Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Электротехнический факультет

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**“Методы решения нелинейных уравнений”**

Выполнила:

студентка группы ИВТ-23-2б

Соловьева Екатерина Александровна

Проверила:

доцент кафедры ИТАС

О. А. Полякова

2023 г.

**Постановка задачи**

Решить уравнение тремя способами. Отрезок, содержащий корень: [0;1]. Точное значение: 0,5629



**Анализ задачи**

Метод половинного деления:

1. Задаем начальные значения левой и правой границ отрезка: a = 0, b = 1
2. Проверяем условие f(a) \* f(b) < 0, где f(x) =0
3. Если условие не выполняется, выходим из метода, так как на данном отрезке нет корней
4. Иначе, выполняем итерации метода:

вычисляем среднюю точку отрезка: c = (a + b) / 2

проверяем условие f(c) = 0 или |b - a| <= ε

1. Если условие выполняется, выводим значение x = c как приближенный корень
2. Иначе, проверяем знак f(a) \* f(c):
3. Если f(a) \* f(c) < 0, обновляем правую границу b = с

Иначе, обновляем левую границу a = c

1. Возвращаемся к шагу 4 и продолжаем итерации до достижения заданной точности или нахождения корня

Метод Ньютона:

1. Задаем начальное приближение x0 = 0.5 (можно выбрать любое значение из отрезка [0, 1])
2. Выполняем итерации метода:

На каждой итерации вычисляем значение функции и ее производной в точке x: f(x) и f1(x)

Обновляем значение x по формуле: x = x - f(x) / f1(x)

Проверяем условие |x – x-1| < ε

1. Если условие выполняется, выводим значение x как приближенный корень
2. Иначе, возвращаемся к шагу 2 и продолжаем итерации до достижения заданной точности или нахождения корня

Метод итераций:

1. Исходное уравнение f(x) представим через функцию φ(x)
2. На заданном отрезке [a; b] выбирается начальное приближение х0

(x0 ∈ [a; b])

1. Следующее приближение вычисляется по формуле xn+1=φ(хn)
2. Третий шаг повторяется пока |xn+1 - xn| >= ε

Как только |xn+1 - xn| < ε, цикл заканчивается, xn+1 — искомое значение

**Описание переменных**

a – левая граница отрезка [a;b]

b – правая граница отрезка [a;b]

ε – заданная точность

c – корень уравнения

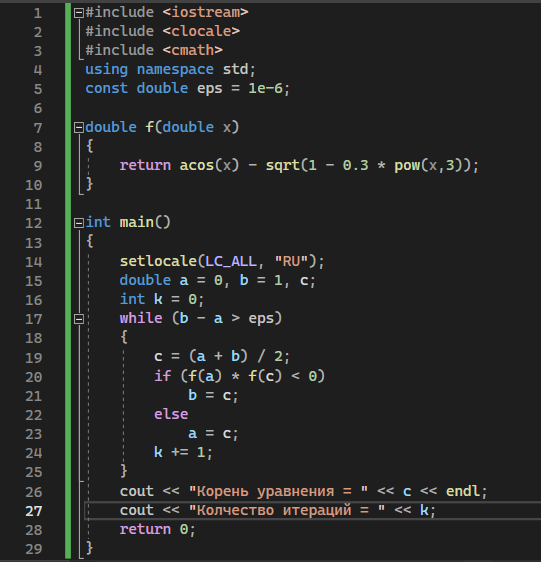
f1 – первая производная функции

f2– вторая производная функции (производная от первой производной)

g – то же, что и φ(x)

