

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт информационных технологий

Кафедра «Информационные системы»

ОТЧЕТ

о выполнении лабораторной работы №1

по дисциплине «ТОМД»

Выполнил: ст. гр. ИС/м-24-1-о

Стишкин Д.А.

Проверил:

Бондарев В. Н.

Севастополь

2024

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

### «Исследование функций пакета Scilab для обработки и визуализации данных»

#### Цель работы

Изучение среды численного моделирования Scilab и ее базовых функций генерации, обработки и отображения сигналов, приобретение практических навыков моделирования в среде Scilab.

#### Вариант 10

#### Ход работы

10. Функция  $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2+1}}{\sqrt{|x|+0.5}} \frac{x}{1+\sin^2 x}$ , N=10, на отрезке  $[-\pi/2, \pi/2]$ .

10.  $D = 2(A - 0,5B) + A^3B$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 16 \\ -3 & -2 & 0 \\ 5 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

10. Функция  $f(x, y) = |\sin x + \cos y| + x + y$ , на отрезке  $x, y \in [0, \pi/2]$

10. Распределение Пирсона хи-квадрат с 1, 5, 20-ю степенями свободы.

№ варианта	M	N	Frec	Fsample
10	8	12	12	92

Рисунок 1 – Варианты заданий

Задание 3.3. Напишем код программы, а так же выведем графики.

```
//Задание 3.3
```

```
n=10;
```

```
x= linspace(-%pi/2, %pi/2, n);
```

```
function z=f(x)
```

```
z=((x.^2+1).^(1/3))./(sqrt((abs(x)+1)/4)).*((x)./(1+(sin(x)).^2));
```

```
endfunction
```

```

z=f(x);

disp("x:", x);

disp("z:", z);

plot2d(x, z, style = 5);  // СТИЛЬ ЛИНИИ 5 (МОЖНО ПОМЕНЯТЬ)
xlabel("x");
ylabel("f(x)");
title("График функции f(x)");
xgrid();

--> exec('C:\Users\stisk\Desktop\Univer\5kurs\TOMD\LR1\LR1_3.3.sci', -1)
"x:"
      column 1 to 8
-1.5707963 -1.2217305 -0.8726646 -0.5235988 -0.1745329  0.1745329  0.5235988  0.8726646
      column 9 to 10
 1.2217305  1.5707963
"z:"
      column 1 to 8
-1.4828165 -1.1803839 -0.9706956 -0.7357961 -0.3158033  0.3158033  0.7357961  0.9706956
      column 9 to 10
 1.1803839  1.4828165

