

### Лабораторная работа 1

#### **ПРИБЛИЖЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТАБЛИЧНО ЗАДАННОЙ ФУНКЦИИ В ТОЧКЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ МНОГОЧЛЕНОВ**

##### Цели работы:

- Сформировать у студентов представления о применении интерполирования функций для решения жизненных задач;
- ознакомить студентов с возможностями применения интерполирования функций для решения инженерных задач;
- привить умения составлять и применять интерполяционные формулы Лагранжа заданной степени; многочлены Ньютона, сплайны;
- научить оценивать погрешность полученных результатов;
- сформировать навыки использования специализированного прикладного программного обеспечения для реализации указанных методов и для проверки полученных результатов.

##### Вопросы по теме:

1. Что такое интерполяция?
2. Что такое параболическая интерполяция?
3. Что такое узлы интерполяции?
4. В чем заключается задача отыскания интерполирующего многочлена?
5. Как построить интерполяционный многочлен Лагранжа?
6. Как определяется погрешность метода интерполяции с помощью формулы Лагранжа?
7. Как образуются разделенные разности?
8. Как связаны разделенные разности и производная?
9. Что такое обратное интерполирование?
10. Что такое сплайн? Как происходит процесс интерполирования сплайнами?
11. Что такое конечная разность 1-го порядка? Как она находится?
12. Что такое конечная разность 2-го порядка? Как она находится?
13. Что такое конечная разность N-го порядка? Как она находится?
14. Первая интерполяционная формула Ньютона для равноотстоящих узлов.
15. Вторая интерполяционная формула Ньютона для равноотстоящих узлов.
16. Как определяется погрешность метода интерполирования с помощью формул Ньютона?
17. Что значит «интерполирование вперед», «интерполирование назад»?

### ЗАДАНИЕ №1

- 1) Построить по имеющимся данным интерполяционный многочлен Ньютона;
- 2) Найти приближенное значение функции в точке  $x$ , построить графическую иллюстрацию интерполирования:

Вариант 1			Вариант 2		
	x	y		x	y
1.	0	2		0	2
2.	0,3	1,670819		0,3	1,6695797
3.	0,5	1,109375		0,5	1,0859375
4.	0,7	0,832659		0,7	0,6797153
5.	0,8	1,049984		0,8	0,7354112
6.	0,9	1,703711		0,9	1,1191259
7.	1,2	8,639744		1,2	6,2509568
8.				1,5	25,226563
в точке $x_1=0,2, x_2=1,1$			в точке $x_1=1,1, x_2=0,55$		

Вариант 3			Вариант 4		
	x	y		x	y
1.	0	0		0,1	1,016831
2.	0,3	1,6622897		0,3	0,670819
3.	0,5	0,9921875		0,6	-0,107264
4.	0,7	0,1755053		0,7	-0,167341
5.	0,8	-0,2476288		0,8	0,049984
6.	0,9	-0,6523441		0,95	1,2565472
7.	1,2	-1,2140032		1,2	7,639744
8.	1,5	2,4453125			
в точке $x_1=1,1, x_2=0,55$			в точке $x_1=0,21, x_2=0,51$		

Вариант 5			Вариант 6		
	x	y		x	y
1.	0	2		0	1
2.	0,3	1,675679		0,3	0,519619
3.	0,5	1,171875		0,5	-0,640625
4.	0,7	1,168799		0,7	-2,362541
5.	0,8	1,705344		0,8	-3,329216
6.	0,9	2,884691		0,9	-4,253489
7.	1,2	13,616384		1,2	-5,147456
в точке $x_1=0,2, x_2=1,1$			в точке $x_1=0,2, x_2=1,1$		



# Задачи 1

Вариант 7			Вариант 8		
	x	y		x	y
1.	0	1		0	1
2.	0,3	0,5191087		0,3	0,543919
3.	0,5	-0,6484375		0,5	-0,453125
4.	0,7	-2,3978357		0,7	-1,642241
5.	0,8	-3,3816448		0,8	-2,100416
6.	0,9	-4,3066331		0,9	-2,285189
7.	1,2	-4,5502592		1,2	1,073344
8.	1,3	-2,5267583			
в точке $x_1=0,25, x_2=1,1$			в точке $x_1=1,1, x_2=0,4$		

Вариант 9			Вариант 10		
	x	y		x	y
1.	0	1		0	1
2.	0,3	0,533389		0,3	0,552289
3.	0,5	-0,546875		0,5	-0,484375
4.	0,7	-2,050411		0,7	-1,947511
5.	0,8	-2,837696		0,8	-2,735296
6.	0,9	-3,531779		0,9	-3,458879
7.	1,2	-3,488576		1,2	-3,834176
в точке $x_1=0,4, x_2=1,1$			в точке $x_1=1,1, x_2=0,25$		

