt{x + 2}$; | 18. $f(x) = (x + 3) \cos x$; |
| 9. $f(x) = x^2 \sin x$; | 19. $f(x) = x^2 \ln(x + 3)$; |
| 10. $f(x) = x^2 + \sin x$; | 20. $f(x) = x \cos(x + 3)$; |