```

Рисунок 2 – Результат работы программы к задаче 3.3

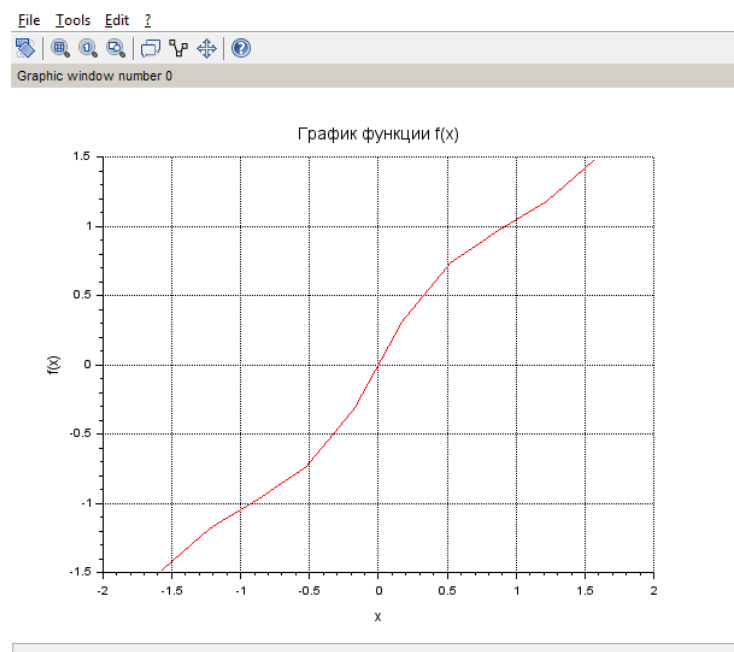


Рисунок 2 – График функции  $f(x)$  к задаче 3.3

### Задание 3.4. Напишем код программы и посмотрим на результат

```
// Задание 3.4

A = [5, 3, -1;
      2, 0, 4;
      3, 5, -1];
disp("A: ", A);

B = [1, 4, 16;
      -3, -2, 0;
      5, 7, 2];
disp("B: ", B);

disp("D = 2(A - 0.5 * B) + A^3 * B");

// Используем встроенные функции
D = 2 * (A - 0.5 * B) + A^3 * B;

disp("D:", D);
```

```
--> exec('C:\Users\stisk\Desktop\Univer\5kurs\TOMD\LR1\LR1_3.4.sci', -1)
"A: "
  5.   3.  -1.
  2.   0.   4.
  3.   5.  -1.
"B: "
  1.   4.  16.
 -3.  -2.   0.
  5.   7.   2.
"D = 2(A - 0.5 * B) + A^3 * B"
"D:"
-159.   518.   2934.
  483.   1122.   2488.
-415.   211.   2700.
```

Рисунок 3 – Результат работы программы к задаче 3.4

Задание 3.5. Напишем код программы, а так же выведем 3D графики и результат работы.

```

n = 3;
x = linspace(0,%pi/2,n);
y = linspace(0,%pi/2,n);
disp("x:",x," y:", y);
function z=f(x, y)
    z=abs(sin(x)+sin(y)) + x + y;
endfunction

z=feval(x,y,f);
disp("z:", z);
clf;
figure(1);
subplot(1,3,1);
surf(x,y,z');
subplot(1,3,2);
plot3d(x,y,z);
subplot(1,3,3);
plot3dl(x,y,z);