Вариант 11			Вариант 12		
	x	y		x	y
1.	0	1		0	1
2.	0,3	0,643018		0,3	0,643747
3.	0,6	-0,771968		0,6	-0,725312
4.	0,7	-1,339862		0,7	-1,222213
5.	0,9	-2,117438		0,9	-1,585997
6.	1,2	0,591808		1,2	3,577792
7.	1,4	9,242752		1,4	16,772288
в точке $x_1=1,3, x_2=0,25$			в точке $x_1=1,3, x_2=0,4$		

Вариант 13			Вариант 14		
	x	y		x	y
1.	0	1		0	0
2.	0,3	0,82156		0,3	-0,18816
3.	0,6	-0,14528		0,6	-1,45632
4.	0,7	-0,59516		0,7	-2,26744
5.	0,9	-1,56032		0,9	-4,92228
6.	1,1	-2,33828		1,1	-9,78032
в точке $x_1=0,2, x_2=1,1$			в точке $x_1=1, x_2=0,55$		

Задача 1.

Вариант 15			Вариант 16		
	x	y		x	y
1.	0	0		0	0
2.	0,3	-0,186702		0,3	-0,202092
3.	0,6	-1,363008		0,6	-1,725888
4.	0,7	-2,032142		0,7	-2,776452
5.	0,9	-3,859398		0,9	-6,286968
6.	1,1	-6,237198		1,1	-12,532828
7.	1,3	-8,589542		1,3	-22,584432
в точке $x_1=0,2, x_2=1$			в точке $x_1=1, x_2=0,2$		

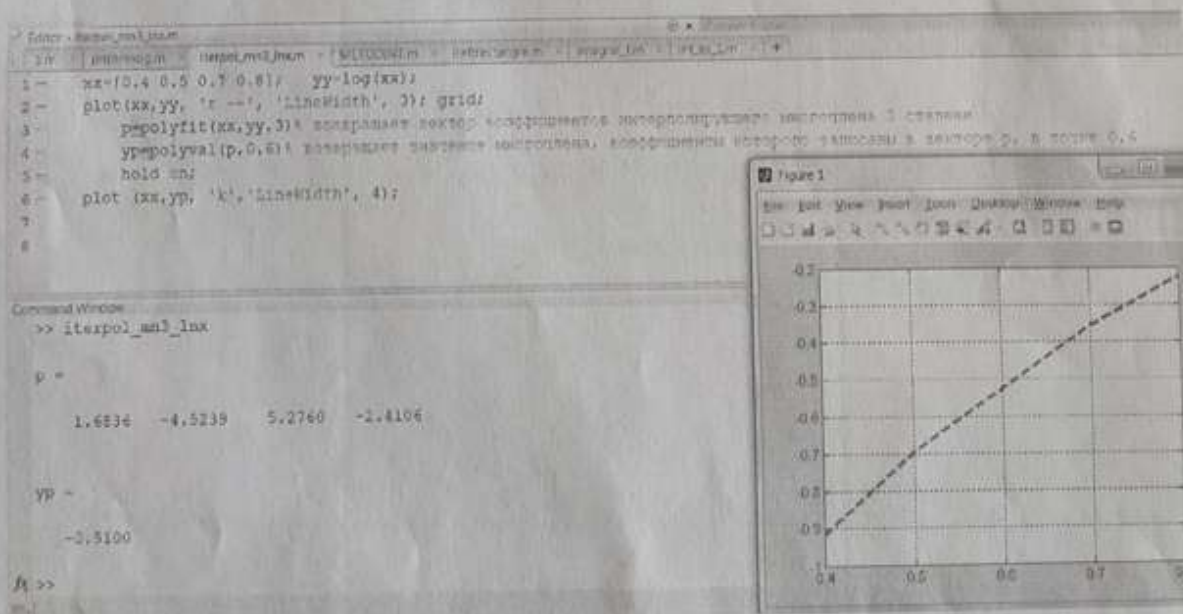
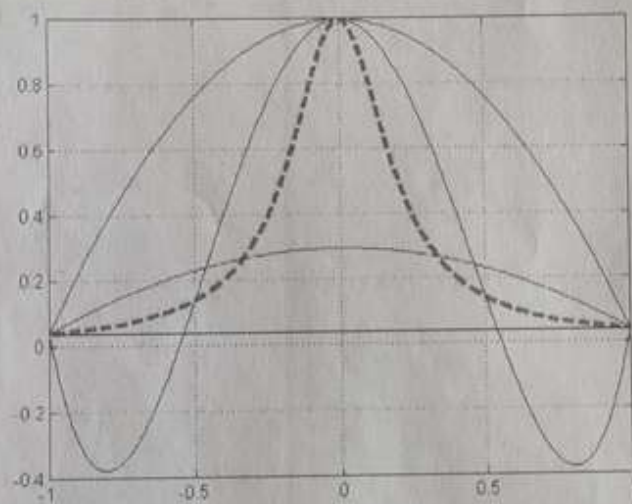
Вариант 17			Вариант 18		
	x	y		x	y
1.	0	0		0,1	0,260553
2.	0,3	0,223908		0,3	0,524637
3.	0,6	-0,837888		0,6	-0,191232
4.	0,7	-1,782452		0,7	-0,964803
5.	0,9	-5,224968		0,9	-3,793527
6.	1,1	-11,674828		1,1	-8,803267
7.	1,3	-22,298432		1,3	-16,171623
в точке $x_1=0,2, x_2=1,2$			в точке $x_1=0,2, x_2=1,2$		

