

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

(ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»)

Кафедра прикладной математики

Учебный курс «Вычислительная математика»

Лабораторная работа №2.

Интерполирование кубическим сплайном дефекта 1

Вариант 15

*Выполнил:* студент Набойщиков А. А.

Группы ИДБ-22-15

Дата выполнения 15.04.2024

Оценка

Дата

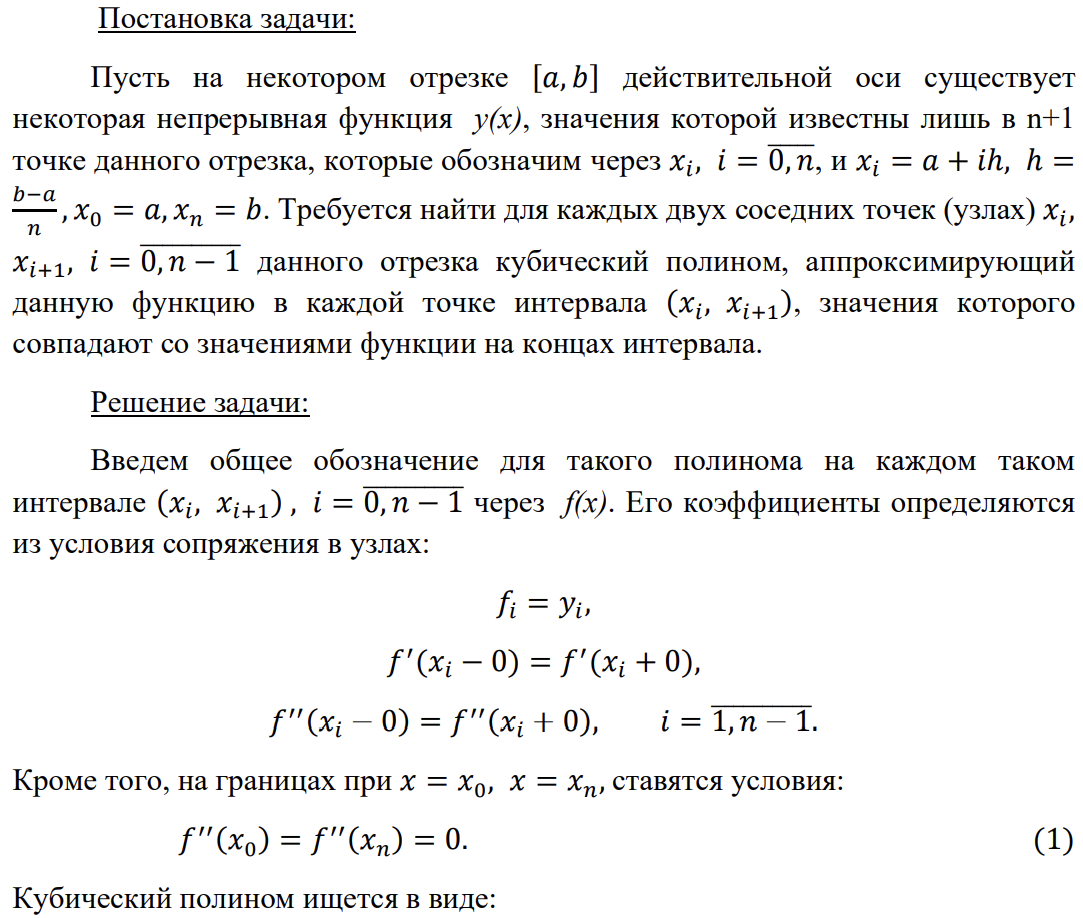
*Проверил:*

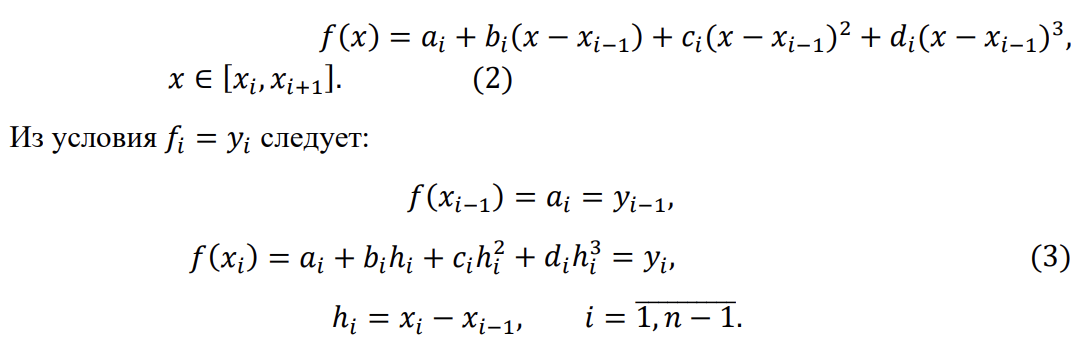
преподаватель Москалёв П.В.

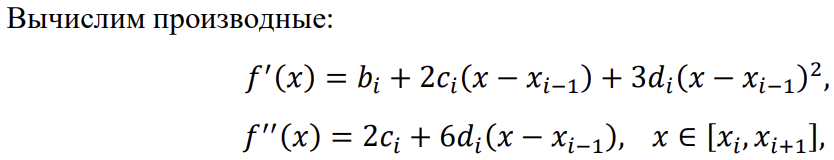
Москва 2024 г.

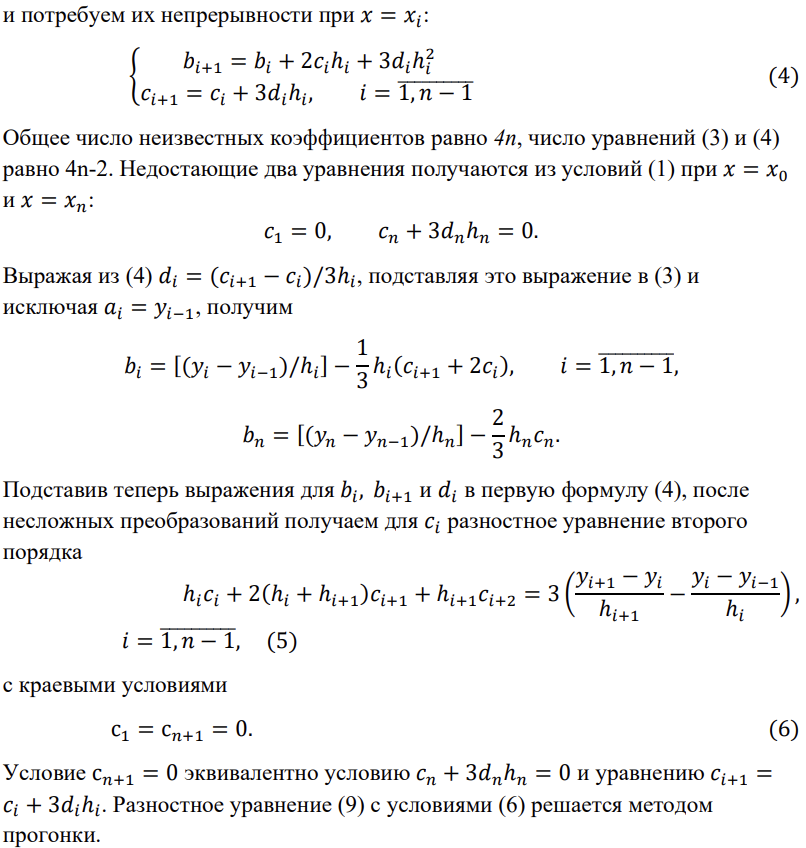
**Цель работы:** изучить метод интерполяции кубическим сплайном дефекта 1 и применить его на практике для получения сплайна функции f(x) на отрезке [a, b].

