**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**Кафедра №304**

**Лабораторная работа № 1**

по курсу ВАТАУ

«**Основы работы в системе MATLAB и Control System Toolbox. Алгоритмы интерполяции. Задание моделей систем управления**»

Выполнил: студент гр.М30-402Бк-17

Мухаммад Афнан В.Б.М.Х.

Принял: доцент кафедры 301

Симонов М.Л.

Москва 2020

**Text, letter

Description automatically generated**

**Решение (Скрипт М-файл и результат)**

k = 6; %значение коеффициента К

A = eye(8); %единичная матрица

%Считать

m1\_1 = A(k,:); %K строка матрицы А

m1\_2 = A([1,3,k],:); %1,3,К строка матрицы А

m1\_3 = A([4:k],:); %с 4 по 6 строки матрицы А

m2\_1 = A(:,[2,k]); %К столбец матрицы А

m2\_2 = A(:,[2:k]); %с 2 по К столбцы матрицы А

%Удалить

m3\_1 = A(2:end,[1:5,7:end]); %1 строка и К столбец матрицы А

%добавить удаленный К столбец без 1 строчки

C = A(2:end,k); %К столбец

m3\_2 = [m3\_1(:,1:5) C m3\_1(:,6:end)];

%сформировать блочную матрицу

a = eye(2,k);

b = ones(2,k);

c = zeros(2,k);

d = eye(2,k);

m4\_1 = [a b; c d];

>> Zadanie1

>> A

A =

1 0 0 0 0 0 0 0

0 1 0 0 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 0 0 1 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 0

0 0 0 0 0 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 1

>> m1\_1

m1\_1 =

0 0 0 0 0 1 0 0

>> m1\_2

m1\_2 =

1 0 0 0 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 0

>> m1\_3

m1\_3 =

0 1 0 0 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 0 0 1 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 0

>> m2\_1

m2\_1 =

0 0

1 0

0 0

0 0

0 0

0 1

0 0

0 0

>> m2\_2

m2\_2 =

0 0 0 0 0

1 0 0 0 0

0 1 0 0 0

0 0 1 0 0

0 0 0 1 0

0 0 0 0 1

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

>> m3\_1

m3\_1 =

0 1 0 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0

0 0 0 1 0 0 0

0 0 0 0 1 0 0

0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0

0 0 0 0 0 0 1

>> m3\_2

m3\_2 =

0 1 0 0 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 0 0 1 0 0 0

0 0 0 0 0 1 0 0

0 0 0 0 0 0 1 0

0 0 0 0 0 0 0 1

>> m4\_1

m4\_1 =

1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1

0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1

0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0

p1.1 Указать известные способы отрисовки нескольких графиков в одних осях координат.

1. Используем функции plot

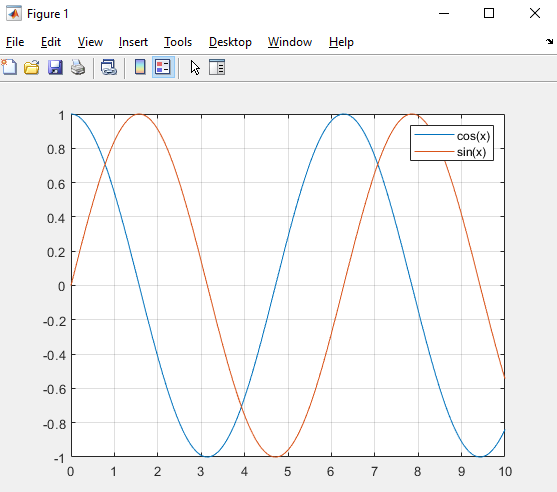
% построим 2 и более графиков в одних осях

x = [0:.01:10];

y1 = cos(x);

y2 = sin(x);

plot(x,y1,x,y2), grid, legend('cos(x)','sin(x)');



1. Используем hold on, hold off

% построим 2 и более графиков в одних осях

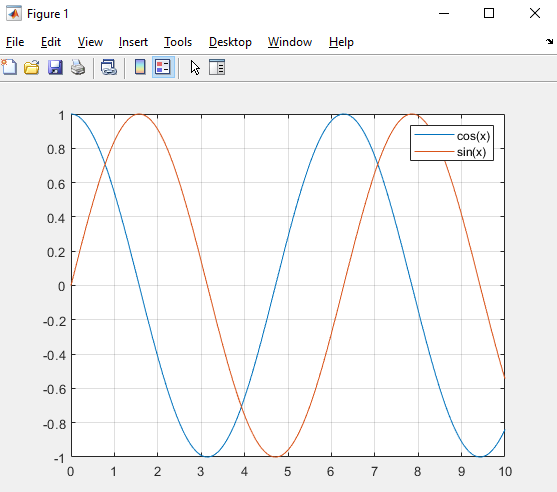
x = [0:.01:10];

