

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 19.12.2021 22:22:34
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра дизайна и технологии изделий легкой промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 1 »

2018 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ
для выполнения самостоятельной работы при изучении
дисциплин, формирующих компетенции
в научно-исследовательской деятельности
для студентов направления подготовки 29.03.05

Курск 2018

УДК 687.02

Составитель: Т.А. Добровольская

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Т.М. Ноздрачева*

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплин, формирующих компетенции в научно-исследовательской деятельности/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.:Т.А. Добровольская. Курск, 2018. 47 с. Библиогр.: с. 47.

Представлены задания для самостоятельной работы и их порядок выполнения при изучении конкретных тем при освоении дисциплин, направленных на подготовку выпускников к научно-исследовательской профессиональной деятельности

Предназначены для студентов направления подготовки 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. . Тираж 25 экз. Заказ . Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября,94.

Тема: Статистическое исследование совокупности случайных величин

Задание 1: по статистическим данным с использованием математической программы Mathcad

1. Определить основные статистические характеристики случайной величины.
2. Исследовать гипотезу о нормальном распределении случайной величины по критериям Пирсона и Колмогорова.
3. Построить гистограмму и график нормального распределения.

Порядок выполнения

1. Ввести данные для обработки в программу Mathcad.
2. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *mean*, *var*, *stdev*, *max*, *min* определить математическое ожидание случайной величины, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, максимальное и минимальное значение.
3. Используя полученные в п. 2 значения, сформировать в программе Mathcad выражения для определения размаха выборки, коэффициента вариации, квадратической неровности и вычислить их.
4. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *histogramn* и *dnorm* построить гистограмму и график нормального распределения.

Рекомендуемая литература:

1. Добровольская Т.А. Методы и средства исследования технологических процессов и объектов легкой промышленности [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская, Т.И. Леонтьева; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2006. 206 с.
2. Добровольская Т.А. Решение инженерно-технических задач на ПЭВМ с использованием программы "Mathcad" [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2002. 96 с.
3. Статистическое исследование совокупности случайных величин [Текст]: методические указания по дисциплине «Методы

и средства исследования» / сост. Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2005. 11 с.

4. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии [Текст]: учеб. пособие / Т.Н. Дунаевская, Е.Б. Коблякова, Г.С. Ивлева, Р.В. Ивлева. М.: Мастерство; Издательский центр «Академия», 2001. 288 с.

Варианты заданий:

1. Обхват груди мужчин некоторого города (в см)

98	92	101	102	99	109	101	104	89	96	104
100	110	97	106	101	101	102	99	109	101	104
89	96	104	100	110	97	106	101	101	99	103
101	99	93	100	103	98	108	102	103	88	97
116	97	105	103	110	102	96	109	104	112	87
98	114	105	116	102	101	109	98	109	89	105
103	101	97	92	106	109	98	103	104	100	101
91	99	101	101	105	97	110	99	93	97	88
103	89	111	98	90	100	116	97	108	104	112
96	92	110	103	105	87	98	109	98	109	101
102	110	105	109	103	98	108	106	92	97	101
103	105	89								

2. Обхват груди женщин некоторого города (в см)

95	93	89	100	94	95	94	101	90	95	103	98
99	91	94	95	94	89	93	98	95	93	89	100
107	100	98	101	90	95	103	98	99	91	94	95
94	89	93	98	93	96	97	102	97	106	101	96
96	94	100	95	92	93	96	97	99	97	104	101
98	109	98	104	95	100	102	92	95	99	92	97
99	98	102	98	103	98	94	98	97	94	90	94
97	91	96	108	100	91	93	106	93	97	93	90
95	97	99	93	96	101	96	100	105	94	102	91
94	106	99	98	95	97	101	98	93	100	97	102

3. Обхват бедер мальчиков 14-16 лет некоторого города (в см)

86	85	84	83	85	83	88	85	86	87	85	84	83
85	83	84	85	86	87	82	84	83	84	83	84	85
86	87	82	86	83	84	83	84	85	86	87	81	86
85	85	83	84	85	86	87	82	86	85	84	88	84
85	86	87	90	86	85	84	85	84	85	86	87	82
86	85	84	85	88	85	86	87	80	86	85	84	85
83	84	86	87	82	86	85	84	85	93	84	85	87
90	86	85	84	88	83	84	85	86	86	87	82	86
86	84	85	83	84	85							

4. Длина талии спереди у мужчин некоторого города (в см)

51	57	55	52	56	54	55	53	54	56	53	55	52
56	54	55	53	54	51	53	51	57	55	52	56	54
55	53	54	56	53	55	52	56	54	55	53	54	51
54	55	52	56	54	55	52	54	57	54	53	52	56
53	55	52	54	50	54	53	55	56	53	55	52	54
51	54	53	55	54	53	55	53	54	58	54	53	55
54	56	55	53	54	51	54	53	55	54	56	57	53
54	50	54	53	55	53	56	57	52	54	51	54	53
55	53	56	56	52	54	57	54	53	55	53	56	57
52	55											

5. Обхват груди мужчин некоторой области (в см):

113	101	107	95	106	92	98	110	102	105	99		
89	100	94	101	108	96	102	111	93	103	100		
97	110	92	112	101	106	104	103	98	109	101		
109	103	105	88	99	103	109	93	102	108	114		
104	101	99	94	100	97	102	107	95	98	111		
93	103	108	96	102	99	85	106	103	100	107		
95	101	112	90	101	105	91	96	109	102	98		
94	102	99	104	102	99	108	87	100	110	103		
106	97	95	92	101	111	96	106	102	106	97		
103	104	100	110	97	106	101	101	99	103	101		
99	93	100	103	98	108	102	103	88	97	116		
97	105	103	110	102	96	109	104	112	87	98		
114	105	116	102	101	109	98	109	89	105	103		
101	97	92	106	109	98	103	104	100	101	91		
99	101	101	105	97	110							

6. Рост мужчин некоторой области (в см)

165	157	180	169	168	172	172	163	159	165
179	164	160	165	171	172	162	161	166	158
190	162	161	166	158	169	172	165	160	164
168	163	165	168	166	177	151	164	168	183
170	173	162	166	158	179	170	164	162	166
179	170	164	162	166	170	173	162	168	166
155	167	175	168	164	165	160	156	165	159
171	173	164	161	160	167	176	173	165	165
161	166	169	173	163	167	165	157	176	170
164	160	168	170	174	163	167	178	176	170
163	174	168	158	170	164	162			

7. Длина руки девочек 15-17 лет некоторого национального района (в см)

58	59	57	61	56	57	58	59	62	58	57	58	59
60	58	59	57	61	58	57	58	55	56	58	60	59
54	57	60	59	61	60	59	58	57	62	58	55	56
58	56	58	60	59	63	58	57	58	57	55	58	57
58	62	58	60	56	59	58	56	57	58	54	59	55
58	57	58	57	61	58	61	58	60	56	58	59	57
60	58	62	58	57	58	59	58	59	55	58	56	

8. Рост женщин некоторого города (в см)

165	167	183	166	157	176	175	157	169	169
158	182	170	173	180	174	153	168	173	164
181	169	172	179	173	189	167	172	162	167
168	171	178	172	163	166	171	163	166	175
156	177	171	162	170	175	161	170	174	177
176	175	186	169	174	165	169	173	176	166
174	151	168	173	164	168	172	180	170	173
156	167	172	163	167	171	179	169	172	181
166	171	162	166	175	178	168	171		

9. Обхват груди мальчиков 12-14 лет некоторого города (в см):

74	70	76	77	63	79	66	80	78	78	81	69	76
79	82	77	73	69	80	77	76	72	68	76	81	68
81	66	73	73	75	80	64	69	75	65	78	82	72
76	70	73	78	73	69	72	71	84	71	68	74	70
86	77	63	79	66	80	78	78	81	69	73	76	82
84	73	69	80	80	69	72	68	71	81	68	78	66
73	73	75	80									

10. Рост мальчиков 12-14 лет некоторой области (в см)

162	166	169	163	164	160	170	163	166	165
161	158	162	165	160	156	162	163	167	164
159	168	167	164	161	154	163	166	165	167
162	165	160	165	162	167	164	166	162	161
164	160	164	163	166	165	159	163	161	164
160	165	162	167	164	168	162	161	165	163
164	163	166	165	158	159	163	160	164	163
162	167	164	167	162	161	165	172	162	169
166	165	166	163	160	164	171	163	158	164
164	158	162	161	165	157	162	168		

11. Обхват груди девочек 10-12 лет некоторого города (в см)

