

**Моделювання систем**  
*Лабораторна робота №1*  
*Звіт*

Виконала: студентка групи ІПС-31  
Карпишин Ольга

## Умови лабораторної роботи:

Визначити модель в класі функцій

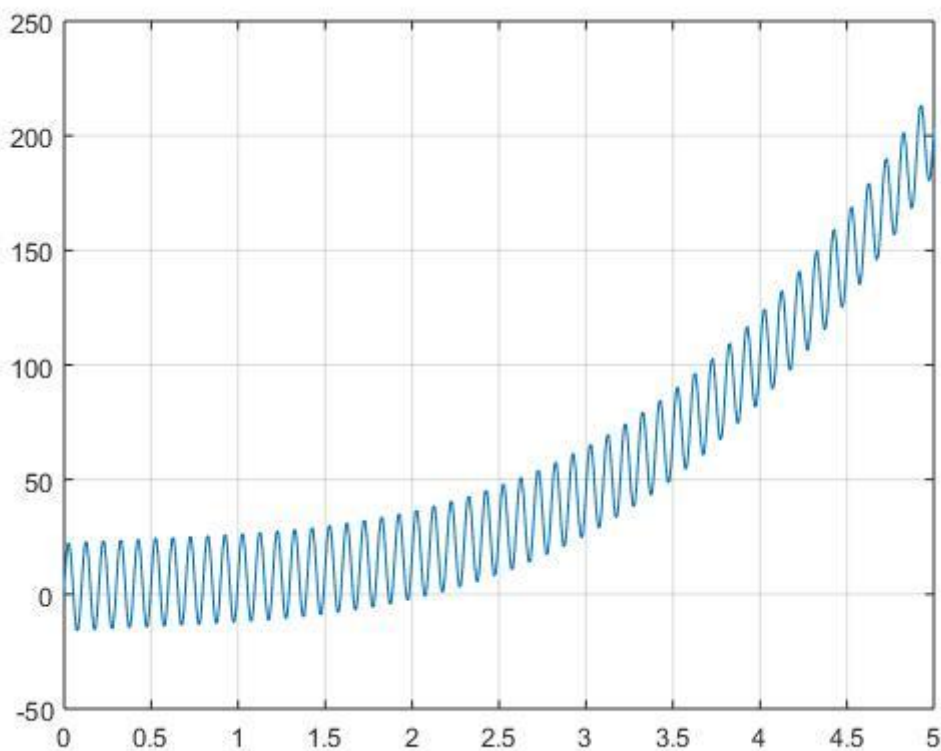
$$y(t) = a_1 t^3 + a_2 t^2 + a_3 t + \sum_{i=4}^k a_i \sin(2\pi f_{i-3} t) + a_{k+1}$$

для спостережуваної дискретної функції  $\hat{y}(t_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$ , (відповідний файл fk.txt),  
 $t_{i+1} - t_i = \Delta t = 0.01$ , інтервал спостереження  $[0, T]$ ,  $T = 5$ .