**Краткие теоретические сведения**





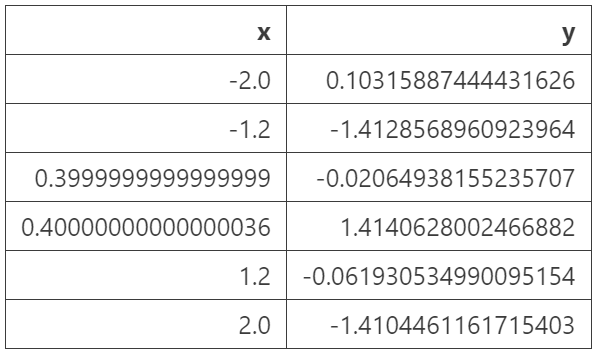
****

****

**Практическая часть**

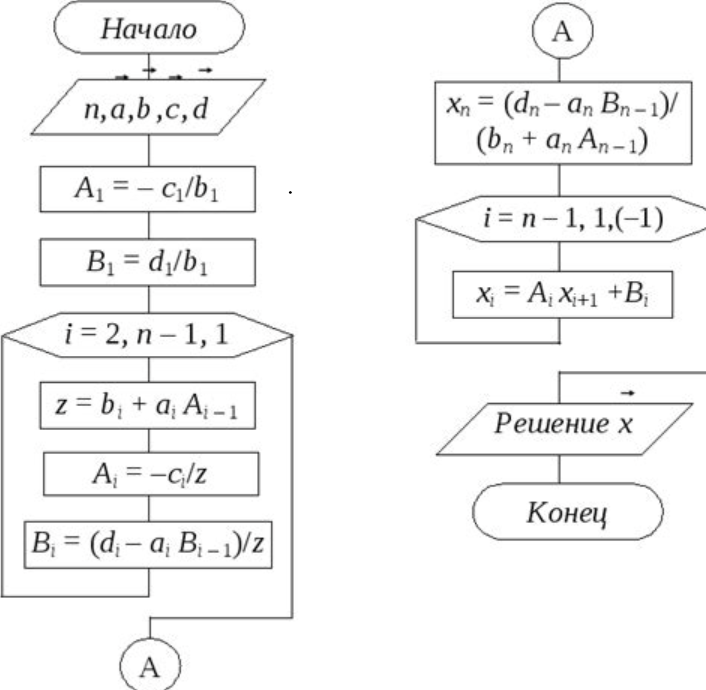
Для варианта 15: f(x) =  на отрезке [-2, 2]

Значения исходной функции f(x) для 6 точек:



Составим систему линейных алгебраических уравнений для нахождения коэффициентов кубического полинома

Блок-схема алгоритма метода прогонки



Код программы:

def cubic\_spline\_interpolation\_my(xs: list[float], ys: list[float]):

    n = len(xs)

    # Вычисляем коэффициенты для кубических сплайнов

    h = [xs[i+1] - xs[i] for i in range(n-1)]

    alpha = [(3/h[i]) \* (ys[i+1]-ys[i]) - (3/h[i-1]) \* (ys[i]-ys[i-1]) for i in range(1, n-1)]

    l = [1] \* n

    mu = [0] \* n

    z = [0] \* n

    # Прямой проход метода прогонки

    for i in range(1, n-1):

        l[i] = 2 \* (xs[i+1] - xs[i-1]) - h[i-1] \* mu[i-1]

        mu[i] = h[i] / l[i]

        z[i] = (alpha[i-1] - h[i-1] \* z[i-1]) / l[i]

    # Обратный проход метода прогонки

    c = [0] \* n

    b = [0] \* n

    d = [0] \* n

    for j in range(n-2, -1, -1):

        c[j] = z[j] - mu[j] \* c[j+1]

        b[j] = (ys[j+1] - ys[j]) / h[j] - h[j] \* (c[j+1] + 2 \* c[j]) / 3

        d[j] = (c[j+1] - c[j]) / (3 \* h[j])

    # Находим минимальное и максимальное значение x

    min\_x = min(xs)

    max\_x = max(xs)

    # Вычисляем значения для интерполяции в пределах min\_x и max\_x с шагом 0.1

    x\_interp = [min\_x + i \* 0.1 for i in range(int((max\_x - min\_x) / 0.1) + 1)]