```

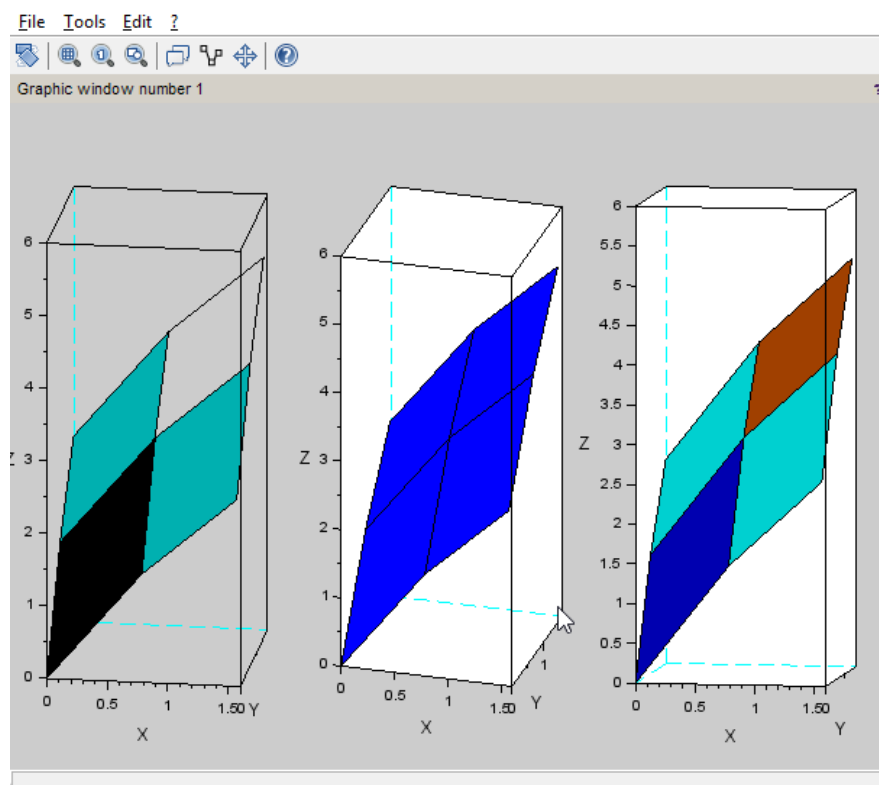


Рисунок 4 – 3D график для задачи 3.5

```
--> exec('C:\Users\stisk\Desktop\Univer\5kurs\TOMD\LR1\LR1_3.5.sci', -1)
"x:"
0.    0.7853982    1.5707963
" y:"
0.    0.7853982    1.5707963
"z:"
0.          1.4925049    2.5707963
1.4925049    2.9850099    4.0633013
2.5707963    4.0633013    5.1415927
```

## Рисунок 5 – Результат работы программы к задаче 3.5

### Задача 3.6. Напишем код и выведем результат и графики.

```
// Задание 3.6

N = 10;

rows = N + 10;
cols = 100 * N;

X1 = grand(rows, cols, "chi", 1);
X5 = grand(rows, cols, "chi", 5);
X20 = grand(rows, cols, "chi", 20);

function stats(X, label)
    mean_X = mean(X);      // Среднее
    var_X = variance(X);   // Дисперсия
    std_X = stdev(X);      // Стандартное отклонение
    median_X = median(X);  // Медиана

    disp("=== " + label + " ===");
    disp("Среднее: " + string(mean_X));
    disp("Дисперсия: " + string(var_X));
    disp("Стандартное отклонение: " + string(std_X));
    disp("Медиана: " + string(median_X));
endfunction

stats(X1, "Хи-квадрат (1 степень свободы)");
stats(X5, "Хи-квадрат (5 степеней свободы)");
stats(X20, "Хи-квадрат (20 степеней свободы)");
```

```

clf(1); figure(1);
histplot(50, X1);
title("Хи-квадрат (1 степень свободы)");
xgrid;

clf(2); figure(2);
histplot(50, X5, normalization=%t);
title("Хи-квадрат (5 степеней свободы) - нормализованная");
xgrid;

clf(3); figure(3);
histplot(50, X20, leg="Хи-квадрат (20 степеней свободы)", style=5);
title("Хи-квадрат (20 степеней свободы) - стиль 5");
xgrid;