*Мій варіант – f4.txt*

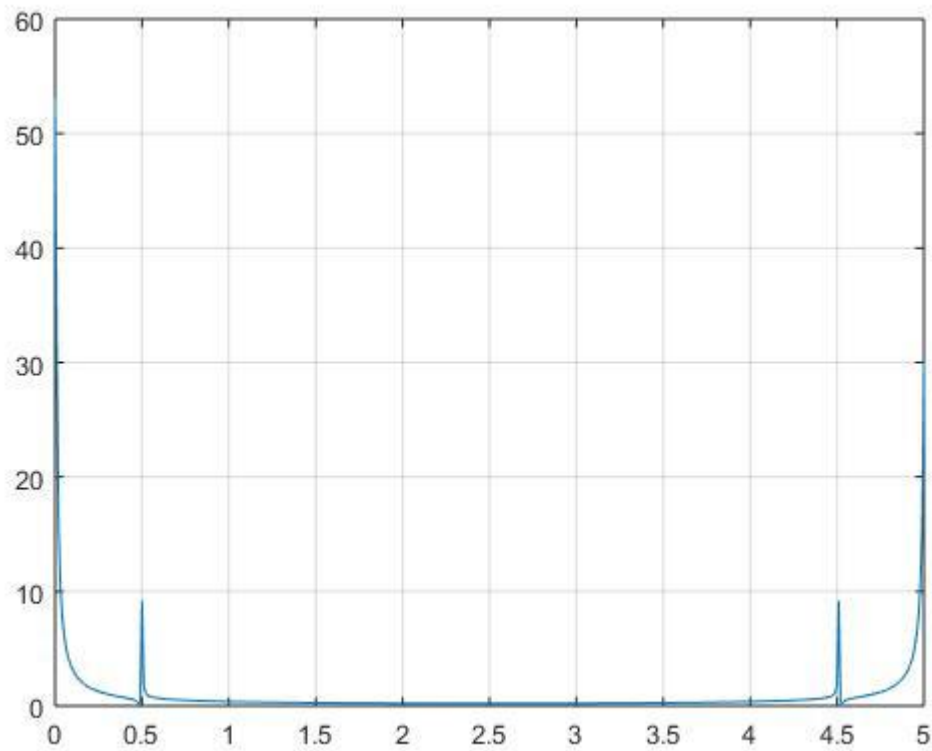
## Хід роботи

### I. Переглядаємо наші дані:



### II. Будуємо дискретне перетворення Фур'є

```
1 for k = 1:n
2     sum1 = 0;
3     sum2 = 0;
4     for m = 1:n
5         sum1 = sum1 + y(m)*cos(2*pi*(k-1)*(m-1)/n);
6         sum2 = sum2 + y(m)*sin(2*pi*(k-1)*(m-1)/n);
7     end
8     c1(k) = sum1/n;
9     c2(k) = sum2/n;
10    c(k) = sqrt(c1(k)*c1(k)+c2(k)*c2(k));
11 end
```



(графік симетричний)

### III. Визначаємо компоненту найбільшого впливу

```

1 for i=3:(n/2)
2     if((c(i-1)<c(i))&(c(i+1)<c(i))&(c(i-2)<c(i))&(c(i+2)<c(i)))
3         k = k+1;
4         extr(k) = i;
5     end
6 end
7 extr
8 w = (extr-1)/T;
9 w

```

$extr = 51; w = 10$

## VI. Розв'язуємо систему рівнянь, де апроксимуємо суму синусів як синус найбільшого впливу перетворення Фур'є

```
1 b(1) = 0;
2 for i= 1: n
3     b(1) = b(1) + y(i)*t(i)*t(i)*t(i);
4 end
5
6 b(2) = 0;
7 for i= 1: n
8     b(2) = b(2) + y(i)*t(i)*t(i);
9 end
10
11 b(3) = 0;
12 for i= 1: n
13     b(3) = b(3) + y(i)*t(i);
14 end
15
16 b(4) = 0;
17 for i= 1: n
18     b(4) = b(4) + y(i)*sin(2*pi*w(1)*t(i));
19 end
20
21 b(5) = 0;
22 for i= 1: n
23     b(5) = b(5) + y(i);
24 end
25
26 b
```

```
1 a(1,1)=sum(t.^6);
2 a(1,2)=sum(t.^5);
3 a(1,3)=sum(t.^4);
4 a(1,4)=sum(sin(2*pi*w(1).*t).^t.^3);
5 a(1,5)=sum(t.^3);
6
7
8 a(2,1)=sum(t.^5);
9 a(2,2)=sum(t.^4);
10 a(2,3)=sum(t.^3);
11 a(2,4)=sum(sin(2*pi*w(1).*t).^t.^2);
12 a(2,5)=sum(t.^2);
13
14 a(3,1)=sum(t.^4);
15 a(3,2)=sum(t.^3);
16 a(3,3)=sum(t.^2);
17 a(3,4)=sum(sin(2*pi*w(1).*t).^t);
18 a(3,5)=sum(t);
19
20 a(4,1)=sum(t.^3.*sin(2*pi*w(1).*t));
21 a(4,2)=sum(t.^2.*sin(2*pi*w(1).*t));
22 a(4,3)=sum(t.*sin(2*pi*w(1).*t));
23 a(4,4)=sum(sin(2*pi*w(1).*t).^t);
24 a(4,5)=501*sum(sin(2*pi*w(1).*t));
25
26 a(5,1)=sum(t.^3);
27 a(5,2)=sum(t.^2);
28 a(5,3)=sum(t);
29 a(5,4)=sum(sin(2*pi*w(1).*t));
30 a(5,5)=501;
```

