

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Задание 1. На основании экспериментальных данных вывести математическую модель (линейную и нелинейную) в кодированных и натуральных значениях факторов по вариантам (прил. б).

Вариант задания выбирается согласно номеру студента в списке группы.

Вариант 1–6. Для изучения зависимости некоторой величины от воздействующих факторов были поставлены эксперименты по плану ПФЭ 2^3 . В качестве факторов, влияющих на отклик, были выбраны следующие:

Уровни факторов	Факторы процесса		
	X_1	X_2	X_3
Нижний	6	40	0,22
Основной	10	80	0,40
Верхний	14	120	0,31

Вариант 1

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	0,11	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,22	0,20
0,18	0,16	0,18	0,16
0,14	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,10	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,22	0,20	0,18

Вариант 2

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,11	0,12
0,06	0,07	0,06	0,08
0,20	0,18	0,21	0,20
0,18	0,16	0,18	0,17
0,13	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,22	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 3

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,06	0,06	0,08
0,20	0,21	0,20
0,18	0,18	0,17
0,12	0,14	0,16
0,12	0,11	0,10
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Вариант 4

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	1,10	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,18	0,20
0,18	0,16	0,16	0,16
0,14	0,12	0,12	0,16
0,11	0,12	0,12	0,10
0,24	0,23	0,23	0,21
0,20	0,22	0,22	0,18

Вариант 5

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,12	0,12
0,06	0,07	0,08	0,08
0,20	0,18	0,20	0,20
0,18	0,16	0,17	0,17
0,13	0,12	0,13	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 6

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,18	0,06	0,08
0,14	0,21	0,20
0,11	0,18	0,18
0,12	0,14	0,14
0,12	0,11	0,11
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Вариант 7–12. Для изучения зависимости некоторой величины от воздействующих факторов были поставлены эксперименты по плану ПФЭ 2^3 . В качестве факторов, влияющих на отклик, были выбраны следующие:

Уровни факторов	Факторы процесса		
	X_1	X_2	X_3
Нижний	3	11	0,2
Основной	7	26	0,25
Верхний	11	41	0,3

Вариант 7

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	0,11	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,22	0,20
0,18	0,16	0,18	0,16
0,14	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,10	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,22	0,20	0,18

Вариант 8

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,11	0,12
0,06	0,07	0,06	0,08
0,20	0,18	0,21	0,20
0,18	0,16	0,18	0,17
0,13	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,22	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 9

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,06	0,06	0,08
0,20	0,21	0,20
0,18	0,18	0,17
0,12	0,14	0,16
0,12	0,11	0,10
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Вариант 10

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	1,10	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,18	0,20
0,18	0,16	0,16	0,16
0,14	0,12	0,12	0,16
0,11	0,12	0,12	0,10
0,24	0,23	0,23	0,21
0,20	0,22	0,22	0,18

Вариант 11

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,12	0,12
0,06	0,07	0,08	0,08
0,20	0,18	0,20	0,20
0,18	0,16	0,17	0,17
0,13	0,12	0,13	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 12

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,10	0,06	0,08
0,21	0,21	0,20
0,16	0,18	0,18
0,12	0,14	0,14
0,12	0,11	0,11
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Вариант 13–18. Для изучения зависимости некоторой величины от воздействующих факторов были поставлены эксперименты по плану ПФЭ 2^3 . В качестве факторов, влияющих на отклик, были выбраны следующие:

Уровни факторов	Факторы процесса		
	X_1	X_2	X_3
Нижний	5	30	0,2
Основной	10	80	0,4
Верхний	15	130	0,6

Вариант 13

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	0,11	1,10
0,06	0,06	0,06	0,06
0,20	0,18	0,22	0,18
0,18	0,16	0,18	0,16
0,14	0,12	0,14	0,16
0,10	0,12	0,10	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,22	0,20	0,22

Вариант 14

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,11	0,12
0,08	0,07	0,06	0,08
0,20	0,18	0,21	0,20
0,18	0,17	0,18	0,17
0,13	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,22	0,23	0,22	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 15

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,06	0,06	0,08
0,20	0,21	0,20
0,18	0,19	0,18
0,12	0,13	0,16
0,12	0,10	0,11
0,23	0,21	0,21
0,21	0,24	0,18

Вариант 16

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	1,13	0,12
0,06	0,06	0,06	0,07
0,20	0,18	0,17	0,20
0,18	0,16	0,19	0,16
0,14	0,12	0,15	0,16
0,11	0,13	0,12	0,10
0,24	0,25	0,23	0,21
0,20	0,22	0,19	0,18

