3

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования **«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа **№4**

**«Аппроксимация функции методом наименьших квадратов»**

по дисциплине «Вычислительная математика**»**

Вариант: **14**

**Преподаватель:**   
Наумова Надежда Александровна

**Выполнил:**

Федоров Евгений Константинович

**Группа:** Р3210

Санкт-Петербург, 2025 г.

Цель работы: найти функцию, являющуюся наилучшим приближением заданной табличной функции по методу наименьших квадратов.

# 1. Вычислительная реализация задачи

Линейная аппроксимация:

n = 11

x [0; 4]

h = 0.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| xi | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.0 |
| yi | 0.0 | 0.71 | 1.38 | 1.86 | 1.94 | 1.66 | 1.27 | 0.92 | 0.67 | 0.49 | 0.37 |

φ(x) = a + bx

Вычисляем суммы: sx = 22, sxx = 61.6, sy = 11.39 sxy = 21.147

φ(x) =

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| xi | 0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.0 |
| yi | 0.0 | 0.71 | 1.38 | 1.86 | 1.94 | 1.66 | 1.27 | 0.92 | 0.67 | 0.49 | 0.37 |
| φ(xi) | -1.360 | -0.880 | -0.400 | 0.079 | 0.559 | 1.039 | 1.519 | 1.999 | 2.479 | 2.96 | 3.439 |
| (φ (xi)- yi)^2 | 1.849 | 2.537 | 3.196 | 3.191 | 1.921 | 0.392 | 0.061 | 1.150 | 3.264 | 6.078 | 9.422 |

σ = = **1.734**

Квадратичная аппроксимация:

n = 11

x [0; 4]

h = 0.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| xi | 0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.0 |
| yi | 0.0 | 0.71 | 1.38 | 1.86 | 1.94 | 1.66 | 1.27 | 0.92 | 0.67 | 0.49 | 0.37 |

φ(x) = a + bx + cx2

Вычисляем суммы:

sx = 22, sxx = 61.6, sxxx = 193.6, sxxxx = 648.52, sy = 11.39, sxy = 21.147, sxxy = 49.164

По методу Крамера:

φ(x)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| xi | 0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.0 |
| yi | 0.0 | 0.71 | 1.38 | 1.86 | 1.94 | 1.66 | 1.27 | 0.92 | 0.67 | 0.49 | 0.0 |
| φ(xi) | 0.337 | 0.867 | 1.355 | 1.800 | 2.202 | 2.563 | 2.880 | 3.155 | 3.878 | 3.577 | 3.724 |
| (φ (xi)- yi)^2 | 0.113 | 0.023 | 0.001 | 0.004 | 0.066 | 0.803 | 2.588 | 4.963 | 7.370 | 9.505 | 11.253 |

σ = = **1.8263**

**1.734 < 1.8263,** у линейной аппроксимации среднеквадратичное отклонение меньше, поэтому это приближение лучше.

Изображение выглядит как График, линия, диаграмма

Автоматически созданное описание

# 2. Программная реализация задачи

# Вывод