y1 = cos(x);

plot(x,y1), hold on

y2 = sin(x);

plot(x,y2), grid, legend('cos(x)','sin(x)'), hold off



p2.1 вывод нескольких окон графиков на листе

% вывод нескольких окон графиков с помочью функции figure

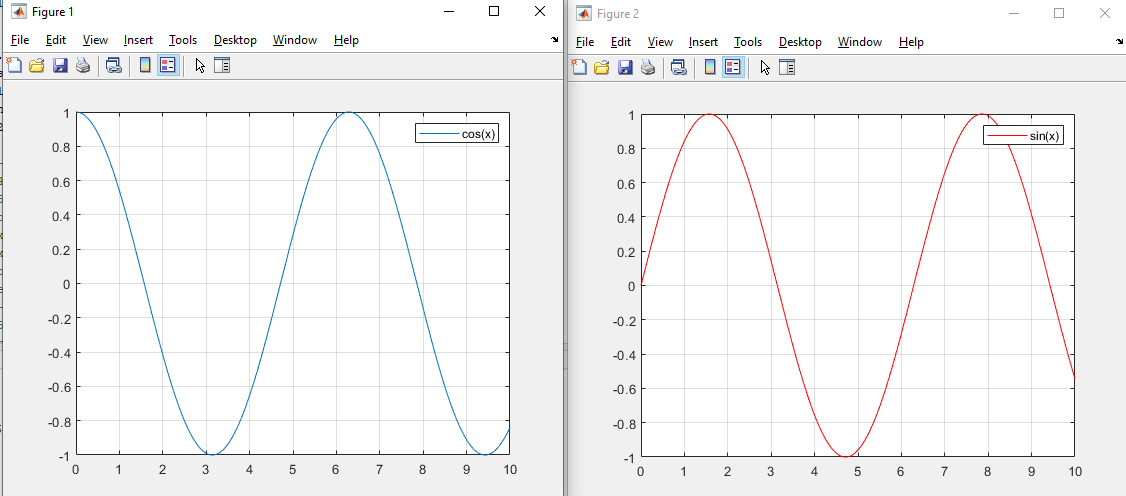
x = [0:.01:10];

y1 = cos(x);

figure(1),plot(x,y1), grid, legend('cos(x)')

y2 = sin(x);

figure(2),plot(x,y2,'r'), grid, legend('sin(x)')