64	69	75	65	78	82	72	76	70	73	78	73	69
72	61	84	61	68	74	70	76	77	63	79	66	80
78	78	81	69	76	78	78	77	69	73	79	77	76
73	69	76	76	69	72	68	71	81	68	81	66	73
73	75	77	64	69	75	65	78	87	72	76	70	73
78	73	69	72	71	86	71	68	74	70	61	77	63
79	66											

12. Обхват талии женщин некоторого национального округа (в см)

71	69	72	70	76	66	71	73	78	72	67	69	68
70	67	72	74	79	71	66	71	69	65	70	71	73
64	72	68	69	67	63	70	72	74	76	71	66	74
64	75	69	71	73	61	72	65	73	75	70	72	72
74	67	71	69	68	70	71	78	71	73	75	72	65
67	65	72	69	68	67	79	71	70	73	76	71	68
63	72	77	72	68	74	63						

13. Рост девочек 12-14 лет некоторого национального района (в см)

157	162	165	159	156	164	154	162	161	158
161	166	160	157	163	159	161	162	157	160
165	159	155	164	160	162	161	158	159	162
160	157	163	159	168	162	157	160	161	163
155	164	159	151	161	158	160	162	164	167
163	159	164	162	157	160	161	163	159	156
153	161	161	158	160	162	164	159	155	160
159	162	157	160	161	163	159	158	160	166
161	158	159	162	164	160	156	159	165	162

14. Обхват талии мужчин некоторой области (в см)

77	78	80	79	76	80	77	78	80	79	79	80	81
82	80	78	79	80	78	83	80	82	78	80	77	79
80	81	79	76	76	79	80	81	78	80	79	75	78
80	81	80	77	79	80	81	83	81	80	77	80	79
78	80	79	77	78	80	82	78	77	79	80	78	84
79	80	77	78	80	81	80	79	75	81	80	82	79
80	76	80	79	78	81	80	77	78	80	79	82	81
83	76	80	82	79	80	78	77	80				

15. Ширина плеча девочек 10-12 лет некоторого района (в см)

11,9	12,2	12,5	12,2	11,6	11,9	12,3	12,2	12,5
12,0	12,1	12,6	12,1	11,5	12,0	12,4	12,1	11,4
11,9	11,7	12,5	12,2	11,7	11,9	12,3	12,2	12,7
12,0	11,8	12,2	12,1	11,6	12,0	12,4	12,1	11,1
11,9	11,7	12,0	12,1	11,5	12,0	12,3	12,2	12,8
12,0	11,8	11,9	12,2	12,4	11,9	12,3	12,1	12,6
11,9	11,7	12,0	12,1	11,8	11,9	12,3	12,2	11,3
12,0	11,8	11,9	12,2	12,4	12,0	11,6	12,1	12,7
11,9	11,7	12,0	12,1	12,4	11,9	11,5	12,2	12,5
12,0	11,8	12,1	12,2	12,3	12,0	11,8	12,1	11,7

16. Ширина плеча женщин некоторого города (в см)

12,1	11,8	12,2	13,2	13,4	12,1	13,8	12,9	12,5
13,0	11,7	12,1	11,8	12,6	12,9	13,6	13,3	12,7
12,7	12,4	12,8	13,5	12,5	13,0	13,5	13,1	11,9
12,6	12,3	12,7	12,4	13,2	12,9	13,4	13,0	12,8
12,5	12,2	13,7	13,4	13,1	12,8	13,3	13,2	11,8
12,8	12,1	11,7	11,5	12,9	12,7	12,0	12,4	12,7
12,7	12,4	11,1	12,3	13,0	12,6	13,1	12,4	11,7
12,6	12,3	11,9	13,3	12,5	13,2	11,9	12,3	12,7
12,5	12,2	12,0	11,4	12,9	12,8	13,0	12,2	13,1
12,6	12,1	12,6	14,3	13,2	12,7	12,9	12,8	12,5
13,0	13,5	12,5	11,3	13,1	12,6	12,2	11,8	12,3
13,2	13,2	12,2	13,8	12,9	12,6	13,0	11,4	12,2

17. Длина руки мужчин некоторой области (в см)

59	61	60	63	59	60	59	63	60	61	64	60	58
61	60	61	62	60	61	58	60	57	61	60	59	61
60	61	63	60	62	59	60	61	62	60	64	61	62
59	61	60	59	56	60	58	61	60	61	63	60	61
60	62	65	61	60	61	61	61	62	59	63	60	58
62	60	62	59	60	61	60	61	63	60	61	61	60
59	61	63	61	58	60	61	59	62	61	60	59	60
64	60	62	61	60	61	58	57	60				

18. Ширина плеча мальчиков 12-16 лет некоторого города (в см)

11,8	12,6	12,9	13,6	12,3	12,7	12,7	12,4	12,8
13,5	12,5	13,0	13,5	13,1	11,9	12,6	12,3	12,7
12,4	13,2	12,9	13,4	13,0	12,8	12,5	12,2	13,7
13,4	13,1	12,8	13,3	13,2	11,8	12,8	12,1	11,7
11,5	12,9	12,7	12,0	12,4	12,7	12,7	12,4	11,1
12,3	13,0	12,6	13,1	12,4	11,7	12,6	12,3	11,9
13,3	12,5	13,2	11,9	12,3	12,7	12,5	12,2	12,0
11,4	12,9	12,8	13,0	12,2	13,1	12,6	12,1	12,6
14,3	13,2	12,7	12,9	12,8	12,5	13,0	13,5	12,5
11,3	13,1	12,6	12,1	11,8	12,2	13,2	13,4	12,1
13,8	12,9	12,5	13,0	11,7	12,1	13,1	13,3	11,7

19. Длина талии спинки у мужчин некоторого района (в см)

37	49	45	38	47	40	43	46	41	44	50	46	49
48	39	44	45	42	43	41	45	52	47	40	43	46
41	44	42	44	37	48	39	44	45	42	43	42	43
45	47	40	43	46	41	44	41	44	46	39	39	44
45	42	43	41	43	45	40	48	43	46	41	44	42
44	46	39	47	46	45	42	43	41	43	45	40	43
48	45	35	41	44	42	44	51	39	47	46	50	38
41	43	38	40	48	45	49	37	49				

20. Длина талии спинки у женщин некоторой области (в см)

39	37	39	41	39	41	39	40	38	42	37	39	40
39	41	39	40	38	37	38	39	40	36	41	39	40
38	36	38	37	40	36	41	39	40	38	42	38	37
39	39	41	39	40	38	35	38	37	39	40	41	39
40	38	38	44	41	39	40	37	39	40	38	35	38
41	39	40	36	39	40	38	42	38	41	39	40	36
39	37	38	34	38	41	39	40	37	39	37	40	42
38	36	39	40	37	39	37	40	39				

21. Длина талии спинки у мальчиков 14-16 лет некоторой области (в см)

39	37	39	41	39	41	39	40	38	42	37	39	40
39	41	39	40	38	37	38	39	40	36	41	39	40
38	36	38	37	40	36	41	39	40	38	42	38	37
39	39	41	39	40	38	35	38	37	39	40	41	39
40	38	38	44	41	39	40	37	39	40	38	35	38
41	39	40	36	39	40	38	42	38	41	39	40	36
39	37	38	34	38	41	39	40	37	39	37	40	42
38	36	39	40	37	39	37	40	39				

22. Длина талии спереди у женщин некоторой области (в см)

52	56	55	56	55	54	53	56	55	57	54	55	53
55	54	53	56	55	57	52	55	54	55	54	53	56
55	57	58	54	53	55	54	50	56	55	57	52	54
55	55	54	53	56	55	57	58	54	55	56	54	53
56	55	57	53	54	55	56	56	52	56	55	57	59
54	60	56	53	55	56	55	57	52	54	55	56	53
55	56	55	57	58	54	55	56	53	55	54	58	57
56	54	55	56	53	55	54	52	55				

23. Рост группы мужского населения (в см)

165	157	180	169	168	172	172	163	159	165	179
152	160	165	171	172	162	161	166	158	190	162
161	166	158	169	172	165	160	154	168	163	165
168	166	177	151	164	168	183	170	173	162	166
158	179	170	164	162	166	179	170	164	162	166
170	173	162	168	166	155	167	175	168	164	165
160	156	165	159	171	173	153	164	161	160	167
176	173	165	161	166	169	173	163	154	165	157
176	170	164	160	168	170	174	163	167	178	176
170	163	174	168	158	170	164	161	171	165	169

24. Обхват талии девочек 14-16 лет некоторого города (в см)

66	69	67	67	68	71	66	67	64	68	66	67	70
68	67	66	67	72	68	65	67	65	68	69	66	67
69	68	69	67	71	68	70	66	67	64	68	69	67
66	68	69	66	67	63	68	65	67	66	68	70	66
67	64	68	70	67	69	68	71	66	67	69	68	65
67	69	68	65	66	67	72	68	70	67	69	70	68
66	67	64	68	69	67	69	65	68	66	70	68	