```

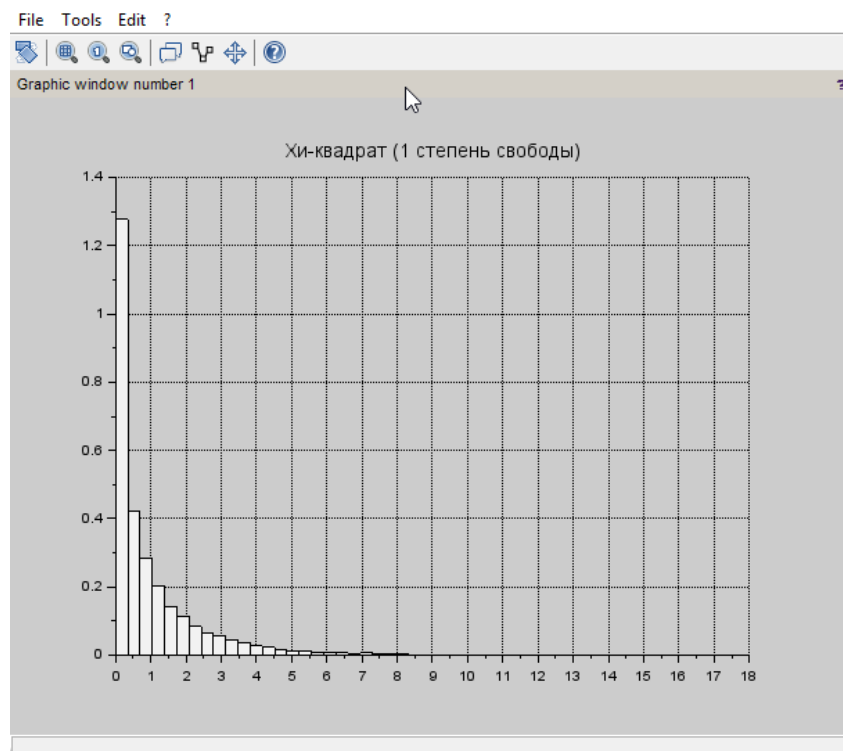


Рисунок 6 – График для распределения хи-квадрат с 1 степенью свободы

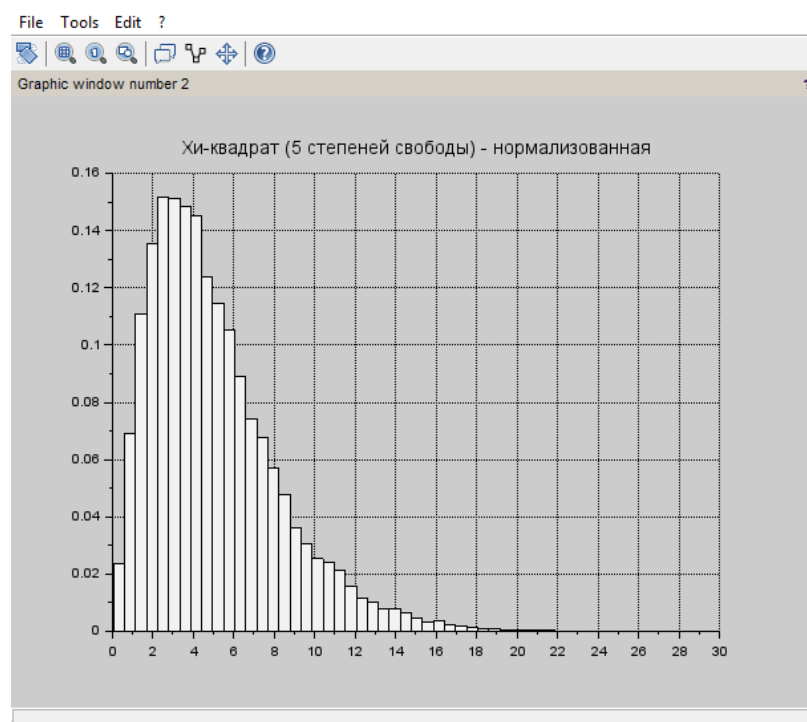


Рисунок 7 – График для распределения хи-квадрат с 5 степень свободы

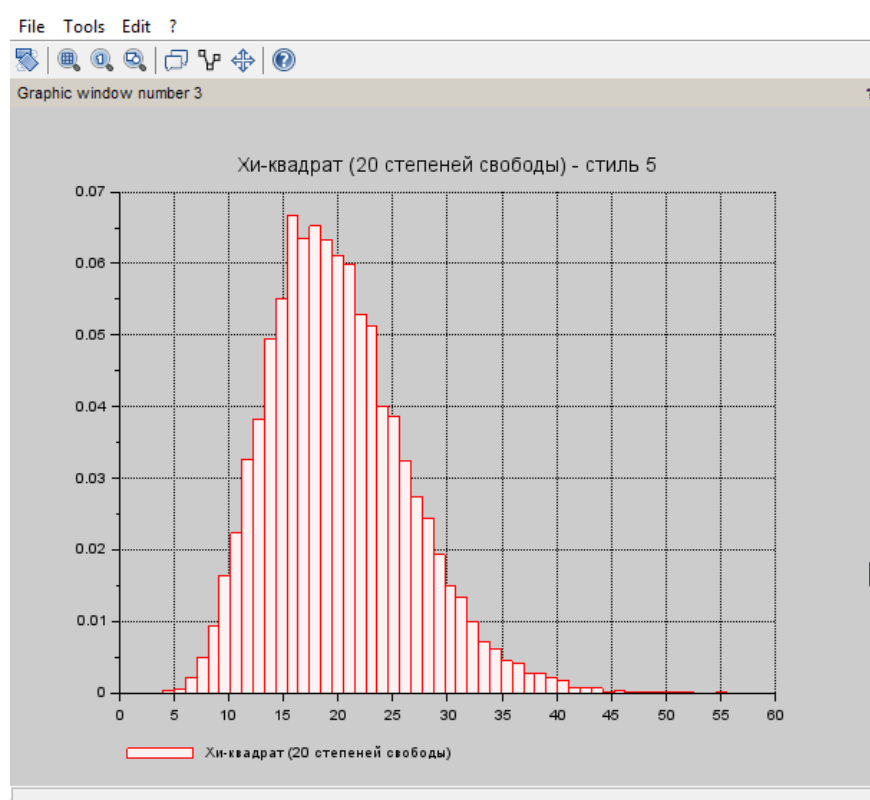


Рисунок 8 – График для распределения хи-квадрат с 20 степень свободы



```

"=== Хи-квадрат (1 степень свободы) ==="
"Среднее: 0.9995529"
"Дисперсия: 1.9519186"
"Стандартное отклонение: 1.3971108"
"Медиана: 0.4528573"
"=== Хи-квадрат (5 степеней свободы) ==="
"Среднее: 5.0298677"
"Дисперсия: 10.27596"
"Стандартное отклонение: 3.2056138"
"Медиана: 4.350239"
"=== Хи-квадрат (20 степеней свободы) ==="
"Среднее: 20.057088"
"Дисперсия: 40.449483"
"Стандартное отклонение: 6.3599908"
"Медиана: 19.356402"

```

Рисунок 9 – Характеристики полученных распределений

Задача 3.7. Напишем код и выведем графики.

```

// Задание 3.7

Frec = 12;
Fsample = 92;
T = 2 / Frec;