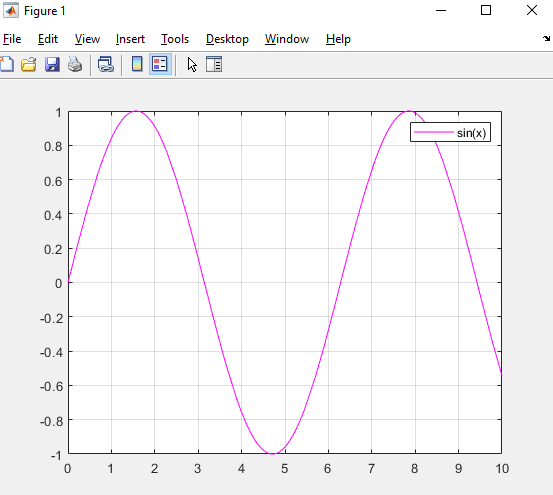


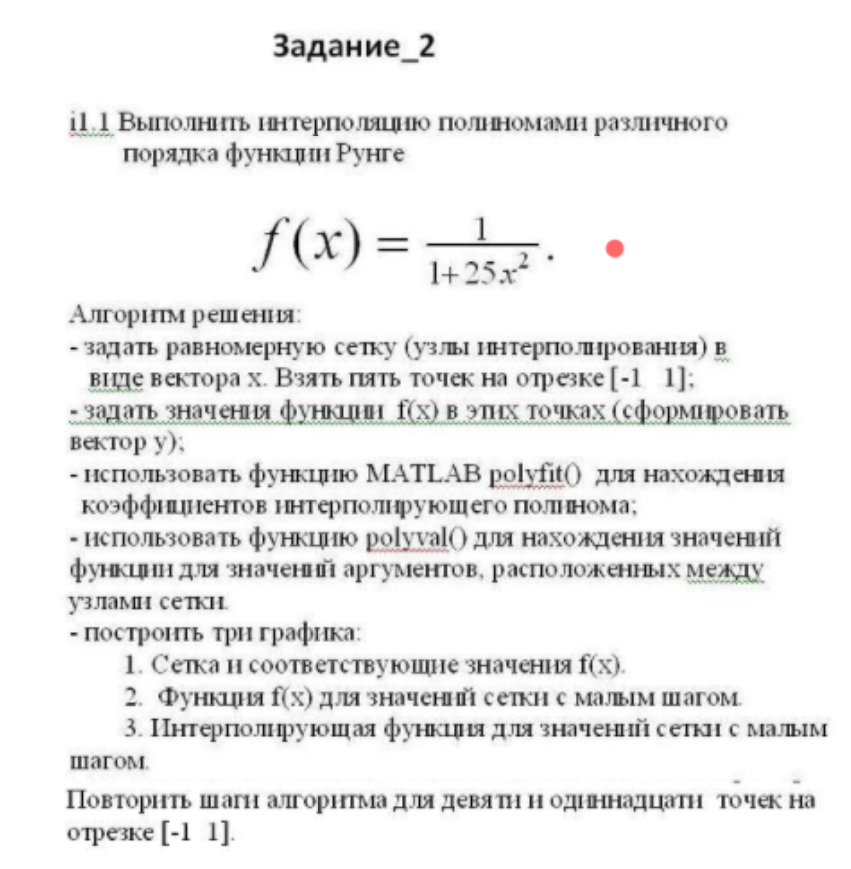
p3.1 дать сжатое описание функции fplot

fplot(f) строит кривую, определяемую функцией y = f (x). Интервале по умолчанию для x равно [-5 5]. Для конкретного интервала мы можем использовать fplot(f, [xmin xmax]). Например:

y = @(x) sin(x);

fplot(y,[0 10],'m'), grid, legend('sin(x)')

****

****

**Решение (Скрипт М-файл и результат)**

%data для пяти точек

x = [-1:0.5:1];

size = size(x)

y=1./(1+25\*x.^2);

%сетка и соответствующие значения f(x)

hold on;

plot(x,y,'or'),grid;

%интерполирующая функция для значений сетки с малым шагом

p = polyfit(x,y,4)

xx = [-1:0.01:1];

yy = polyval(p,xx);

%функция f(x) для значений сетки с малым шагом

xxx = [-1:0.01:1];

yyy = 1./(1+25\*xxx.^2);

plot(xx,yy,xxx,yyy),grid;

hold off;

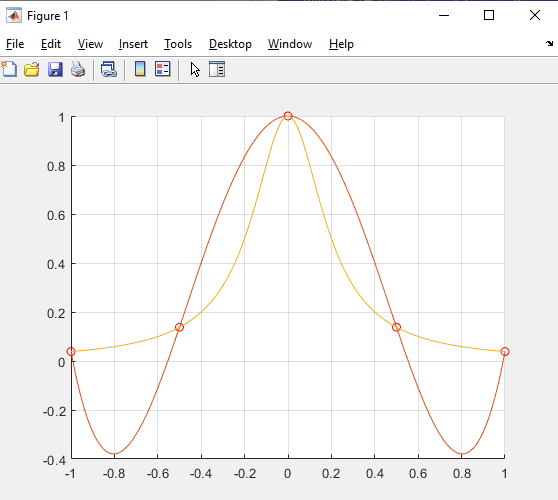
>> Zadanie2

size =

1 5

p =

3.3156 0.0000 -4.2772 -0.0000 1.0000



%data для девяти точек

x = [-1:0.25:1];

size = size(x)

y=1./(1+25\*x.^2);

%сетка и соответствующие значения f(x)

hold on;

plot(x,y,'or');

%интерполирующая функция для значений сетки с малым шагом

p = polyfit(x,y,8)

xx = [-1:0.01:1];

yy = polyval(p,xx);

%функция f(x) для значений сетки с малым шагом

xxx = [-1:0.01:1];

yyy = 1./(1+25\*xxx.^2);

plot(xx,yy,xxx,yyy),grid;

hold off;