25. Ширина плеча мужчин некоторого национального округа (в см)

14,0	13,0	13,7	13,6	14,2	13,8	12,6	13,3	14,1
13,9	12,9	14,0	13,4	12,3	13,7	12,8	13,5	14,7
13,8	13,2	13,9	13,6	14,1	14,0	12,7	13,3	14,1
13,9	13,1	13,8	13,4	11,8	13,9	12,6	13,5	14,6
13,6	13,0	13,7	13,3	14,4	13,8	12,5	13,4	14,4
13,5	12,9	13,6	13,3	12,1	13,7	12,8	13,4	15,1
13,5	13,2	13,6	13,2	14,3	14,0	12,7	13,3	13,2
13,4	13,1	13,5	13,1	13,2	13,9	12,6	13,6	14,5
13,3	13,0	13,4	12,9	13,8	13,5	12,5	13,6	14,3
13,3	12,9	13,4	13,0	13,7	13,5	13,1		

Задание 2: по статистическим данным с использованием математической программы Mathcad провести сравнение распределений двух признаков. Построить гистограммы и графики плотности вероятности нормального распределения. Сделать соответствующие выводы.

Порядок выполнения

1. Ввести данные для обработки в программу Mathcad.
2. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *mean*, *var*, *stdev*, определить математическое ожидание случайной величины, дисперсию, среднее квадратическое отклонение по каждой выборке.
3. Используя полученные в п. 2 значения, сформировать в программе Mathcad выражения для определения коэффициента вариации, квадратической неровноты, абсолютной и относительной ошибки и вычислить их.
4. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *histogramn* и *dnorm* построить гистограмму и график нормального распределения по каждой выборке.

Задание 3: по статистическим данным с использованием математической программы Mathcad провести сравнение двух средних приведенных ниже выборочных совокупностей. Сделать соответствующие выводы.

Порядок выполнения

1. Ввести данные для обработки в программу Mathcad.
2. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *mean*, *var*, *stdev*, определить математическое ожидание случайной величины, дисперсию, среднее квадратическое отклонение по каждой выборке.
3. Используя полученные в п. 2 значения, определить расчетное значение критерия Фишера. Проверить гипотезу о равенстве дисперсий.
4. Используя полученные в п. 2 значения, сформировать в программе Mathcad выражение для определения расчетного критерия. Проверить гипотезу о равенстве средних.

Рекомендуемая литература:

1. Добровольская Т.А. Методы и средства исследования технологических процессов и объектов легкой промышленности [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская, Т.И. Леонтьева; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2006. 206 с.
2. Добровольская Т.А. Решение инженерно-технических задач на ПЭВМ с использованием программы "Mathcad" [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2002. 96 с.
3. Статистическое исследование совокупности случайных величин [Текст]: методические указания по дисциплине «Методы и средства исследования» / сост. Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2005. 11 с.

Варианты заданий:

Вариант 1

X1-рост мужчин, см

173	164	160	168	167	164	156	167	162	171
165	170	163	166	163	160	169	165	170	161
173	168	154	165	174	157	172	166	178	167
162	161	167	156	171	161	171	162	164	158
168	173	163	170	159	166	162	162	170	166

X2-рост мужчин, см

165	162	170	166	170	160	170	167	171	171
162	175	163	176	168	174	169	170	171	166
163	171	166	160	170	164	173	172	159	172
175	164	178	170	169	161	174	165	169	164
167	168	172	168						

Вариант 2

X1-обхват груди мужчин, см

98	92	101	102	99	109	101	104	89	96	104
100	110	97	106	101	101	102	99	109	101	104
89	96	104	100	110	97	106	101	101	99	103
101	99	93	100	103	98	108	102	103	88	97
116	97	105	103	110	102	96	109	104	112	87
98	114	105	116	102	101	109	98	109	89	105
103	101	97	92	106	109	98	103	104	100	101
91	99	101	101	105	97	110	99	93	97	88
103	89	111	98	90	100	116	97	108	104	112

X2- обхват груди мужчин, см

113	101	107	95	106	92	98	110	102	105	99
89	100	94	101	108	96	102	111	93	103	100
97	110	92	112	101	106	104	103	98	109	101
109	103	105	88	99	103	109	93	102	108	114
104	101	99	94	100	97	102	107	95	98	111
93	103	108	96	102	99	85	106	103	100	107
95	101	112	90	101	105	91	96	109	102	98
94	102	99	104	102	99	108	87	100	110	103
106	97	95	92	101	111	96	106	102	106	97
103	104	100	110	97	106	101	101	99	103	101
99	93	100	103	98	108	102	103	88	97	116

Вариант 3

X1- рост мужчин, см

165	157	180	169	168	172	172	163	159	165
179	162	160	165	171	172	162	161	166	168
190	162	161	166	158	169	172	165	160	174
168	163	165	168	166	177	171	164	168	183
170	173	162	166	168	179	170	164	163	166
179	170	164	162	166	170	173	162	168	166
175	167	175	168	164	165	160	176	165	179
171	173	173	164	161	160	167	176	173	175
171	166	173	163	174	165	167	176	170	164
168	170	174	173	167	178	176	170	173	174
168	178	170	164	171	171	165	169		

X2- рост мужчин, см

165	167	180	179	178	172	172	173	169	165
179	164	170	165	171	172	162	171	166	178
180	162	171	166	168	169	172	165	160	164
168	173	165	168	166	177	181	164	168	182
170	173	172	166	168	179	170	174	172	166
179	170	164	162	166	170	173	172	168	166
165	167	175	168	164	165	170	166	165	169
171	173	174	171	160	167	176	173	165	165
171	176	173	173	167	165	177	176	170	172
170	168	170	174	183	167	178	176	180	183
174	178	168	170	184	172				

Вариант 4

X1- рост женщин, см

165	167	183	166	157	176	175	157	169	169
158	182	170	173	180	174	153	168	173	164
181	169	172	179	173	189	167	172	162	167
168	171	178	172	163	166	171	163	166	175
156	177	171	162	170	175	161	170	174	177
176	175	186	169	174	165	169	173	176	166
174	151	168	173	164	168	172	180	170	173
156	167	172	163	167	171	179	169	172	181

X2 – рост женщин, см

148	159	156	163	159	164	156	160	159	157
163	154	164	160	167	164	156	159	160	165
152	162	160	157	164	160	152	166	168	155
168	157	159	162	152	163	160	166	149	164
161	160	157	164	165	158	168	160		

Вариант 5

X1- рост мужчин, см

171	173	167	161	183	171	179	176	173	173
170	175	175	171	169	167	175	169	172	165
168	173	172	165	178	178	174	171	174	175
166	172	173	172	170	168	175	174	172	169
179	173	171	165	177	175	178	170	174	167

X2-рост мужчин, см

173	164	160	168	167	164	156	167	162	171
165	170	163	166	163	160	169	165	170	161
173	168	154	165	174	157	172	166	178	167
162	161	167	156	171	161	171	162	164	158
168	173	163	170	159	166	162	162	170	166

Вариант 6

X1- обхват груди женщин, см

94	96	99	87	100	101	96	102	96	101	90	98
99	96	93	96	100	102	93	92	95	95	93	96
100	95	100	97	98	93	98	91	99	91	96	97
100	95	91	99	91	96	97	91	96	95	98	95

X2-обхват груди женщин, см

96	98	101	89	102	103	98	104	98	103	92	100
101	98	95	104	95	94	97	97	95	98	102	97
102	94	90	95	100	93	99	102	97	101	93	98
106	99	93	98	97	100	104					

Вариант 7

X1- обхват груди мужчин, см

93	89	93	98	94	85	97	89	102	94	88	94
95	95	94	100	95	91	93	93	90	91	99	90
97	90	96	90	86	95	97	95	100	94	99	98
93	97	92	91	92	98	96	95	97	91	92	96
100	100										

X2-обхват груди мужчин, см

100	110	97	106	101	101	102	99	109	101	104
89	96	104	100	110	97	106	101	101	99	103
101	99	93	100	103	98	108	102	103	88	97
116	97	105	103	110	102	96	109	104	112	87
98	114	105	116	102	101	109	98	109	89	105
103	101	97	92	106	109	98	103	104	100	101
91	99	101	101	105	97	110	99	93	97	88
103	89	111	98	90	100	116	97	108	104	112

