МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧЕРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. Шухова»

(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Дисциплина: вычислительная математика

Лабораторная работа №5

Тема: «Решение системы двух нелинейных уравнений с двумя неизвестными методом Ньютона»

Выполнил: Ст. группы ПВ-21

Донцов Александр Алексеевич

Проверил: Бондаренко Т.В.

Белгород 2018 г.







**Вариант 1**

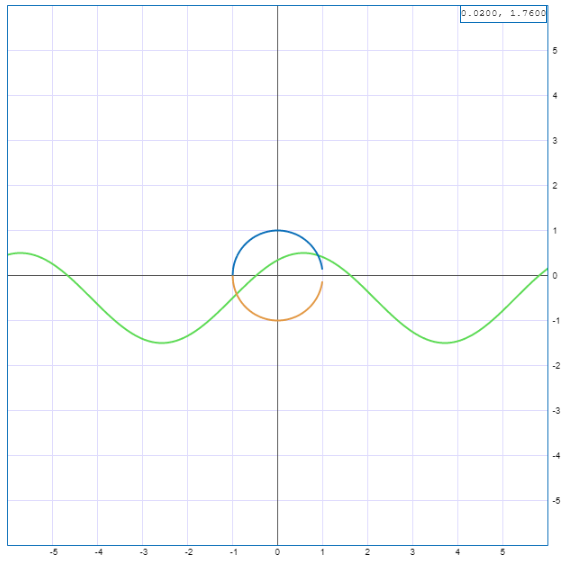


1. Функции F(x) и Ф(х):

F(x,y) = sin(x+1) – y - 0.5;

Ф(х,y) =

1. График функций F(x) и Ф(х):

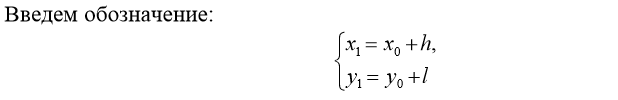


1. Возьмём М(0) с координатами x(0) и y(0):
2. Найдем частные производные 1-ого порядка для функций F(x) и Ф(х):

1. Найдём значение функций и значения частных производных этих функций в точке M(0):

F(,) = sin(-1) – - 0.5 = sin(-0.1) - 0.44 - 0.5 = 0,94;

Ф(,) = = 0.92 + 0.442 – 1 = 0.0036;



Составим систему линейных уравнений с неизвестными h и l:

Решив составленную систему уравнений получим следующие значения:

h = -0.006

l = 0,00825

Проверим условие остановки:

F(x1,y1) = 0,9152;

Ф(x1,y1) = 0,9153;



|0.00029 + 0.00028| < E = 0.001

**Проверку на точность наше решение прошло, следовательно x1 y1 является приближенным решением системы двух нелинейных уравнений с двумя неизвестными.**

**Заголовочный фал mod\_syst\_linear.h**

#pragma once

#ifndef MOD\_SYST\_LINEAR\_H\_

#define MOD\_SYST\_LINEAR\_H\_

double f1\_xy(double, double);// Первая функция уравнения системы

double f2\_xy(double, double);// Вторая функция уравнения системы

double df1\_dx(double);// Частная производная первой функции по х

double df1\_dy(double);// Частная производная первой функции по у

double df2\_dx(double);// Частная производная второй функции по х

double df2\_dy(double);// Частная производная второй функции по у

int system\_two\_lin\_equat(double \*x, double \*y, double exp, int n);

#endif

**Исходный файл mod\_syst\_linear.cpp**

#include "mod\_syst\_linear.h";

#include "pch.h"

#include "stdio.h"

#include "math.h"

// Первая функция уравнения системы

double f1\_xy(double x, double y) {

double znach = sin((x - 1.2)) - 1.4\*y + 0.4;

return znach;

}

// Вторая функция уравнения системы

double f2\_xy(double x, double y) {

double znach = x \* x + y \* y - 1;

return znach;

}

// Частная производная первой функции по х

double df1\_dx(double x) {

double znach = cos((x - 1.2));

return znach;

}

// Частная производная первой функции по у

double df1\_dy(double y) {

double znach = -1.4;

return znach;

}

// Частная производная второй функции по х

double df2\_dx(double x) {

double znach = 2 \* x;

return znach;

}

// Частная производная второй функции по у

double df2\_dy(double y) {

double znach = 2 \* y;

return znach;

}

int system\_two\_lin\_equat(double \*x, double \*y, double exp, int n) {

int count = 0;

double zn\_f1, zn\_f2, f1\_x, f1\_y, f2\_x, f2\_y; // Переменные для хранения зн. функций и частных произ

double h, l;// Переменные для хранение коэфициентов h, l

while (count < n) {

// Инициализация переменных для всех необходимых значений

zn\_f1 = f1\_xy(\*x, \*y);

zn\_f2 = f2\_xy(\*x, \*y);

f1\_x = df1\_dx(\*x);

f1\_y = df1\_dy(\*y);

f2\_x = df2\_dx(\*x);

f2\_y = df2\_dy(\*y);

h = (f1\_y \* zn\_f2 - zn\_f1 \* f2\_y) / (f2\_y \* f1\_x - f1\_y \* f2\_x);

l = (-1 \* zn\_f2 - f2\_x \* h) / (f2\_y);

\*x = \*x + h;

\*y = \*y + l;

count++;

if (((fabs(f1\_xy(\*x, \*y)) + fabs(f2\_xy(\*x, \*y))) < exp))

return 1;

}

return 0;

}

**Main syst\_linear**

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include "pch.h"

#include <iostream>

#include "windows.h"

#include "mod\_syst\_linear.h"

int main() {

int n;

double exp;

double x, y;

printf("Введите требуюмую точность решения E: ");

scanf("%lf", &exp);

printf("\nВведите максимальное колличество итераций для проверки: ");

scanf("%d", &n);

printf("\nВведите начальное приближение в виде х у: ");

scanf("%lf %lf", &x, &y);

if (system\_two\_lin\_equat(&x, &y, exp, n)) {

printf("\nРешение системы уравнений с точностью Е найдено : x = %lf y = %lf\n\n", x, y);

}

else

printf("\nРешение системы уравнений с точностью Е за данное количество итераций не найдено!");

getchar();

getchar();

getchar();

return 0;

}

**Тестовые данные**

