МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

(ГУАП)

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ

Преподаватель

канд. техн. наук, доцент Д.В. Шинтяков

Отчёт

по лабораторной работе №4

по дисциплине Численные методы и вариационное исчисление

на тему: «МНОГОМЕРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОМ НЬЮТОНА»

Работу выполнил

студент гр. 4941 Н.С. Горбунов

Санкт-Петербург

2021

**Цель работы**: освоить методику численного решения задачи многомерной оптимизации методом Ньютона.

**Вариант 7:**

**Градиент целевой функции:**

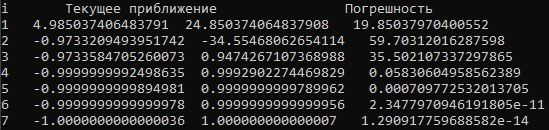
**Матрица Гессе:**

**Аналитическое решение:**

**Текст программы:**

import numpy as np  
import math  
  
def func (x): #функция  
 return (x[0]+1)\*\*2 + 10 \* (x[1] - x[0]\*\*2)\*\*2  
  
def gradient(x): #градиент  
 gradF = np.zeros(2, dtype=float)  
 gradF[0] = 2 \*(20 \* x[0]\*\*3 - 20\*x[0]\*x[1] +x[0] +1)  
 gradF[1] = 20 \*(x[1] - x[0]\*\*2)  
 return gradF  
  
def Hesse(x): #матрица гессе  
 hesseF = np.zeros((2,2), dtype=float)  
 hesseF[0,0] = 120\* x[0]\*\*2 - 40\*x[1] +2.0  
 hesseF[0, 1] = -40\*x[0]  
 hesseF[1, 0] = hesseF[0,1]  
 hesseF[1, 1] = 20  
 return hesseF  
  
if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":  
 eps = 1e-12 #точность  
 x0 = np.zeros(2, dtype=float)  
 x0[0] = 5.  
 x0[1] = 5.  
 x1 = x0 - np.linalg.inv(Hesse(x0)).dot(gradient(x0))  
 r = np.linalg.norm(x1-x0)  
 c = 1  
 print ('i Текущее приближение Погрешность')  
 print (c, ' ', x1[0],'',x1[1], ' ', r)  
 while r > eps:  
 x0 = x1  
 x1 = x0 - np.linalg.inv(Hesse(x0)).dot(gradient(x0))  
 r = np.linalg.norm(x1 - x0)  
 c +=1  
 print(c, ' ', x1[0],'',x1[1], ' ', r)

**Результат работы программы:**



**Оценка скорости сходимости**

**Вывод:** освоил методику численного решения задачи многомерной оптимизации методом Ньютона.