Вариант 8

X1- обхват груди женщин, см

95	93	89	100	94	95	94	101	90	95	103	98
99	91	94	95	94	89	93	98	95	93	89	100
94	89	93	98	93	96	97	102	97	106	101	96
96	94	100	95	92	93	96	97	99	97	104	101
98	109	98	104	95	100	102	92	95	99	92	97
99	98	102	98	103	98	94	98	97	94	90	94
97	91	96	108	100	91	93	106	93	97	93	90
95	97	99	93	96	101	96	100	105	94	102	91

X2- обхват груди женщин, см

94	96	99	87	100	101	96	102	96	101	90	98
99	96	93	96	100	102	93	92	95	95	93	96
100	95	100	97	98	93	98	91	99	91	96	97
100	95	91	99	91	96	97	91	96	95	98	95

Вариант 9

X1- рост мужчин, см

165	162	170	166	170	160	170	167	171	171
162	175	163	176	168	174	169	170	171	166
163	171	166	160	170	164	173	172	159	172
175	164	178	170	169	161	174	165	169	164
167	168	172	168						

X2- рост мужчин, см

179	162	160	165	171	172	162	161	166	168
190	162	161	166	158	169	172	165	160	174
168	163	165	168	166	177	171	164	168	183
170	173	162	166	168	179	170	164	163	166
179	170	164	162	166	170	173	162	168	166
175	167	175	168	164	165	160	176	165	179
171	173	173	164	161	160	167	176	173	175
171	166	173	163	174	165	167	176	170	164
168	170	174	173	167	178	176	170	173	174

Вариант 10

X1- рост девушек, см

167	173	178	165	164	176	171	165	168	164
165	170	164	170	160	165	170	164	176	176
163	172	172	167	170	170	167	164	169	172
171	163	163	164	168	172	170	175	160	165
162	169	165	163	162	162	160	156	160	165

X2- рост девушек, см

164	166	164	163	168	165	178	180	168	168
165	164	168	168	165	173	160	173	160	160
160	169	167	168	173	169	168	175	168	170
180	175	159	167	168	170	168	165	173	175
170	164	170	163	164	165	164	176	167	164

Вариант 11

X1- обхват груди девушек, см

91	90	90	92	92	89	81	91	92	86	93	100	90
88	95	85	92	86	92	89	88	90	88	87	83	88
82	94	83	87	84	80	82	89	101	88	88	82	84
88	83	86	84	93	87	91	86	87	92	91	85	

X2- обхват груди девушек, см

90	90	86	84	88	89	90	94	84	92	105	92	86
84	92	98	102	82	98	89	80	104	98	89	90	96
98	92	82	90	98	85	90	88	93	88	91	92	86
85	88	88	98	100	93	90	88	84	89	94	86	

Вариант 12

X1- обхват бедер девушек, см

96	97	92	91	93	92	94	92	92	90	95	110	92
95	100	92	106	92	95	97	96	95	95	94	83	91
82	94	88	98	86	89	91	92	102	92	83	92	92
93	93	86	95	85	96	92	91	93	102	92	92	

X2- обхват бедер девушек, см

92	93	88	91	90	90	95	94	102	101	100	96	88
100	103	100	89	104	95	92	100	102	96	99	102	104
96	90	94	110	92	91	90	96	94	93	104	94	91
96	96	98	99	89	98	90	86	94	92	90	90	

Вариант 13

X1-рост мужчин, см

179	164	170	165	171	172	162	171	166	178			
180	162	171	166	168	169	172	165	160	164			
168	173	165	168	166	177	181	164	168	182			
170	173	172	166	168	179	170	174	172	166			
179	170	164	162	166	170	173	172	168	166			
165	167	175	168	164	165	170	166	165	169			
171	173	174	171	160	167	176	173	165	165			
171	176	173	173	167	165	177	176	170	172			
170	168	170	174	183	167	178	176	180	183			
174	178	168	170	184	172							

X2- рост мужчин, см

171	173	167	161	183	171	179	176	173	173
170	175	175	171	169	167	175	169	172	165
168	173	172	165	178	178	174	171	174	175
166	172	173	172	170	168	175	174	172	169
179	173	171	165	177	175	178	170	174	167

Вариант 14

X1-рост женщин, см

144	155	152	159	155	160	152	156	155	153
159	150	161	156	163	160	153	155	148	158
159	156	162	145	157	156	153	160	161	154
164	158	152	155	153	150	147	158	157	154
160	157	149	162	157	165	154	167		

X2- рост женщин, см

158	172	170	173	180	174	153	168	173	164
181	169	172	179	173	189	167	172	162	167
168	171	178	172	163	166	171	163	166	175
156	177	171	162	170	175	161	170	174	177
176	175	186	169	174	165	169	173	176	166
174	151	168	173	164	168	172	180	170	173
156	167	172	163	167	171	179	169	172	181

Вариант 15

X1-рост мужчин, см

165	177	180	169	168	172	172	163	159	165
179	162	160	165	171	172	162	161	166	168
190	162	161	166	158	169	172	165	160	174
168	163	165	168	166	177	171	164	168	183
170	173	162	166	168	179	170	164	163	166
179	170	164	162	166	170	173	162	168	166
171	173	173	164	161	160	167	176	173	175
171	166	173	163	174	165	167	176	170	164
168	170	174	173	167	178	176	170	173	174

X2- рост мужчин, см

171	173	167	161	183	171	179	176	173	173
170	175	175	171	169	167	175	169	172	165
168	173	172	165	178	178	174	171	174	175
166	172	173	172	170	168	175	174	172	169
179	173	171	165	177	175	178	170	174	167

Тема: Корреляционный анализ

Задание: по статистическим данным с использованием математической программы Mathcad построить корреляционную модель и провести ее анализ

Порядок выполнения

1. Ввести данные для обработки в программу Mathcad.
2. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *mean*, *stdev*, *corr* определить среднее значение, среднее квадратическое отклонение, парный коэффициент корреляции.
3. Используя полученные в п. 2 значения, сформировать в программе Mathcad функцию для построения однофакторного корреляционного уравнения.
4. Построить графики экспериментальных точек и теоретической линии регрессии.

Рекомендуемая литература:

1. Добровольская Т.А. Методы и средства исследования технологических процессов и объектов легкой промышленности [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская, Т.И. Леонтьева; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2006. 206 с.
2. Добровольская Т.А. Решение инженерно-технических задач на ПЭВМ с использованием программы "Mathcad" [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2002. 96 с.
3. Определение корреляционных моделей при исследовании объектов легкой промышленности [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы №3 по дисциплине

«Методы и средства исследования» / сост. Т.А. Добровольская; Курск. Гос. техн. ун-т. Курск, 2005. 16 с.

Варианты заданий:

Вариант 1

X-рост (см) у двадцатилетних мужчин

У- обхват талии (см) у двадцатилетних мужчин.

№	X	У	№	X	У
1	153	63	26	157	67
2	164	78	27	172	78
3	160	70	28	166	76
4	168	75	29	178	84
5	167	69	30	167	77
6	164	75	31	162	75
7	156	66	32	161	76
8	164	72	33	167	81
9	167	85	34	156	62
10	162	79	35	171	75
11	171	86	36	161	68
12	165	80	37	171	76
13	170	79	38	162	72
14	163	74	39	164	79
15	166	78	40	158	68
16	163	72	41	168	72
17	160	77	42	173	79
18	169	77	43	162	73
19	165	74	44	170	73
20	170	71	45	159	77
21	161	71	46	166	70
22	173	62	47	162	67
23	168	64	48	162	75
24	154	71	49	162	67
25	165	84	50	170	74

Вариант 2

X-рост (см) 4-х летних мальчиков

У- длина ног (см) у 4-х летних мальчиков

№	X	У	№	X	У
1	95	47	26	97	46
2	99	50	27	100	46
3	90	42	28	92	44
4	98	51	29	98	48
5	104	48	30	96	48
6	90	44	31	101	50
7	105	55	32	102	54
8	94	48	33	95	46
9	96	44	34	102	52
10	98	52	35	94	46
11	92	44	36	102	50
12	98	46	37	93	47
13	96	46	38	97	97
14	100	48	39	102	48
15	94	44	40	93	45
16	100	50	41	100	52
17	97	48	42	97	49
18	99	48	43	96	49
19	94	47	44	101	51
20	102	52	45	93	46
21	96	47	46	98	49
22	103	50	47	104	52
23	91	45			
24	97	50			
25	98	48			