За допомогою функції *inv* обчислюємо обернену квадратну матрицю:

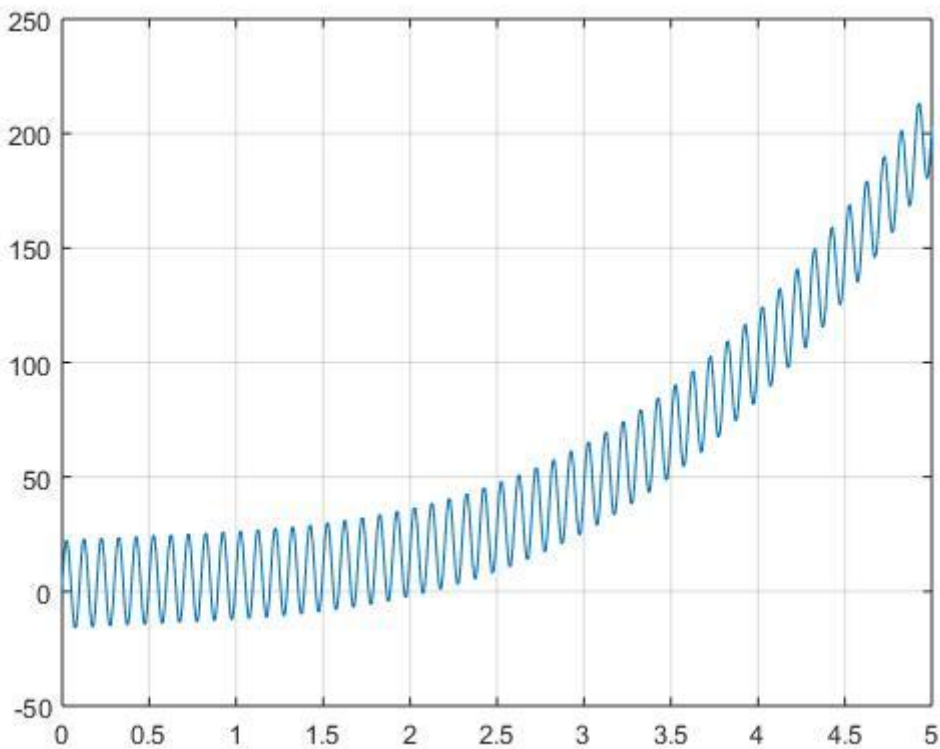
```
1 x=inv(a)*b'
```

І знаходимо коефіцієнти при частотах

x =

```
2.0000  
-3.0000  
5.0000  
20.0000  
3.0000
```

```
1 myY = x(1).*t.^3+x(2).*t.^2+x(3).*t+x(4)*sin(2*pi*w(1).*t)+x(5);
```



V. Обчислимо середньоквадратичну похибку

```
1 error = 0;  
2 for i =1:n  
3     error = error+ (myY(i)-y(i))*(myY(i)-y(i));  
4 end;  
5 error
```

error = 4.5026e-07