**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2**

з дисципліни «Методи оптимізації та планування експерименту» на тему

” ПРОВЕДЕННЯ ТРЬОХФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ”

ВИКОНАВ:

студент ІІ курсу ФІОТ

групи ІВ-83

Кочерук Д.А.

Варіант: 311

ПЕРЕВІРИВ:

Регіда П. Г.

Київ – 2020



Варіант:

X1min = -25 X2min = 5 X3min = 15

X1max = 75 X2max = 40 X3max = 25

**Код програми:**

import random  
import numpy as np  
x1min = -25  
x1max = 75  
x2min = 5  
x2max = 40  
x3min = 15  
x3max = 25  
xAvmax = x1max+x2max+x3max/3  
xAvmin = x1min+x2min+x3min/3  
ymax = int(200+xAvmax)  
ymin = int(200+xAvmin)  
#print(round(xAvmin,2))  
#print(round(xAvmax,2))  
  
#print(round(ymax,2))  
#print(round(ymin,2))  
  
  
print("Кодованє значення X")  
print("{:<5} {:<5} {:<5} {:<5}".format("№","X1","X2","X3"))  
X11 = ["-1", "-1", "+1", "+1"]  
X22 = ["-1", "+1", "-1", "+1"]  
X33 = ["-1", "+1", "+1", "-1"]  
for i in range(4):  
 print("{:<5} {:<5} {:<5} {:<5}".format(i+1,X11[i],X22[i],X33[i]))  
  
print("Матриця для m=3")  
print("{:<5} {:<5} {:<5} {:<5} {:<5} {:<5} {:<5}".format("№","X1","X2","X3","Y1","Y2","Y3"))  
X1 = [x1min, x1min, x1max, x1max]  
X2 = [x2min, x2max, x2min, x2max]  
X3 = [x3min, x3max, x3max, x3min]  
Y1 = [random.randrange(138,247, 1) for i in range(4)]  
Y2 = [random.randrange(138,247, 1) for i in range(4)]  
Y3 = [random.randrange(138,247, 1) for i in range(4)]  
for i in range(4):  
 print("{:<5} {:<5} {:<5} {:<5} {:<5} {:<5} {:<5}".format(i+1,X1[i],X2[i],X3[i],Y1[i],Y2[i],Y3[i]))  
  
print("Середнє значення відгуку функції за рядками ")  
y1av1 = (Y1[0]+Y2[0]+Y3[0])/3  
y2av2 = (Y1[1]+Y2[1]+Y3[1])/3  
y3av3 = (Y1[2]+Y2[2]+Y3[2])/3  
y4av4 = (Y1[3]+Y2[3]+Y3[3])/3  
  
mx1 = sum(X1)/4  
mx2 = sum(X2)/4  
mx3 = sum(X3)/4  
  
my = (y1av1 + y2av2 + y3av3 + y4av4)/4  
  
a1 = (X1[0]\*y1av1 + X1[1]\*y2av2 + X1[2]\*y3av3 + X1[3]\*y4av4)/4  
a2 = (X2[0]\*y1av1 + X2[1]\*y2av2 + X2[2]\*y3av3 + X2[3]\*y4av4)/4  
a3 = (X3[0]\*y1av1 + X3[1]\*y2av2 + X3[2]\*y3av3 + X3[3]\*y4av4)/4  
  
a11 = (X1[0]\*X1[0] + X1[1]\*X1[1] + X1[2]\*X1[2] + X1[3]\*X1[3])/4  
a22 = (X2[0]\*X2[0] + X2[1]\*X2[1] + X2[2]\*X2[2] + X2[3]\*X2[3])/4  
a33 = (X3[0]\*X3[0] + X3[1]\*X3[1] + X3[2]\*X3[2] + X3[3]\*X3[3])/4  
a12 = a21 = (X1[0]\*X2[0] + X1[1]\*X2[1] + X1[2]\*X2[2] + X1[3]\*X2[3])/4  
a13 = a31 = (X1[0]\*X3[0] + X1[1]\*X3[1] + X1[2]\*X3[2] + X1[3]\*X3[3])/4  
a23 = a32 = (X2[0]\*X3[0] + X2[1]\*X3[1] + X2[2]\*X3[2] + X2[3]\*X3[3])/4  
  
b01 = np.array([[my, mx1, mx2, mx3], [a1, a11, a12, a13], [a2, a12, a22, a32], [a3, a13, a23, a33]])  
b02 = np.array([[1, mx1, mx2, mx3], [mx1, a11, a12, a13], [mx2, a12, a22, a32], [mx3, a13, a23, a33]])  
b0 = np.linalg.det(b01)/np.linalg.det(b02)  
  
b11 = np.array([[1, my, mx2, mx3], [mx1, a1, a12, a13], [mx2, a2, a22, a32], [mx3, a3, a23, a33]])  
b12 = np.array([[1, mx1, mx2, mx3], [mx1, a11, a12, a13], [mx2, a12, a22, a32], [mx3, a13, a23, a33]])  
b1 = np.linalg.det(b11)/np.linalg.det(b12)  
  
b21 = np.array([[1, mx1, my, mx3], [mx1, a11, a1, a13], [mx2, a12, a2, a32], [mx3, a13, a3, a33]])  
b22 = np.array([[1, mx1, mx2, mx3], [mx1, a11, a12, a13], [mx2, a12, a22, a32], [mx3, a13, a23, a33]])  
b2 = np.linalg.det(b21)/np.linalg.det(b22)  
  
