|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Лабораторная работа № \_\_**4**\_\_**

**Дисциплина Методы вычислений**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема Метод Ньютона**  **Вариант №2**  **Студент \_Брянская Е.В.\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Группа \_ИУ7-21М\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Оценка (баллы) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Преподаватель \_Власов П.А.** |  |

Москва.

2023 г.

**Цель работы:** изучение метода Ньютона для решения задачи одномерной оптимизации.

**Содержание работы**

1. реализовать модифицированный метод Ньютона с конечно-разностной аппроксимацией производных в виде программы на ЭВМ;
2. провести решение задачи

для данных индивидуального варианта;

1. организовать вывод на экран графика целевой функции, найденной точки минимума и последовательности отрезков аппроксимирующих точку искомого минимума (для последовательности точек следует предусмотреть возможность «отключения» вывода её на экран).
2. провести решение задачи с использованием стандартной функции fminbnd пакета MatLAB.

|  |  |
| --- | --- |
| **Целевая функция *f(x)*** | ***[a, b]*** |
|  | *[0, 1]* |

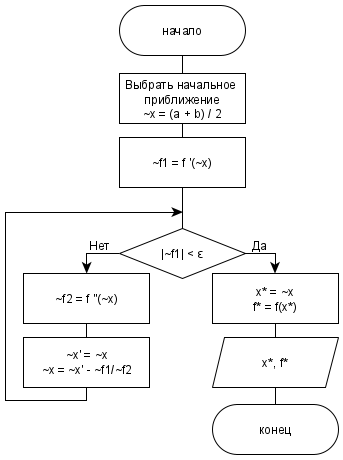
Основная идея метода Ньютона: за очередное приближение корня уравнения принимается точка пересечения с осью ОХ касательной к графику функции в точке, отвечающей текущему приближению.

Расчётное соотношение имеет вид:

Необходимо реализовать модифицированный метод Ньютона, использующий конечно-разностные аппроксимации вместо первой и второй производных:

где h – достаточно малая величина.

Условие окончания итераций:



Текст программы представлен на Листинге 1

Листинг 1

|  |
| --- |
| function lab04()  clc();  debugFlg = 1;  delayS = 0.8;  a = 0;  b = 1;  eps = 1e-6;  h = 1e-4;  fplot(@f, [a, b]);  hold on;  pause(3);  modified\_newton\_method(a, b, eps, h, debugFlg, delayS);  end  function modified\_newton\_method(a, b, h, eps, debugFlg, delayS)  x = (a + b) / 2;  i = 1;  while 1  f\_inc = f(x + h);  f\_dec = f(x - h);  f\_x = f(x);  f1 = (f\_inc - f\_dec) / (2 \* h);  if debugFlg  fprintf("№ %2d:\t x = %.10f, f(x) = %.10f, f\'(x) = %.10f \n", i, x, f\_x, f1);  plot(x, f\_x, 'xk');  hold on;  pause(delayS);  end  if abs(f1) < eps  break;  end  f2 = (f\_inc - 2 \* f\_x + f\_dec) / (h^2);  x\_temp = x;  x = x\_temp - f1 / f2;  i = i + 1;  end  x\_star = x;  f\_star = f\_x;  if debugFlg  fprintf('RESULT: %2d iterations: x=%.10f, f(x)=%.10f\n', i, x\_star, f\_star);  scatter(x\_star, f\_star, 'r', 'filled');  end  end  function y = f(x)  y = cos(power(x,5) - x + 3 + power(2, 1/3)) + atan((power(x,3) - 5 \* sqrt(2)\*x - 4) / (sqrt(6)\*x + sqrt(3))) + 1.8;  end |

**Результаты расчетов для задачи из индивидуального варианта.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | ε | N |  |  |
| 1 | 0.01 | 15 | 0.6638926825 | -0.2251354780 |
| 2 | 0.0001 | 15 | 0.6639626114 | -0.2251354862 |
| 3 | 0.000001 | 15 | 0.6639626185 | -0.2251354862 |

**Обобщающая таблица (для ε = 1e-6)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Метод | N | x\* | f(x\*) |
| 1 | Поразрядного поиска | 47 | 0.6639623642 | -0.2251354862 |
| 2 | Золотого сечения | 30 | 0.6639624766 | -0.2251354862 |
| 3 | Парабол | 13 | 0.6639622119 | -0.2251354862 |
| 4 | Ньютона модифицированный | 15 | 0.6639626185 | -0.2251354862 |
| 5 | Функция fminbnd | 9 | 0.6639606791 | -0.2251354862 |