t1 = 0 : 1/Fsample : T;
t2 = 0 : 1/(2*Fsample) : T;
t3 = 0 : 1/(0.5*Fsample) : T;

// Генерация синусоидальных сигналов
x1 = sin(2 * %pi * Frec * t1);
x2 = sin(2 * %pi * Frec * t2);
x3 = sin(2 * %pi * Frec * t3);

clf;

// Первый график (x1)
figure(1);
plot(t1, x1, 'b');
xlabel("Время (с)");
ylabel("Амплитуда");
title("Синусоидальный сигнал (x1)");

```

```

xgrid();

// Второй график (x2 и x3)
figure(2);
plot(t2, x2, 'r');
plot(t3, x3, 'g');
xlabel("Время (с)");
ylabel("Амплитуда");
title("Сравнение сигналов x2 и x3");
legend("x2 (1/(2*Fsample))", "x3 (1/(0.5*Fsample))");
xgrid();

// Сохранение значений в текстовый файл
fileID = fopen("signals.txt", "wt");
fprintf(fileID, "t1 (1/Fsample)    x1\n");
fprintf(fileID, "%f    %f\n", [t1' x1']');

fprintf(fileID, "\nt2 (1/(2*Fsample))    x2\n");
fprintf(fileID, "%f    %f\n", [t2' x2']');

fprintf(fileID, "\nt3 (1/(0.5*Fsample))    x3\n");
fprintf(fileID, "%f    %f\n", [t3' x3']');

fclose(fileID);