>> Zadanie2

size =

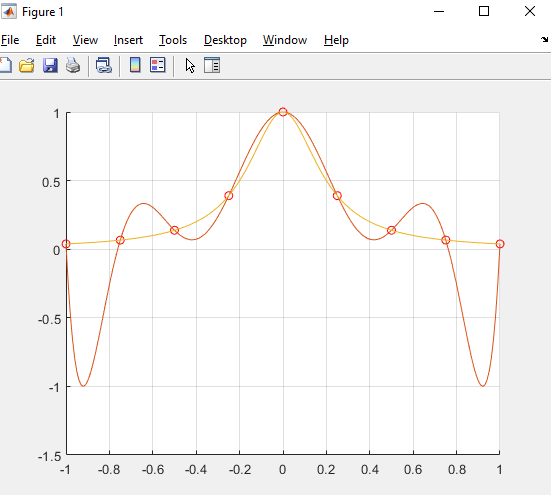
1 9

p =

Columns 1 through 7

53.6893 -0.0000 -102.8150 0.0000 61.3672 -0.0000 -13.2030

Columns 8 through 9

 0.0000 1.0000

%data для одиннадцати точек

x = [-1:0.2:1];

size = size(x)

y=1./(1+25\*x.^2);

%сетка и соответствующие значения f(x)

hold on;

plot(x,y,'or');

%интерполирующая функция для значений сетки с малым шагом

p = polyfit(x,y,10)

xx = [-1:0.01:1];

yy = polyval(p,xx);

%функция f(x) для значений сетки с малым шагом

xxx = [-1:0.01:1];

yyy = 1./(1+25\*xxx.^2);

plot(xx,yy,xxx,yyy),grid;

hold off;

>> Zadanie2

size =

1 11

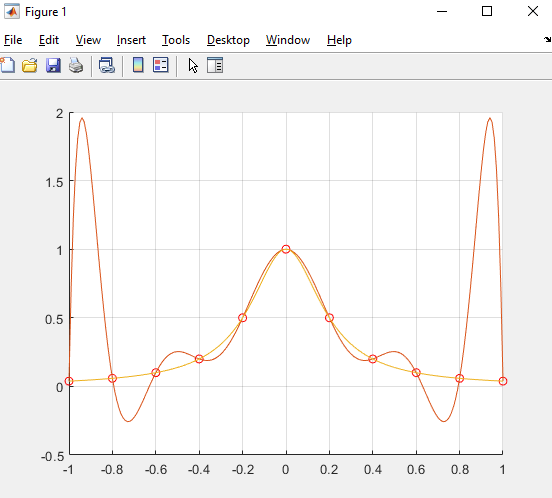
p =

Columns 1 through 7

-220.9417 -0.0000 494.9095 0.0000 -381.4338 -0.0000 123.3597

Columns 8 through 11

0.0000 -16.8552 0.0000 1.0000



**Задание 3**

1. Задать в пакете программ Control System Toolbox системы MATLAB следующие модели

k = 6;

W11 = tf([1 0],[1 2 k]);

ss12 = ss([0 1; -6 -k],[0; 1],[1 0; 0 1],[0]);

W13\_1 = tf([2 k],[1 3]);

W13\_2 = tf([1 1],[1 5 6]);

W13 = [W13\_1; W13\_2];

W14\_1 = zpk([],[-3 -2],1);

W14\_2 = zpk(0,[-3 -2],1);

W14 = [W14\_1; W14\_2];

W15\_1 = tf([1],[1 5 6]);

W15\_2 = tf([1 0],[1 5 6]);

W15 = [W15\_1; W15\_2];

1.1

>> Zadanie3

>> W11

W11 =

s

-------------

s^2 + 2 s + 6

Continuous-time transfer function.

1.2

>> ss12

ss12 =

A =

x1 x2

x1 0 1

x2 -6 -6

B =

u1

x1 0

x2 1

C =

x1 x2

y1 1 0

y2 0 1

D =

u1

y1 0

y2 0

Continuous-time state-space model.

1.3

>> Zadanie3

>> W13

W13 =

From input to output...

2 s + 6

1: -------

s + 3

s + 1

2: -------------

s^2 + 5 s + 6

Continuous-time transfer function.

1.4

>> W14

W14 =

From input to output...

1

1: -----------

(s+3) (s+2)

s

2: -----------

(s+3) (s+2)

Continuous-time zero/pole/gain model.

1.5

>> W15

W15 =

From input to output...

1

1: -------------

s^2 + 5 s + 6

s

2: -------------

s^2 + 5 s + 6

Continuous-time transfer function.

1. Дать определение Кус системы:

W2 = zpk([-k -2\*k],[-0.25-0.433013i -0.25+0.433013i -3\*k],1);

k = dcgain(W2);

>> W2

W2 =

(s+6) (s+12)

--------------------------

(s+18) (s^2 + 0.5s + 0.25)

Continuous-time zero/pole/gain model.

>> k

k =

16.0000