Вариант 3

X-рост (см) девятнадцатилетних женщин

У- ширина спины (см) у девятнадцатилетних женщин

№	X	У	№	X	У
1	144	26	26	156	33
2	155	33	27	153	34
3	152	32	28	160	36
4	159	34	29	161	32
5	155	31	30	154	28
6	110	35	31	164	34
7	152	30	32	158	30
8	156	32	33	152	29
9	155	34	34	155	32
10	153	33	35	153	31
11	159	36	36	110	28
12	150	28	37	147	28
13	161	35	38	158	33
14	156	31	39	157	34
15	163	34	40	154	29
16	160	34	41	160	32
17	153	30	42	157	31
18	155	30	43	149	28
19	148	36	44	162	28
20	158	28	45	157	33
21	159	32	46	165	34
22	156	28	47	154	32
23	162	34	48	167	33
24	145	30			
25	157	30			

Вариант 4

X- длина кисти (в мм) у взрослых мужчин

У- ширина кисти (в мм) у взрослых мужчин

№	X	У	№	X	У
1	191	55	26	192	63
2	196	57	27	191	59
3	190	60	28	195	60
4	192	57	29	199	59
5	196	58	30	190	57
6	186	55	31	193	61
7	194	57	32	194	57
8	196	62	33	197	61
9	190	57	34	191	55
10	196	62	35	193	57
11	193	57	36	190	59
12	196	59	37	188	58
13	189	59	38	195	58
14	194	59	39	192	58
15	191	63	40	197	59
16	198	57	41	188	61
17	195	61	42	195	60
18	200	63	43	191	58
19	188	56	44	196	59
20	192	57	45	189	57
21	191	58	46	194	59
22	194	57	47	192	57
23	192	61	48	199	62
24	188	57	49	197	62
25	198	61			

Вариант 5

X-рост рост (в см) женщин 22 лет

У- ширина спины (в см) женщин 22 лет

№	X	У	№	X	У
1	148	29	26	160	35
2	159	36	27	152	35
3	156	35	28	166	38
4	163	37	29	168	34
5	159	34	30	155	40
6	164	38	31	168	32
7	156	33	32	157	39
8	110	35	33	159	33
9	159	37	34	162	33
10	157	36	35	152	39
11	163	39	36	163	29
12	154	31	37	160	35
13	164	38	38	166	31
14	160	34	39	149	38
15	167	37	40	164	31
16	164	37	41	161	33
17	156	32	42	160	36
18	159	35	43	157	37
19	160	39	44	164	39
20	165	31	45	165	35
21	152	31	46	158	31
22	162	36	47	168	37
23	160	37	48	160	34
24	157	35			
25	164	36			

Вариант 6

Y- рост (см) двадцатилетних мужчин

X- обхват талии (см) у двадцатилетних мужчин.

№	X	Y	№	X	Y
1	94	171	26	100	178
2	96	173	27	97	174
3	99	167	28	88	161
4	87	161	29	93	174
5	100	183	30	98	175
6	101	171	31	91	166
7	96	169	32	99	172
8	102	176	33	91	163
9	96	173	34	96	172
10	101	173	35	97	170
11	90	170	36	100	168
12	98	165	37	95	175
13	99	175	38	91	164
14	96	171	39	99	172
15	93	169	40	91	169
16	96	167	41	96	169
17	100	175	42	104	173
18	102	169	43	97	171
19	93	172	44	91	165
20	92	165	45	96	177
21	95	168	46	95	175
22	95	173	47	98	178
23	93	172	48	95	170
24	96	165	49	102	174
25	100	178	50	93	167

Вариант 7

Х-рост (см) мужчин 18-22лет

У- обхват груди (см) у мужчин 18-22лет

№	Х	У	№	Х	У
1	165	93	26	164	90
2	162	89	27	173	96
3	170	93	28	172	90
4	166	98	29	159	86
5	170	94	30	172	95
6	160	85	31	175	97
7	170	97	32	164	95
8	167	89	33	178	100
9	171	102	34	170	94
10	171	94	35	169	99
11	162	88	36	161	98
12	175	94	37	174	93
13	163	95	38	165	97
14	176	95	39	169	92
15	168	94	40	164	91
16	174	100	41	167	92
17	169	95	42	168	88
18	170	91	43	172	96
19	171	93	44	168	95
20	166	93	45	174	97
21	163	90	46	166	91
22	171	91	47	174	92
23	166	99	48	168	96
24	160	90	49	173	100
25	170	97	50	176	100

Вариант 8

X- обхват груди (см) мужчин

У- рост (см) мужчин.

№	X	У	№	X	У
1	96	173	26	99	176
2	98	175	27	90	163
3	101	169	28	95	175
4	89	163	29	100	177
5	102	185	30	93	168
6	103	173	31	98	174
7	98	171	32	99	172
8	104	178	33	102	170
9	98	175	34	97	177
10	103	175	35	101	175
11	92	172	36	93	171
12	100	167	37	98	171
13	101	177	38	106	175
14	98	173	39	99	173
15	95	171	40	93	167
16	104	171	41	98	179
17	95	172	42	97	177
18	94	167	43	100	180
19	97	170	44	97	172
20	07	175	45	104	176
21	95	174			
22	98	167			
23	102	180			
24	97	166			
25	102	180			

Вариант 9

9.1 У- рост (см) девушек.

Х- обхват груди (см) девушек

9.2 У- рост (см) девушек.

Х- обхват бедер (см) девушек

9.3 У- обхват бедер (см) девушек .

Х- обхват груди (см) девушек

№	Рост, см	Обхват груди, см	Обхват бедер, см	№	Рост, см	Обхват груди, см	Обхват бедер, см
1	167	91	96	26	170	88	91
2	173	90	97	27	167	82	82
3	178	90	92	28	164	94	94
4	165	92	91	29	169	83	88
5	164	92	93	30	172	87	98
6	176	89	92	31	171	84	86
7	171	81	94	32	163	80	89
8	165	91	92	33	163	82	91
9	168	92	92	34	164	89	92
10	164	86	90	35	168	101	102
11	165	93	95	36	172	88	92
12	170	100	110	37	170	82	83
13	164	90	92	38	175	84	92
14	170	88	95	39	160	88	92
15	160	95	100	40	165	83	93
16	165	85	92	41	162	86	93
17	170	92	106	42	169	84	86
18	164	86	92	43	165	93	95
19	176	92	95	44	163	87	85
20	176	89	97	45	162	91	96
21	163	88	96	46	162	86	92
22	172	90	95	47	160	87	91
23	172	88	95	48	156	92	93
24	167	87	94	49	160	91	102
25	170	83	83	50	165	85	92

Вариант 10

10.1 У- рост (см) девушек.

Х- обхват груди (см) девушек

10.2 У- рост (см) девушек.

Х- обхват бедер (см) девушек

10.3 У- обхват бедер (см) девушек .

Х- обхват груди (см) девушек

№	Рост, см	Обхват груди, см	Обхват бедер, см	№	Рост, см	Обхват груди, см	Обхват бедер, см
1	164	90	92	26	169	96	102
2	166	90	92	27	168	98	104
3	164	86	93	28	175	92	96
4	163	84	88	29	168	82	90
5	168	88	91	30	170	90	94
6	165	89	90	31	180	98	110
7	178	90	90	32	175	85	92
8	180	94	95	33	159	90	91
9	168	84	94	34	167	88	90
10	168	92	102	35	168	93	96
11	165	105	101	36	170	88	94
12	164	92	100	37	168	91	93
13	168	86	96	38	165	92	104
14	168	84	88	39	173	86	94
15	165	92	100	40	175	85	91
16	173	98	103	41	170	88	96
17	160	102	100	42	164	88	96
18	173	82	89	43	170	98	98
19	160	98	104	44	163	100	99
20	160	89	95	45	164	93	89
21	160	80	92	46	165	90	98
22	169	104	100	47	164	88	90
23	167	98	102	48	176	84	86
24	168	89	96	49	167	89	94
25	173	90	99	50	164	94	92