Вариант 19			Вариант 20		
	x	y		x	y
1.	0,2	0,4398208		0,1	-0,0394528
2.	0,3	0,5204817		0,3	-0,3792996
3.	0,6	-0,4431744		0,6	-2,2151808
4.	0,7	-1,5883427		0,7	-3,6059884
5.	0,9	-6,5038761		0,9	-8,7255792
6.	1,1	-17,483916		1,1	-18,835199
7.	1,3	-38,857625		1,3	-36,482774
8.	1,35	-46,474002		1,35	-42,351851
в точке $x_1=0,25, x_2=1,1$			в точке $x_1=1,2, x_2=0,25$		

```

x=linspace(-1,1,n);
y=1./(1+25*x.^2);
p=polyfit(x,y,n-1);% возвращает вектор коэффициентов
интерполирующего многочлена
yp=polyval(p,xx);% возвращает значение многочлена,
коэффициенты которого записаны в векторе p, в точке xx
hold on;
%plot (xx,yp, 'k');
end;
plot (xx,yp, 'k','LineWidth', 4);

```





## РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

### Встроенные функции

Решение задачи с помощью функции `interp1 (x, y, xi, method);`  
method - метод построения сплайна:

- linear – линейная интерполяция,
- spline – кубический сплайн,
- nearest – интерполяция по соседним точкам - метод построения кусочной функции, при котором значение в любой точке равно значению в ближайшем узле

**programm my2.m**

```
x=[0.43 0.48 0.55 0.62 0.7 0.75];
y=[1.63597 1.73234 1.87686 2.03345 2.22846 2.35973];
n=length(x);
t=[0.512 0.608 0.702];
xi=x(1):0.02: x(length (x));
yil=interp1(x, y, xi, 'linear');
yis=interp1(x, y, xi, 'spline');
yin=interp1(x, y, xi, 'nearest');
ytl=interp1(x, y, t, 'linear');
yts=interp1(x, y, t, 'spline');
ytn=interp1(x, y, t, 'nearest');
plot (x,y, 'bo', xi, yin, '-r', xi, yil, ':b', xi, yis, '+k');
xlabel ('x','FontSize',12,'FontWeight','bold','Color','r');
ylabel ('y','FontSize',12,'FontWeight','bold','Color','r');
legend ('экспериментальные значения', 'nearest', 'linear', 'spline');
```

### Вложенные циклы

```
for k=1:n
for j=1:n
A(k,j)=x(k).^(j-1);
end
end
```

### Цикл и условие

```
for j=1:n
if (j~=k)
p=p*(t-x(j));
end
end
```

### Оформление графиков

```
% построение графиков интерполянтов
plot (x,y, 'bo', xi, yin, '-r', xi, yil, ':b', xi,
yis, '+k');
% нанесение названий координатных осей
xlabel('t_{seconds}')
ylabel('e^t')
xlabel
('x','FontSize',12,'FontWeight','bold','Color','r');
ylabel
('y','FontSize',12,'FontWeight','bold','Color','r');
% вывод легенды
legend ('экспериментальные значения');
```

```
% заполнение массивов для табличной функции
x=[-0.5 -0.4677 -0.1];
y=[16 14.6264 13.2];
```

```
% вывод графика табличной функции маркерами
plot(x,y,'ko')%черный кружок
% задание промежуточных точек для интерполирования
xi =x(1): 0.1: x(length (x));
```