b31 = np.array([[1, mx1, mx2, my], [mx1, a11, a12, a1], [mx2, a12, a22, a2], [mx3, a13, a23, a3]])  
b32 = np.array([[1, mx1, mx2, mx3], [mx1, a11, a12, a13], [mx2, a12, a22, a32], [mx3, a13, a23, a33]])  
b3 = np.linalg.det(b31)/np.linalg.det(b32)  
  
print("y1av1="+str(round(b0 + b1\*X1[0] + b2\*X2[0] + b3\*X3[0],2))+"="+ str(round(y1av1,2)))  
print("y2av2="+str(round(b0 + b1\*X1[1] + b2\*X2[1] + b3\*X3[1],2))+"="+ str(round(y2av2,2)))  
print("y3av3="+str(round(b0 + b1\*X1[2] + b2\*X2[2] + b3\*X3[2],2))+"="+ str(round(y3av3,2)))  
print("y4av4="+str(round(b0 + b1\*X1[3] + b2\*X2[3] + b3\*X3[3],2))+"="+ str(round(y4av4,2)))  
print("Значення співпадають")  
  
print("Дисперсія по рядкам")  
d1 = ((Y1[0] - y1av1)\*\*2 + (Y2[0] - y2av2)\*\*2 + (Y3[0] - y3av3)\*\*2)/3  
d2 = ((Y1[1] - y1av1)\*\*2 + (Y2[1] - y2av2)\*\*2 + (Y3[1] - y3av3)\*\*2)/3  
d3 = ((Y1[2] - y1av1)\*\*2 + (Y2[2] - y2av2)\*\*2 + (Y3[2] - y3av3)\*\*2)/3  
d4 = ((Y1[3] - y1av1)\*\*2 + (Y2[3] - y2av2)\*\*2 + (Y3[3] - y3av3)\*\*2)/3  
print("d1=", round(d1,2),"d2=", round(d2,2),"d3=", round(d3,2),"d4=", round(d4,2))  
  
dcouple = [d1, d2, d3, d4]  
  
m = 3  
Gp = max(dcouple)/sum(dcouple)  
f1 = m-1  
f2 = N = 4  
Gt = 0.7679  
if Gp < Gt:  
 print("Дисперсія однорідна")  
else:  
 print("Дисперсія неоднорідна")  
print("Критерій Стьюдента")  
sb = sum(dcouple)/N  
ssbs = sb/N\*m  
sbs = ssbs\*\*0.5  
  
beta0 = (y1av1\*1 + y2av2\*1 + y3av3\*1 + y4av4\*1)/4  
beta1 = (y1av1\*(-1) + y2av2\*(-1) + y3av3\*1 + y4av4\*1)/4  
beta2 = (y1av1\*(-1) + y2av2\*1 + y3av3\*(-1) + y4av4\*1)/4  
beta3 = (y1av1\*(-1) + y2av2\*1 + y3av3\*1 + y4av4\*(-1))/4  
  
t0 = abs(beta0)/sbs  
t1 = abs(beta1)/sbs  
t2 = abs(beta2)/sbs  
t3 = abs(beta3)/sbs  
  
#print(t0,t1,t2,t3)  
  
f3 = f1\*f2  
ttabl = 2.306  
print("f3 = f1\*f2, з таблиці tтабл = 2.306")  
#print(t0,t1,t2,t3)  
if (t0<ttabl):  
 print("t0<ttabl, b0 не значимий")  
 b0=0  
if (t1<ttabl):  
 print("t1<ttabl, b1 не значимий")  
 b1=0  
if (t2<ttabl):  
 print("t2<ttabl, b2 не значимий")  
 b2=0  
if (t3<ttabl):  
 print("t3<ttabl, b3 не значимий")  
 b3=0  
  
yy1 = b0 + b1\*x1min + b2\*x2min + b3\*x3min  
yy2 = b0 + b1\*x1min + b2\*x2max + b3\*x3max  
yy3 = b0 + b1\*x1max + b2\*x2min + b3\*x3max  
yy4 = b0 + b1\*x1max + b2\*x2max + b3\*x3min  
print("Критерій Фішера")  
d = 2  
print(d," значимих коефіцієнтів")  
f4 = N - d  
#print(f4)  
#print(f3)  
sad = ((yy1 - y1av1)\*\*2 + (yy2 - y2av2)\*\*2 + (yy3 - y3av3)\*\*2 + (yy4 - y4av4)\*\*2)\*(m/(N-d))  
Fp = sad/sb  
print("d1=", round(d1,2), "d2=", round(d2,2), "d3=", round(d3,2), "d4=", round(d4,2), "d5=", round(sb,2))  
print("Fp=", round(Fp,2))  
print('Ft берем із таблиці 8 рядяк 2 стовпець Ft = 4.5')  
Ft=4.5  
if Fp>Ft:  
 print("Fp=",round(Fp,2),">Ft",Ft,"Рівняння неадекватно оригіналу")  
else:  
 print("Fp=",round(Fp,2),"<Ft",Ft,"Рівняння адекватно оригіналу")

**Результат:**