Вариант 11

11.1 У- рост (см) 11-летних мальчиков

Х- обхват груди (см) 11-летних мальчиков

11.2 У- рост (см) 11-летних мальчиков

Х- обхват талии (см) 11-летних мальчиков

11.3 У- обхват талии (см) 11-летних мальчиков

Х- обхват груди (см) 11-летних мальчиков

11.4 У- длина туловища (см) 11-летних мальчиков

Х- высота головы (см) 11-летних мальчиков

11.5 У- длина бедра (см) 11-летних мальчиков

Х- высота коленной точки (см) 11-летних мальчиков

№	Рост, см	Высота головы, см	Длина туловища, см	Длина бедра, см	Высота коленной точки, см	Обхват груди, см	Обхват талии, см
1	129,2	23,9	33	36,9	35,4	62,6	52,6
2	129,9	26	33,1	34,2	36,6	64,1	57,2
3	134,8	26	32,2	39,4	37,2	67,6	58,1
4	135,2	24,8	33,1	36,7	40,6	66	57
5	136,4	26	33,1	37,7	39,6	69,2	62,1
6	136,5	24,7	36	36,4	39,4	67,6	59,1
7	137,6	25,8	34,4	38,1	39,3	67,3	58,9
8	138,5	25,9	32	41,2	39,4	64,6	54
9	138,6	26,2	35,2	39	38,4	65	55,7
10	138,6	27,1	34,4	38,8	38,3	70	60,8
11	138,9	26,5	35,1	39,5	37,8	69	58,6
12	139,7	25,9	35,4	40,1	38,3	71,4	57,7
13	140	25,6	33,3	41,7	39,4	70	58,8
14	140,2	25,4	31,9	41,1	41,8	70	53,2
15	140,3	25,9	34,6	38,1	41,7	71,2	61,3
16	140,3	26,4	31,1	38	41,8	68,8	56,7
17	140,7	25,3	33,5	39,5	42,4	67,4	56,5
18	141,8	25,5	33,8	39,8	42,7	70,2	59
19	142,2	27,8	32,5	41,3	40,6	69,9	58,5
20	142,2	27,4	33,4	39,6	41,8	69,5	60,5
21	142,7	27	36,9	39	39,8	69,1	58
22	142,7	26,9	34,8	39,8	41,2	72,8	60,4
23	143,2	26,3	34,5	40,6	41,8	68	53,5
24	145,3	27,5	34,4	41,1	42,3	74,7	66,6
25	145,7	28,1	33,7	42,1	41,8	70,5	57

Тема: Полный факторный эксперимент

Задание: по данным ПФЭ при проектировании раскладок лекал женского платья с использованием программы Mathcad построить математическую модель и провести ее анализ.

Раскладка – это рациональное расположение лекал изделий на материале определенной длины и ширины с соблюдением всех технических требований к их выполнению.

Основные показатели процесса проектирования раскладки – ее качество и время построения – во многом определяют рентабельность продукции и характеризуют гибкость производства. Качество раскладки может быть оценено по *критерию экономичности раскладки (величине межлекальных отходов)* при обязательном соблюдении всех технических требований к их выполнению (учет направления ворса, наличия оттенка, направления рисунка материала, допустимого отклонения от долевого направления нитей).

Величина межлекальных отходов зависит от многих факторов: вида раскладки, ширины и вида материала, формы и размера деталей, сочетания размеров и ростов изделия, расположения лекал в раскладке.

Существенным резервом экономии материалов является приспособление правил конструирования деталей швейных изделий к решению задач их последующего плотного размещения в раскладке. Способы адаптивного конструирования позволяют конструировать изделия из деталей такой конфигурации, чтобы, с одной стороны, удовлетворялись все требования, предъявляемые к конструкции в целом, а с другой – минимизировалось количество межлекальных отходов при раскладке деталей изделия

В качестве факторов исследуются: X_1 - комплектность (1 или 2 комплекта лекал), X_2 - силуэт модели (прямой или трапециевидный), X_3 - вид поверхности материала (гладкая или с оттенком). В качестве параметра оптимизации выбрана величина процента межлекальных отходов.

Порядок выполнения

1. Ввести данные для обработки в программу Mathcad.
2. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *augment* сформировать матрицу входных параметров
3. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *mean*, *stdev*, определить среднее значение, среднее квадратическое отклонение.
4. Используя полученные в п. 2 значения, сформировать в программе Mathcad выражения для определения коэффициентов математической модели.
5. Оценить значимость коэффициентов. Проверить модель на адекватность
6. Построить график поверхности отклика.

Рекомендуемая литература:

1. Добровольская Т.А. Методы и средства исследования технологических процессов и объектов легкой промышленности [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская, Т.И. Леонтьева; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2006. 206 с.
2. Добровольская Т.А. Решение инженерно-технических задач на ПЭВМ с использованием программы "Mathcad" [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2002. 96 с.
3. Получение регрессионной модели по данным полного факторного эксперимента при исследовании технологических процессов легкой промышленности [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы №5 по дисциплине «Методы и средства исследования» / сост. Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2005. 11с.

Варианты заданий

X_1	№	1	2	1	2	1	2	1	2
X_2		<i>Пр.</i>	<i>Пр.</i>	<i>Тр.</i>	<i>Тр.</i>	<i>Пр.</i>	<i>Пр.</i>	<i>Тр.</i>	<i>Тр.</i>
X_3	вари-	<i>Гл.</i>	<i>Гл.</i>	<i>Гл.</i>	<i>Гл.</i>	<i>От.</i>	<i>От.</i>	<i>От.</i>	<i>От.</i>
Процент межле-каль-ных от-ходов	1	25,0	21,0	22,0	18,0	22,0	18,0	34,0	31,0
	2	26,2	20,2	22,4	16,8	23,1	19,8	33,6	29,8
	3	24,9	21,0	22,0	17,9	22,0	18,0	34,0	31,1
	4	26,2	20,2	22,4	16,8	22,1	19,0	33,6	29,8
	5	24,5	21,0	22,0	18,5	22,1	18,0	34,0	31,1
	6	25,8	20,5	22,4	16,8	22,1	19,0	33,6	29,8
	7	26,0	21,0	22,0	18,5	22,1	18,0	34,0	31,1
	8	25,8	20,5	22,4	16,8	22,1	19,0	33,6	30,7
	9	26,0	21,0	22,0	18,5	22,1	17,0	34,0	31,1
	10	25,8	20,5	22,4	16,8	22,1	19,0	34,0	30,7
	11	26,0	21,0	22,0	18,5	22,6	17,5	34,5	30,3
	12	25,6	21,0	22,4	16,8	22,1	19,0	34,0	30,7
	13	24,0	21,0	22,0	18,5	22,6	17,5	34,5	30,3
	14	25,6	21,0	21,7	16,8	22,1	19,0	34,0	30,7
	15	24,5	20,8	22,1	18,2	21,8	18,3	34,5	30,3
	16	25,6	21,0	22,0	16,8	22,1	19,0	34,0	30,7
	17	24,5	20,8	22,1	18,2	21,8	18,7	34,5	30,3
	18	25,6	21,0	22,0	18,5	22,1	18,0	34,0	30,7
	19	24,5	20,8	22,1	18,2	21,8	18,7	31,5	29,1
	20	24,5	21,0	22,0	18,5	22,1	18,0	34,0	30,7
	21	25,7	20,8	22,1	18,2	21,8	18,7	31,5	29,1
	22	25,7	20,6	22,1	18,5	21,8	18,7	31,8	29,1
	23	25,7	20,8	22,1	18,5	22,1	18,7	31,5	29,1
	24	25,7	20,6	22,1	18,5	21,8	18,7	31,5	29,1

Тема: Многомерный регрессионный анализ

Задание: используя методы многомерного регрессионного анализа получить с применением программы Mathcad многофакторные математические модели.

Порядок выполнения

1. Ввести данные для обработки в программу Mathcad.
2. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *augment* сформировать матрицу входных параметров

3. Используя встроенные функции математического редактора Mathcad *mean*, *stdev*, определить среднее значение, среднее квадратическое отклонение.
4. Используя методы многомерного матричного анализа, в программе Mathcad определить коэффициенты математической модели.
5. Оценить значимость коэффициентов. Проверить модель на адекватность

Для построения многомерных регрессионных моделей использованы данные, собранные на кафедре Технологии швейного производства МГУДТ в производственных условиях МПТШО «Вымпел» В качестве параметров оптимизации выбраны: Y_1 – затраты времени на операцию настилая (мин), Y_2 – затраты времени на выполнение операции раскроя (мин), Y_3 – затраты времени на процесс съема кроя (мин), Y_4 – суммарные затраты времени (мин).

В качестве факторов исследовались:

- для параметра Y_1 – X_1 – поверхностная плотность ткани (г/мм^2); X_2 – длина настилая (мм); X_3 – ширина раскладки (мм); X_4 – количество кусков, используемых для формирования настилая; X_5 – вид настилая (0 - лицом вниз, 1 - лицом к лицу); X_6 – количество слоев.

- для параметра Y_2 – факторы X_1 - X_6 , а также X_7 – скорость осциллирования; X_8 – поступательная скорость ножа; X_9 – длина раскладки (мм); X_{10} – комплектность.

- для параметров Y_3 , Y_4 – факторы X_1 - X_{10}

Рекомендуемая литература:

1. Добровольская Т.А. Методы и средства исследования технологических процессов и объектов легкой промышленности [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская, Т.И. Леонтьева; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2006. 206 с.
2. Добровольская Т.А. Решение инженерно-технических задач на ПЭВМ с использованием программы "Mathcad" [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Добровольская; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2002. 96 с.