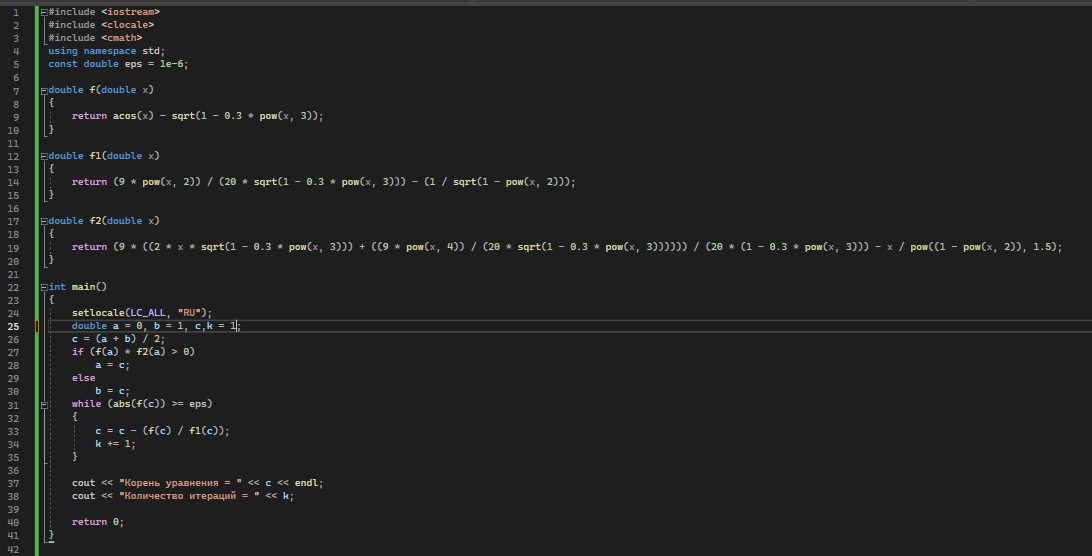
**Код программы на С++**

Метод половинного деления

 Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

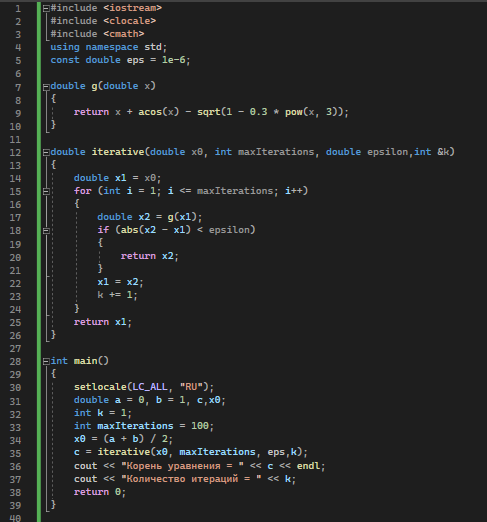
Метод Ньютона



Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

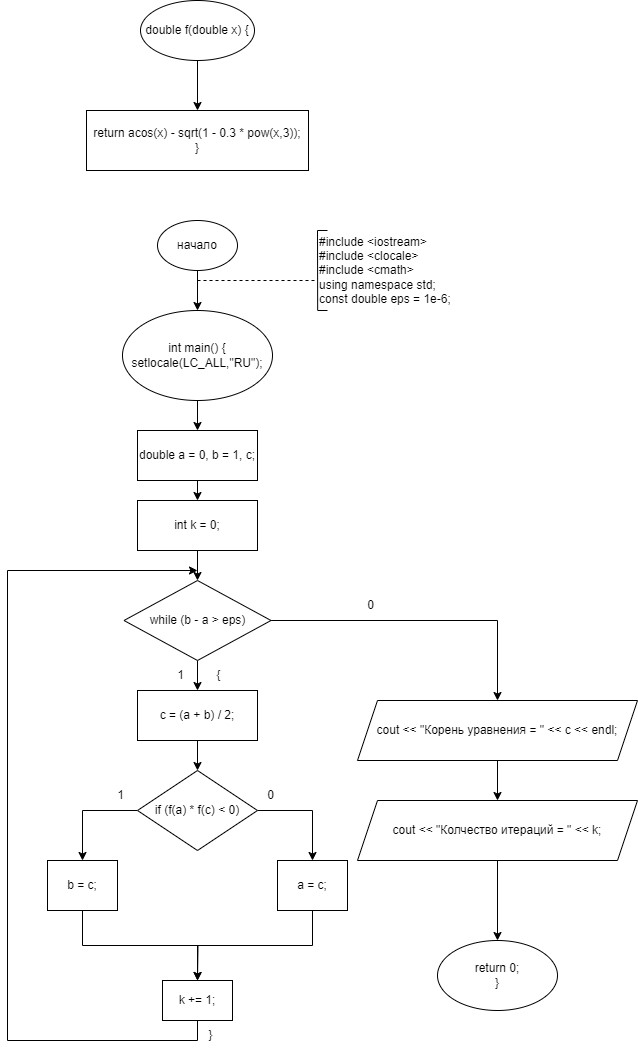
Метод итераций

 Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

**Блок-схемы**

Метод половинного деления



Метод Ньютона

Изображение выглядит как текст, диаграмма, зарисовка, рисунок

Автоматически созданное описание

Метод итераций

Изображение выглядит как зарисовка, рисунок, диаграмма, Технический чертеж

Автоматически созданное описание