Лабораторная работа №2

- 1. Прочитать лекцию по аппроксимации функций.
- 2. Для заданной функции на отрезке [a,b] построить интерполяционный многочлен Лагранжа $L_n(x)$ (3,4, ..., 9) в равноотстоящих узлах. Проверить правильность решения с помощью функции polyfit (в Matlab) или InterpolatingPolynomial (в Mathematica). Отобразить на графиках построенные многочлены, исходную функцию, узлы интерполяции.
- 3. Построить интерполяционный многочлен Ньютона (для n = 3,4, ..., 9) в равноотстоящих узлах. Проверить правильность решения с помощью функции polyfit (в Matlab) или InterpolatingPolynomial (в Mathematica). Отобразить на графиках построенные многочлены, исходную функцию, узлы интерполяции.
- 4. Оценить зависимость погрешности от степени многочлена.
- 5. Отобразить данные из заданной таблицы на графике. По виду полученного графика выбрать подходящую зависимость (см. стр.15-17 в лекции). Используя метод наименьших квадратов (МНК) найти коэффициенты аппроксимирующей функции и отобразить найденную функцию вместе с табличными данными на графике.
- 6. Найти среднеквадратичную ошибку (RMSE root-mean-square error) для МНК по формуле

 $RMSE = \sqrt{\frac{\displaystyle\sum_{i=1}^{n}(y_{i}-\hat{y}_{i})^{2}}{n}},$ где y_{i} – это исходные данные из таблицы, \hat{y}_{i} – рассчитанные значения аппроксимирующей функции в точках x_{i} , n – количество заданных точек в таблице.