    # Интерполяция для новых значений

    y\_interp = []

    def interpolated\_function(x\_val):

        for j in range(n-1):

            if xs[j] <= x\_val <= xs[j+1]:

                return ys[j] + b[j] \* (x\_val - xs[j]) + c[j] \* (x\_val - xs[j]) \*\* 2 + d[j] \* (x\_val - xs[j]) \*\* 3

    return interpolated\_function

cs\_my = cubic\_spline\_interpolation\_my(xs, ys)

x\_interp\_my = np.linspace(xs[0], xs[-1], 100)

y\_interp\_my = [cs\_my(x) for x in x\_interp]

График исходной функции:

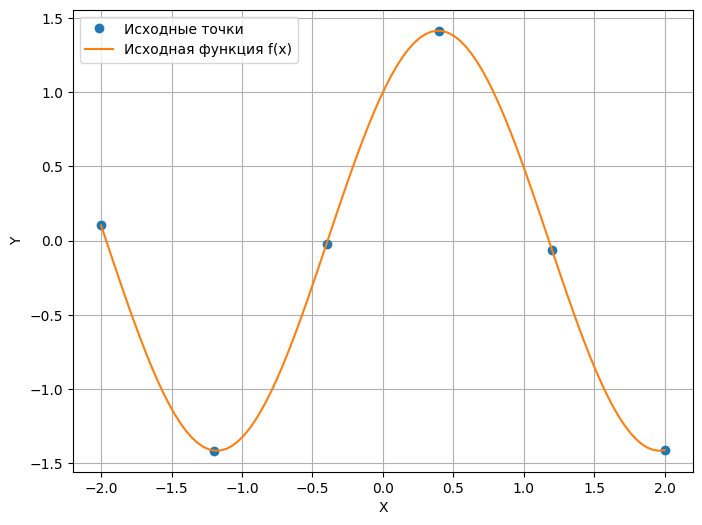
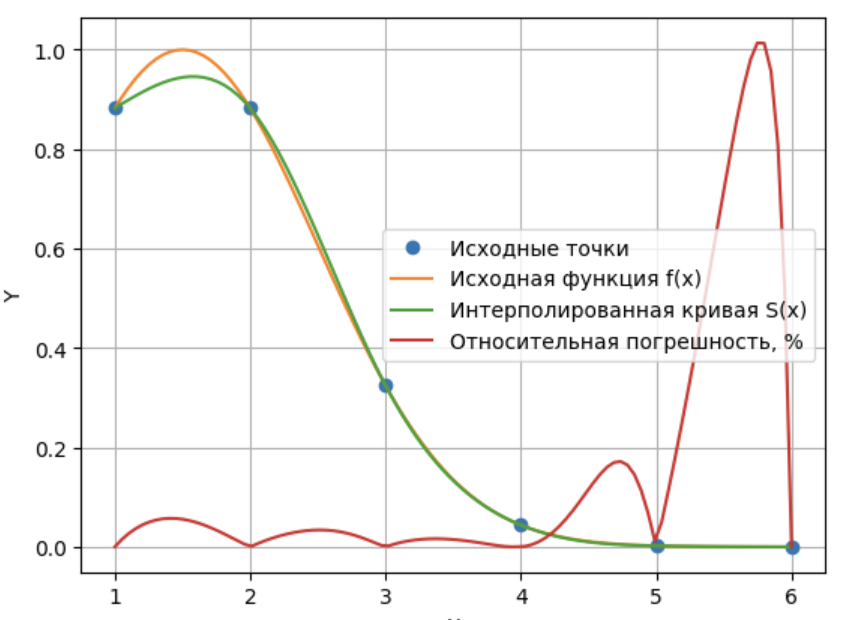


График полученного сплайна:



Среднеквадратическое отклонение:

σ = 4.3140830754274083 \*

Вывод: был изучен метод интерполяции кубическим сплайном и применён на практике для получения сплайна функции f(x). Полученное среднеквадратичное отклонение позволяет сказать, что сплайн обладает высокой степенью точности.