Вариант 17

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,14	0,12
0,06	0,07	0,06	0,08
0,20	0,18	0,19	0,20
0,18	0,16	0,16	0,17
0,13	0,12	0,15	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,22	0,21
0,20	0,21	0,19	0,18

Вариант 18

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,10
0,09	0,06	0,08
0,19	0,21	0,20
0,17	0,20	0,18
0,12	0,13	0,14
0,12	0,13	0,11
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Вариант 19–24. Для изучения зависимости некоторой величины от воздействующих факторов были поставлены эксперименты по плану ПФЭ 2^3 . В качестве факторов, влияющих на отклик, были выбраны следующие:

Уровни факторов	Факторы процесса		
	X_1	X_2	X_3
Нижний	6	40	0,22
Основной	10	80	0,40
Верхний	14	120	0,31

Вариант 19

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	0,11	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,22	0,20
0,18	0,16	0,18	0,16
0,14	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,10	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,22	0,20	0,18

Вариант 20

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,11	0,12
0,06	0,07	0,06	0,08
0,20	0,18	0,21	0,20
0,18	0,16	0,18	0,17
0,13	0,12	0,14	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,22	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 21

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,06	0,06	0,08
0,20	0,21	0,20
0,18	0,18	0,17
0,12	0,14	0,16
0,12	0,11	0,10
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Вариант 22

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	1,10	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,18	0,20
0,18	0,16	0,16	0,16
0,14	0,12	0,12	0,16
0,11	0,12	0,12	0,10
0,24	0,23	0,23	0,21
0,20	0,22	0,22	0,18

Вариант 23

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,12	0,12	0,12
0,06	0,07	0,08	0,08
0,20	0,18	0,20	0,20
0,18	0,16	0,17	0,17
0,13	0,12	0,13	0,16
0,11	0,12	0,11	0,10
0,24	0,23	0,24	0,21
0,20	0,21	0,20	0,18

Вариант 24

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,18	0,06	0,08
0,14	0,21	0,20
0,11	0,18	0,18
0,12	0,14	0,14
0,12	0,11	0,11
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

Приложение 1

**Критические значения коэффициента Кохрена (G-критерия)
для доверительной вероятности $p = 95\%$
и числа степеней свободы V**

Число измерений k	Число степеней свободы V										
	1	2	3	4	5	6	8	10	16	36	∞
2	9985	9750	9392	9057	8772	8534	8159	7880	7341	6602	5000
3	9669	8709	0797	7454	7071	6771	6333	6025	5466	4748	3333
4	9065	7679	6841	6287	5895	5598	5175	4884	4366	3720	2500
5	8412	6838	5981	5441	5065	4783	4387	4118	3645	3066	2000
6	7808	6161	5321	4803	4447	4184	3817	3568	3135	2612	1667
7	7271	5612	4800	4307	3974	3726	3384	3154	2756	2278	1429
8	6798	5157	4377	3910	3595	3362	3043	2829	2462	2022	1250
9	6385	4775	4027	3584	3276	3067	2768	2568	2226	1820	1111
10	6020	4450	3733	3311	3029	2823	2541	2353	2032	1655	1000

12	5410	3924	3264	2880	2624	2439	2187	2020	1737	1403	0833
15	4709	3346	2758	2419	2195	2034	1815	1671	1429	1144	0667
20	3894	2705	2205	1921	1735	1602	1422	1303	1108	0879	0500
24	3434	2354	1907	1656	1493	1374	1216	1113	0942	0743	0417
30	2929	1980	1593	1377	1237	1137	1001	0921	0771	0604	0333
40	2370	1576	1259	1082	0968	0887	5950	0713	0595	0462	0250
60	1737	1131	0895	0765	0682	0623	0552	0497	0411	0316	0167
120	0998	0632	0495	0419	0371	0337	0292	0266	0218	0165	0083
∞	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

Все значения G -критерия **меньше единицы**, поэтому в таблице приведены лишь десятичные знаки, следующие после запятой, перед которой при использовании таблицы нужно ставить ноль целых.

Например, при $k = 6$, $V = 3$, имеем $G_{0,95} = 0,5321$.