Варианты заданий:

Вариант 1

N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,306	368	148	4	1	23	4500	2	363	2	26	25	13	64
2	0,306	349	148	4	1	24	4500	3	344	2	22	20	21	63
3	0,306	349	148	4	1	21	4500	2	344	2	24	25	15	64
4	0,306	698	148	8	1	24	4900	2	693	4	30	45	32	107
5	0,306	698	148	8	1	26	4900	2	693	4	33	45	29	107
6	0,306	356	148	15	1	35	4900	2	351	2	57	22	17	96
7	0,306	693	148	7	1	28	4500	2	686	4	40	41	27	108
8	0,306	693	148	7	1	29	4500	2	686	4	48	44	24	116
9	0,306	350	148	10	1	26	4500	3	347	2	33	19	12	64
10	0,370	552	134	9	0	30	4000	2	550	2	45	23	12	80
11	0,370	581	134	12	0	38	4000	2	579	2	42	29	15	86
12	0,370	582	134	7	1	7	4000	6	580	2	10	18	18	46
13	0,370	286	134	10	1	12	4000	6	285	1	21	11	8	40
14	0,370	324	134	6	1	18	4000	3	323	1	22	17	9	48
15	0,370	391,5	134	4	1	24	4000	2	390	2	25	18	16	59
16	0,370	594	134	10	0	32	3500	2	592	2	47	27	22	96
17	0,478	516	138	7	0	36	3500	2	514	2	39	28	16	83
18	0,478	533	138	10	0	30	3500	2	532	2	40	27	22	89
19	0,478	267,5	138	16	1	17	4500	2	266	1	19	14	12	45
20	0,478	493,5	138	9	1	10	4000	5	492	2	25	12	12	49

Вариант 2

N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	278,5	137	19	1	21	4000	4	277	1	40	10	8	58
2	0,478	490	137	7	0	36	4000	2	488	2	42	27	17	68
3	0,478	510	137	13	0	28	4000	5	508	2	44	23	10	77
4	0,478	534	137	11	0	30	4000	2	532	2	60	25	14	99
5	0,492	479,5	138	12	1	23	4000	2	478	2	25	26	15	66
6	0,492	267,5	138	12	1	12	4000	2	266	1	16	16	7	39
7	0,492	548	136	8	0	26	4000	2	546	2	41	28	11	80
8	0,492	565	136	11	0	28	4000	2	563	2	44	28	13	85
9	0,492	582	136	10	0	28	4000	2	580	2	49	27	12	88
10	0,492	599	136	10	0	26	4000	2	597	2	42	29	13	84
11	0,492	487	140	5	1	6	4500	3	485	2	12	24	19	55
12	0,492	530	138	9	0	34	4500	2	528	2	39	29	15	83
13	0,451	504	137	25	1	29	4000	1	502	2	47	31	14	92
14	0,451	492	137	7	0	14	4000	3	490	2	19	23	15	57
15	0,451	500	137	10	0	26	4000	1	498	2	35	24	12	71
16	0,451	511	137	7	0	18	4000	2	509	2	32	26	14	72
17	0,451	524	137	9	0	26	4500	3	522	2	44	20	14	78
18	0,451	487	137	13	1	26	4500	3	485	2	37	21	15	73
19	0,451	258	137	9	1	13	4500	3	257	1	18	16	8	42
20	0,451	530	138	15	0	38	4500	2	528	1	52	27	16	95

Вариант 3

N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,370	581	134	1	0	38	4000	2	579	2	42	29	15	86
2	0,370	582	134	7	1	7	4000	6	580	2	10	18	18	46
3	0,370	286	134	10	1	12	4000	6	285	1	21	11	8	40
4	0,370	324	134	6	1	18	4000	3	323	1	22	17	9	48
5	0,370	391,5	134	4	1	24	4000	2	390	2	25	18	16	59
6	0,370	594,0	136	10	0	32	3500	2	592	2	47	27	22	96
7	0,478	516	138	7	0	36	3500	2	514	2	39	28	16	83
8	0,478	533	138	10	0	30	3500	2	532	2	40	27	22	89
9	0,478	267,5	138	16	1	17	4500	2	266	1	19	14	12	45
10	0,478	493,5	138	9	1	10	4000	5	492	2	25	12	12	49
11	0,478	278,5	137	19	1	21	4000	4	277	1	40	10	8	58
12	0,478	490	137	7	0	36	4000	2	488	2	42	27	17	86
13	0,478	510	137	13	0	28	4000	5	508	2	44	23	10	77
14	0,478	534	137	11	0	30	4000	2	532	2	60	25	14	99
15	0,492	479,5	138	12	1	23	4000	2	478	2	25	26	15	66
16	0,492	267,5	138	12	1	12	4000	2	266	1	16	16	7	39
17	0,492	548	136	8	0	26	4000	2	546	2	41	28	11	80
18	0,492	565	136	11	0	28	4000	2	563	2	44	28	13	85
19	0,492	582,0	136	10	0	28	4000	2	580	2	49	27	12	88
20	0,492	599	136	10	0	26	4000	2	597	2	42	29	13	84

Вариант 4

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,370	581	134	12	0	38	4000	2	579	2	42	29	15	86
2	0,370	582	134	70	1	7	4000	6	580	2	10	18	18	46
3	0,370	286	134	10	1	12	4000	6	285	1	21	11	8	40
4	0,370	324	134	6	1	18	4000	3	323	1	22	17	9	48
5	0,370	391,5	134	4	1	24	4000	2	390	2	25	18	16	59
6	0,370	594	136	10	0	32	3500	2	592	2	47	27	22	96
7	0,478	516	138	7	0	36	3500	2	514	2	39	28	16	83
8	0,478	533	138	10	0	30	3500	2	532	2	40	27	22	89
9	0,478	267,5	138	16	1	17	4500	2,0	266	1	19	14	12	45
10	0,478	493,5	138	9	1	10	4000	5	492	2	25	12	12	49
11	0,492	487	140	5	1	6	4500	3	485	2	12	24	19	55
12	0,492	530	138	9	0	34	4500	2	528	2	39	29	15	83
13	0,451	504	137	25	1	29	4000	1	502	2	47	31	14	92
14	0,451	492	137	7	0	14	4000	3	490	2	19	23	15	57
15	0,451	500	137	10	0	26	4000	1	498	2	35	24	12	71
16	0,451	511	137	7	0	18	4000	2	509	2	32	26	14	72
17	0,451	524,0	137	9	0	26	4500	3	522	2	44	20	14	78
18	0,451	487	137	13	1	26	4500	3	485	2	37	21	15	73
19	0,451	258	137	9	1	13	4500	3	257	1	18	16	8	42
20	0,451	530	138	15	0	38	4500	2	528	1	52	27	16	95

Вариант 5

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,306	693	148	8	1	30	4000	1	686	4	49	51	24	124
2	0,306	518	148	5	1	9	4000	3	513	3	14	28	18	60
3	0,306	668	148	4	1	10	4000	3	663	4	21	36	22	79
4	0,306	354	148	3	1	5	4000	4	351	2	6	17	7	30
5	0,306	169	148	1	1	1	4000	4	167	1	3	10	2	15
6	0,306	186	148	2	1	2	4000	4	184	1	4	13	4	21
7	0,306	703	148	7	1	30	4500	2	698	4	41	42	28	111
8	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	41	26	107
9	0,370	664	136	10	0	28	4000	2	662	2	52	31	20	103
10	0,370	286	136	9	1	11	4900	4	285	1	26	13	7	46
11	0,370	551	136	9	0	16	4900	4	549	2	37	23	10	70
12	0,370	569	136	12	1	18	4900	4	567	2	38	22	13	73
13	0,370	387	136	16	1	24	4000	1	386	2	30	26	18	74
14	0,370	558	137	12	0	28	4500	2	556	2	51	24	17	92
15	0,370	576	137	7	0	34	4900	2	574	2	42	25	19	86
16	0,370	637	137	9	0	22	4900	4	635	2	51	28	14	93
17	0,478	497	136	14	1	21	4000	2	495	2	30	30	12	72
18	0,478	481	136	12	0	32	4000	2	479	2	56	20	18	94
19	0,478	501	136	11	0	34	4000	2	499	2	55	25	17	97
20	0,478	271	136	7	1	16	4000	3	270	1	18	16	8	42