```

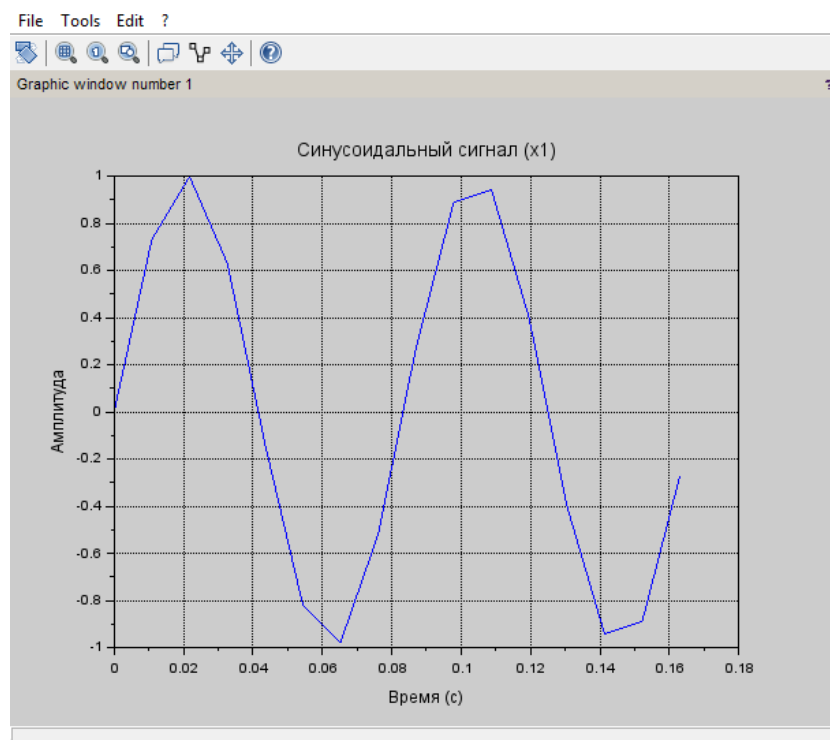


Рисунок 10 – Исходный синусоидальный сигнал

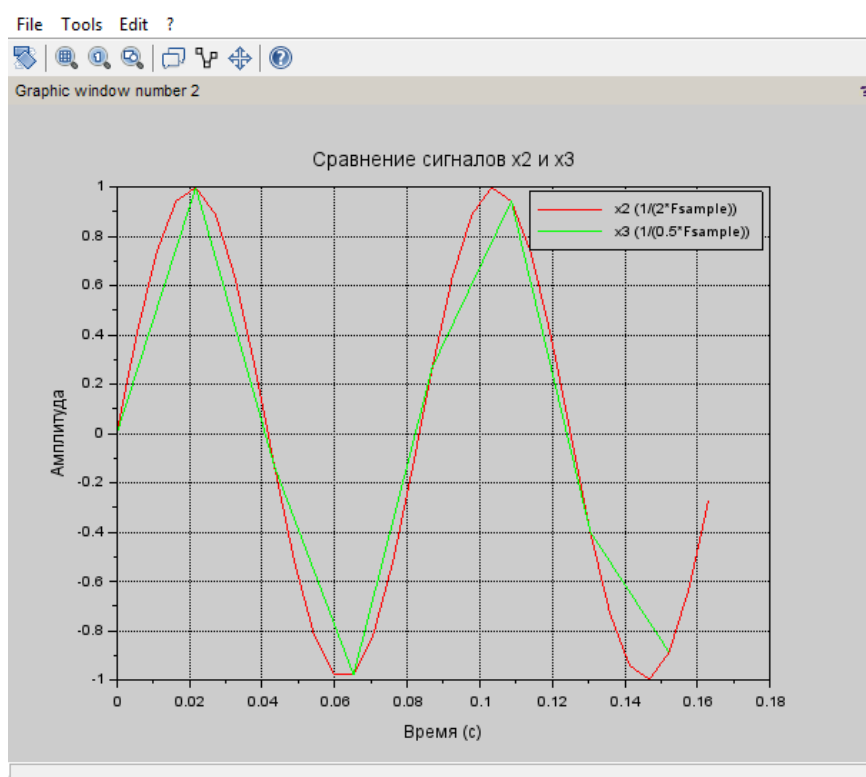


Рисунок 11 – Сравнение сигналов с большей и меньшей дискретизацией

t1 (1/Fsample)	x1
0.000000	0.010870
0.000000	0.730836
t2 (1/(2*Fsample))	x2
0.000000	0.005435
0.000000	0.398401
t3 (1/(0.5*Fsample))	x3
0.000000	0.021739
0.000000	0.997669

Рисунок 12 – Результат записи в файл

## Вывод

Были изучение среды численного моделирования Scilab и ее базовых функций генерации, обработки и отображения сигналов, приобретены практических навыков моделирования в среде Scilab.