

## Задание №6. 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. $f(x) = x \cos(x + 3)$ ;           |