Вариант 1

 $a = 0; b = 2; x\cos(5x)$

Вариант 2

 $a = -1; b = 2; xe^{-x^2}$

Вариант 3

 $a = -1; b = 5; \frac{x}{3x^2 + 1}$

Вариант 4

$$a=1; b=10; \frac{\cos(x)}{x}$$

Вариант 5

 $a = 2; b = 5; \sin(2x)\cos^3(x)$

Вариант 6

 $a = -1; b = 2; \frac{\text{Arctg}(3x)}{9x^2 + 1}$

Вариант 7

 $a = 2; b = 15; \frac{\sin(x)}{x^2}$

Вариант 8

 $a = -3; b = 0; \sin\left(x^2\right)$

Вариант 9

 $a=1; b=2; \cos(5x^2-3x+10)$

Вариант 10

 $a = -0.7; b = 0.5; \sin(9x^2 - x)$

Вариант 11

 $a=10; b=20; \frac{\sin(x)}{x^3}$

Вариант 12

 $a = -1; b = 1; -e^{7-12x^2}$

Вариант 13

 $a=1; b=3; \frac{1}{5\sin^2(3x)+2\cos^2(3x)}$

Вариант 14

 $a = -1; b = 3; -\sin(4-x^2)$

Вариант 15

 $a = 0.7; b = 1.5; \frac{\sin(9-15x)}{9-15x}$

Вариант 16

$$a=0;b=1; \frac{\cos(7x+2)}{7x+2}$$

B1		B2		В3		B4		B5		В6		В7		B8	
0.10	2.10	-5.00	-75.80	-1.00	0.39	-2.00	1.50	-2.00	0.68	0.10	10.40	0.35	20.50	0.35	0.87
0.50	-13.10	-3.60	-43.90	-0.72	0.64	-1.30	2.40	-1.10	0.43	0.19	5.30	0.55	4.50	0.55	0.69
1.10	-7.00	-1.40	-20.70	-0.31	0.90	-0.13	3.90	-0.74	0.26	0.28	3.70	0.68	2.80	0.75	0.64
1.20	-4.40	-0.31	1.20	0.04	1.00	0.52	5.70	0.59	0.18	0.35	2.90	0.87	2.20	1.00	0.61
2.00	-3.50	1.20	16.00	0.08	0.91	0.79	5.70	1.70	0.18	0.57	2.30	1.00	1.60	0.97	0.57
2.30	-1.30	3.50	22.70	0.66	0.65	1.60	3.80	1.10	0.26	0.67	1.90	1.30	1.90	1.30	0.58
3.00	-0.68	3.10	29.20	1.10	0.37	3.10	2.30	3.60	0.43	0.60	1.80	1.60	1.20	1.20	0.57
3.30	-1.30	8.70	23.40	0.89	0.17	3.60	1.50	3.40	0.69	0.75	1.60	1.40	0.95	1.50	0.56
4.10	-0.41	9.00	15.50	2.00	0.07	5.30	0.98	5.40	1.00	1.00	1.40	2.00	1.50	1.80	0.53
3.30	0.12	9.50	0.66	1.80	0.02	5.10	0.70	4.00	1.50	1.20	1.30	2.20	0.62	1.90	0.55
В9		B10		B11		B12		B13		B14		B15		B16	
B9 0.05	10.90	B10 -5.00	76.70	B11 -1.00	55.10	0.01	0.01	-2.00	1.20	B14 -3.00	2.50	0.10	-9.80	0.35	-20.60
	10.90 -85.50		76.70 46.70		55.10 23.10		0.01 4.70		1.20 2.10	1		1	-9.80 -4.90		-20.60 -5.10
0.05		-5.00		-1.00		0.01 1.10 1.60		-2.00 -1.30 -0.65		-3.00	1.70	0.10		0.35	
0.05 0.16	-85.50	-5.00 -3.20	46.70	-1.00 -0.67	23.10	0.01 1.10	4.70	-2.00 -1.30	2.10	-3.00 -2.40	1.70 1.10	0.10 0.21	-4.90	0.35 0.52	-5.10
0.05 0.16 0.27	-85.50 -60.00	-5.00 -3.20 -1.30	46.70 19.70	-1.00 -0.67 -0.40	23.10 12.20	0.01 1.10 1.60	4.70 5.30	-2.00 -1.30 -0.65	2.10 3.80	-3.00 -2.40 -1.70	1.70 1.10 0.70	0.10 0.21 0.30	-4.90 -3.30	0.35 0.52 0.71	-5.10 -3.00
0.05 0.16 0.27 0.37	-85.50 -60.00 -44.50	-5.00 -3.20 -1.30 0.87	46.70 19.70 -0.83	-1.00 -0.67 -0.40 0.18 0.36	23.10 12.20 8.00	0.01 1.10 1.60 2.50 4.00 5.00	4.70 5.30 4.10	-2.00 -1.30 -0.65 0.19 1.50 1.60	2.10 3.80 5.60	-3.00 -2.40 -1.70 -0.96	1.70 1.10 0.70	0.10 0.21 0.30 0.42	-4.90 -3.30 -2.40	0.35 0.52 0.71 0.93	-5.10 -3.00 -2.00
0.05 0.16 0.27 0.37 0.41	-85.50 -60.00 -44.50 -29.40	-5.00 -3.20 -1.30 0.87 2.00	46.70 19.70 -0.83 -7.20	-1.00 -0.67 -0.40 0.18 0.36 0.46	23.10 12.20 8.00 6.60	0.01 1.10 1.60 2.50 4.00	4.70 5.30 4.10 3.20	-2.00 -1.30 -0.65 0.19 1.50	2.10 3.80 5.60 4.70	-3.00 -2.40 -1.70 -0.96 -0.55	1.70 1.10 0.70 0.45	0.10 0.21 0.30 0.42 0.51	-4.90 -3.30 -2.40 -2.00	0.35 0.52 0.71 0.93 1.00	-5.10 -3.00 -2.00 -1.60
0.05 0.16 0.27 0.37 0.41 0.59	-85.50 -60.00 -44.50 -29.40 -27.50	-5.00 -3.20 -1.30 0.87 2.00 2.20	46.70 19.70 -0.83 -7.20 -15.90	-1.00 -0.67 -0.40 0.18 0.36 0.46 1.00	23.10 12.20 8.00 6.60 6.90	0.01 1.10 1.60 2.50 4.00 5.00	4.70 5.30 4.10 3.20 2.60	-2.00 -1.30 -0.65 0.19 1.50 1.60	2.10 3.80 5.60 4.70 2.70	-3.00 -2.40 -1.70 -0.96 -0.55 0.65	1.70 1.10 0.70 0.45 0.39	0.10 0.21 0.30 0.42 0.51 0.60	-4.90 -3.30 -2.40 -2.00 -1.60	0.35 0.52 0.71 0.93 1.00 1.30	-5.10 -3.00 -2.00 -1.60 -1.10
0.05 0.16 0.27 0.37 0.41 0.59 0.80	-85.50 -60.00 -44.50 -29.40 -27.50 -15.50	-5.00 -3.20 -1.30 0.87 2.00 2.20 6.00	46.70 19.70 -0.83 -7.20 -15.90 -22.20	-1.00 -0.67 -0.40 0.18 0.36 0.46 1.00	23.10 12.20 8.00 6.60 6.90 8.20	0.01 1.10 1.60 2.50 4.00 5.00 5.80	4.70 5.30 4.10 3.20 2.60 2.10	-2.00 -1.30 -0.65 0.19 1.50 1.60 1.80	2.10 3.80 5.60 4.70 2.70 1.60	-3.00 -2.40 -1.70 -0.96 -0.55 0.65 1.40	1.70 1.10 0.70 0.45 0.39 0.50	0.10 0.21 0.30 0.42 0.51 0.60 0.78	-4.90 -3.30 -2.40 -2.00 -1.60 -1.40	0.35 0.52 0.71 0.93 1.00 1.30	-5.10 -3.00 -2.00 -1.60 -1.10 -0.99
0.05 0.16 0.27 0.37 0.41 0.59 0.80 0.70	-85.50 -60.00 -44.50 -29.40 -27.50 -15.50 -21.50	-5.00 -3.20 -1.30 0.87 2.00 2.20 6.00 7.00	46.70 19.70 -0.83 -7.20 -15.90 -22.20 -24.00	-1.00 -0.67 -0.40 0.18 0.36 0.46 1.00 0.99	23.10 12.20 8.00 6.60 6.90 8.20 12.00	0.01 1.10 1.60 2.50 4.00 5.00 5.80 6.10	4.70 5.30 4.10 3.20 2.60 2.10 1.70	-2.00 -1.30 -0.65 0.19 1.50 1.60 1.80 3.70	2.10 3.80 5.60 4.70 2.70 1.60 0.95	-3.00 -2.40 -1.70 -0.96 -0.55 0.65 1.40 1.90	1.70 1.10 0.70 0.45 0.39 0.50 0.79	0.10 0.21 0.30 0.42 0.51 0.60 0.78 0.93	-4.90 -3.30 -2.40 -2.00 -1.60 -1.40 -1.10	0.35 0.52 0.71 0.93 1.00 1.30 1.30	-5.10 -3.00 -2.00 -1.60 -1.10 -0.99 -1.60