**Критические значения коэффициента Стьюдента (t -критерия)
для различной доверительной вероятности p (%)
и числа степеней свободы V**

Число степеней свободы V	Доверительная вероятность p , %							
	80	90	95	98	99	99,5	99,8	99,9
1	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567	127,3213	318,3088	636,6192
2	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248	14,0890	22,3271	31,5991
3	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409	7,4533	10,2145	12,9240
4	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041	5,5976	7,1732	8,6103
5	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321	4,7733	5,8934	6,8688
6	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	4,3168	5,2076	5,9588
7	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995	4,0293	4,7853	5,4079
8	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554	3,8325	4,5008	5,0413
9	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	3,6897	4,2968	4,7809
10	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	3,5814	4,1437	4,5869
11	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058	3,4966	4,0247	4,4370
12	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545	3,4284	3,9296	4,3178
13	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	3,3725	3,8520	4,2208
14	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	3,3257	3,7874	4,1405
15	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467	3,2860	3,7328	4,0728
16	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	3,2520	3,6862	4,0150
17	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,2224	3,6458	3,9651
18	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,1966	3,6105	3,9216
19	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609	3,1737	3,5794	3,8834
20	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453	3,1534	3,5518	3,8495
21	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,1352	3,5272	3,8193
22	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,1188	3,5050	3,7921
23	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,1040	3,4850	3,7676
24	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969	3,0905	3,4668	3,7454
25	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,0782	3,4502	3,7251
26	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,0669	3,4350	3,7066
27	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,0565	3,4210	3,6896
28	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,0469	3,4082	3,6739
29	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564	3,0380	3,3962	3,6594
30	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500	3,0298	3,3852	3,6460
32	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385	3,0149	3,3653	3,6218
34	1,3070	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284	3,0020	3,3479	3,6007
36	1,3055	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195	2,9905	3,3326	3,5821

Продолжение таблицы

Число степеней свободы V	Доверительная вероятность p , %							
	80	90	95	98	99	99,5	99,8	99,9
38	1,3042	1,6860	2,0244	2,4286	2,7116	2,9803	3,3190	3,5657
40	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	2,9712	3,3069	3,5510
42	1,3020	1,6820	2,0181	2,4185	2,6981	2,9630	3,2960	3,5377
44	1,3011	1,6802	2,0154	2,4141	2,6923	2,9555	3,2861	3,5258
46	1,3002	1,6787	2,0129	2,4102	2,6870	2,9488	3,2771	3,5150
48	1,2994	1,6772	2,0106	2,4066	2,6822	2,9426	3,2689	3,5051
50	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778	2,9370	3,2614	3,4960
55	1,2971	1,6730	2,0040	2,3961	2,6682	2,9247	3,2451	3,4764
60	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603	2,9146	3,2317	3,4602
65	1,2947	1,6686	1,9971	2,3851	2,6536	2,9060	3,2204	3,4466
70	1,2938	1,6669	1,9944	2,3808	2,6479	2,8987	3,2108	3,4350
80	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387	2,8870	3,1953	3,4163
90	1,2910	1,6620	1,9867	2,3685	2,6316	2,8779	3,1833	3,4019
100	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259	2,8707	3,1737	3,3905
110	1,2893	1,6588	1,9818	2,3607	2,6213	2,8648	3,1660	3,3812
120	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174	2,8599	3,1595	3,3735
130	1,2881	1,6567	1,9784	2,3554	2,6142	2,8557	3,1541	3,3669
140	1,2876	1,6558	1,9771	2,3533	2,6114	2,8522	3,1495	3,3614
150	1,2872	1,6551	1,9759	2,3515	2,6090	2,8492	3,1455	3,3566
160	1,2869	1,6544	1,9749	2,3499	2,6069	2,8465	3,1419	3,3524
170	1,2866	1,6539	1,9740	2,3485	2,6051	2,8441	3,1389	3,3487
180	1,2863	1,6534	1,9732	2,3472	2,6034	2,8421	3,1361	3,3454
190	1,2860	1,6529	1,9725	2,3461	2,6020	2,8402	3,1337	3,3425
200	1,2858	1,6525	1,9719	2,3451	2,6006	2,8385	3,1315	3,3398
250	1,2849	1,6510	1,9695	2,3414	2,5956	2,8322	3,1232	3,3299
300	1,2844	1,6499	1,9679	2,3388	2,5923	2,8279	3,1176	3,3233
350	1,2840	1,6492	1,9668	2,3370	2,5899	2,8249	3,1137	3,3185
400	1,2837	1,6487	1,9659	2,3357	2,5882	2,8227	3,1107	3,3150
450	1,2834	1,6482	1,9652	2,3347	2,5868	2,8209	3,1084	3,3123
500	1,2832	1,6479	1,9647	2,3338	2,5857	2,8195	3,1066	3,3101
550	1,2831	1,6476	1,9643	2,3331	2,5848	2,8184	3,1051	3,3083
600	1,2830	1,6474	1,9639	2,3326	2,5840	2,8175	3,1039	3,3068

Алгоритм расчета и анализа математической модели