Вариант 6

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	490	136	7	1	7	4500	5	489	2	17	13	21	51
2	0,478	510	137	11	0	30	4500	2	508	2	49	28	18	95
3	0,478	524	137	14	0	28	4500	2	522	2	46	25	16	87
4	0,478	543	137	6	0	16	4500	5	541	2	28	20	10	58
5	0,492	546	138	14	0	34	4500	2	544	2	53	28	14	95
6	0,492	581	138	8	0	28	4500	1	579	2	40	32	14	86
7	0,492	548	138	10	1	10	4500	3	546	2	15	21	13	49
8	0,492	297	138	14	1	20	4500	3	296	1	26	10	7	43
9	0,492	489	138	8	0	34	4500	2	488	2	43	26	19	88
10	0,492	512	138	11	0	32	4500	2	510	2	52	28	17	97
11	0,492	496	138	10	0	28	4500	2	494	2	45	28	15	88
12	0,492	540	138	10	0	24	4500	2	538	2	37	26	19	82
13	0,451	564	138	11	0	36	4000	2	562	2	50	28	15	93
14	0,451	503	138	17	1	31	4000	2	501	2	37	28	16	81
15	0,451	277	138	16	1	21	4000	2	276	1	30	15	7	52
16	0,451	479	136	11	0	34	4000	2	478	2	44	22	21	87
17	0,451	491	136	11	0	22	4000	2	490	2	49	23	19	91
18	0,451	270	137	19	1	20	4000	2	269	1	38	14	9	61
19	0,451	533	137	4	1	26	4000	2	531	2	37	21	16	74
20	0,451	491	136	8	0	20	4000	2	489	2	28	17	16	61

Вариант 7

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,370	551	136	9	0	16	4900	4	549	2	37	23	10	70
2	0,370	569	136	12	1	18	4900	4	567	2	38	22	13	73
3	0,370	387	136	16	1	24	4000	1	386	2	30	26	18	74
4	0,370	558	137	12	0	28	4500	2	556	2	51	24	17	92
5	0,370	576	137	7	0	34	4900	2	574	2	42	25	19	86
6	0,370	637	137	9	0	22	4900	4	635	2	51	28	14	93
7	0,478	497	136	14	1	21	4000	2	495	2	30	30	12	72
8	0,478	481	136	12	0	32	4000	2	479	2	56	20	18	94
9	0,478	501	136	11	0	34	4000	2	499	2	55	25	17	97
10	0,478	271	136	7	1	16	4000	3	270	1	18	16	8	42
11	0,492	496	138	10	0	28	4500	2	494	2	45	28	15	88
12	0,492	540	138	10	0	24	4500	2	538	2	37	26	19	82
13	0,451	564	138	11	0	36	4000	2	562	2	50	28	15	93
14	0,451	503	138	17	1	31	4000	2	501	2	37	28	16	81
15	0,451	277	138	16	1	21	4000	2	276	1	30	15	7	52
16	0,451	479	136	11	0	34	4000	2	478	2	44	22	21	87
17	0,451	491	136	11	0	22	4000	2	490	2	49	23	19	91
18	0,451	270	137	19	1	20	4000	2	269	1	38	14	9	61
19	0,451	533	137	4	1	26	4000	2	531	2	37	21	16	74
20	0,451	491	136	8	0	20	4000	2	489	2	28	17	16	61

Вариант 8

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	490	136	7	1	7	4500	5	489	2	17	13	21	51
2	0,478	510	137	11	0	30	4500	2	508	2	49	28	18	95
3	0,478	524	137	14	0	28	4500	2	522	2	46	25	16	87
4	0,478	543	137	6	0	16	4500	5	541	2	28	20	10	58
5	0,492	546	138	14	0	34	4500	2	544	2	53	28	14	95
6	0,492	581	138	8	0	28	4500	1	579	2	40	32	14	86
7	0,492	548	138	10	1	10	4500	3	546	2	15	21	13	49
8	0,492	297	138	14	1	20	4500	3	296	1	26	10	7	43
9	0,492	489	138	8	0	34	4500	2	488	2	43	26	19	88
10	0,492	512	138	11	0	32	4500	2	510	2	52	28	17	97
11	0,306	693	148	8	1	30	4000	1	686	4	49	51	24	124
12	0,306	518	148	5	1	9	4000	3	513	3	14	28	18	60
13	0,306	668	148	4	1	10	4000	3	663	4	21	36	22	79
14	0,306	354	148	3	1	5	4000	4	351	2	6	17	7	30
15	0,306	169	148	1	1	1	4000	4	167	1	3	10	2	15
16	0,306	186	148	2	1	2	4000	4	184	1	4	13	4	21
17	0,306	703	148	7	1	30	4500	2	698	4	41	42	28	111
18	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	41	26	107
19	0,370	664	136	10	0	28	4000	2	662	2	52	31	20	103
20	0,370	286	136	9	1	11	4900	4	285	1	26	13	7	46

Вариант 9

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,306	703	148	8	1	30	4500	2	698	4	43	39	24	106
2	0,306	189	148	3	1	3	4500	4	187	1	6	13	12	31
3	0,306	505	148	11	1	24	4500	3	502	3	40	28	18	86
4	0,306	681	148	7	1	30	4500	2	676	4	41	39	28	108
5	0,306	677	148	9	1	30	4500	2	672	4	42	38	22	102
6	0,306	681	148	7	1	30	4500	2	676	4	41	41	23	105
7	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	40	25	115
8	0,306	347	148	3	1	4	4500	4	344	2	10	19	11	40
9	0,370	665	137	8	0	22	4000	6	663	2	46	27	15	88
10	0,370	295	137	16	1	18	4000	3	294	1	20	13	10	43
11	0,370	603	137	9	1	24	4000	4	601	2	38	26	12	76
12	0,370	388	137	10	1	25	4000	4	387	2	35	14	16	75
13	0,370	629	138	8	0	22	3500	2	627	2	41	35	21	97
14	0,370	569	138	11	0	28	4000	2	567	2	43	28	18	89
15	0,370	589	138	17	0	20	4000	2	587	2	40	27	18	85
16	0,370	607	137	11	1	14	4000	2	605	2	20	32	15	67
17	0,478	589	137	6	0	6	4500	6	587	2	16	26	13	55
18	0,478	483	117	18	1	30	4500	2	481	2	44	20	14	78
19	0,478	279	137	8	1	8	4500	6	277	1	10	10	9	29
20	0,478	488	138	12	0	30	4000	2	486	2	50	23	15	88

Вариант 10

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	510,5	138	8	0	30	4000	2	509	2	41	25	10	76
2	0,478	260,5	138	13	1	13	4000	2	259	1	16	17	8	41
3	0,478	526	136	11	0	28	4000	2	524	2	49	28	23	100
4	0,478	487	136	15	1	22	4000	2	485	2	41	20	17	78
5	0,492	474	138	17	1	16	4500	1	472	2	27	36	12	75
6	0,492	261,5	138	19	1	23	4500	2	260	1	34	17	8	59
7	0,492	522	138	10	0	26	4500	2	520	2	43	26	13	82
8	0,492	555	138	9	0	28	4500	2	553	2	45	27	13	85
9	0,492	575	138	6	0	20	4500	2	573	2	35	27	14	76
10	0,451	265	137	16	0	38	4800	2	463	2	50	17	10	77,1
11	0,370	603	137	9	1	24	4000	4	601	2	38	26	12	76
12	0,370	388	137	10	1	25	4000	4	387	2	35	14	16	75
13	0,370	629	138	8	0	22	3500	2	627	2	41	35	21	97
14	0,370	569	138	11	0	28	4000	2	567	2	43	28	18	89
15	0,370	589	138	17	0	20	4000	2	587	2	40	27	18	85
16	0,370	607	137	11	1	14	4000	2	605	2	20	32	15	67
17	0,478	589	137	6	0	6	4500	6	587	2	16	26	13	55
18	0,478	483	117	18	1	30	4500	2	481	2	44	20	14	78
19	0,478	279	137	8	1	8	4500	6	277	1	10	10	9	29
20	0,478	488	138	12	0	30	4000	2	486	2	50	23	15	88

Вариант 11

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,370	603	137	9	1	24	4000	4	601	2	38	26	12	76
2	0,370	388	137	10	1	25	4000	4	387	2	35	14	16	75
3	0,370	629	138	8	0	22	3500	2	627	2	41	35	21	97
4	0,370	569	138	11	0	28	4000	2	567	2	43	28	18	89
5	0,370	589	138	17	0	20	4000	2	587	2	40	27	18	85
6	0,370	607	137	11	1	14	4000	2	605	2	20	32	15	67
7	0,478	589	137	6	0	6	4500	6	587	2	16	26	13	55
8	0,478	483	117	18	1	30	4500	2	481	2	44	20	14	78
9	0,478	279	137	8	1	8	4500	6	277	1	10	10	9	29
10	0,478	488	138	12	0	30	4000	2	486	2	50	23	15	88
11	0,370	603	137	9	1	24	4000	4	601	2	38	26	12	76
12	0,370	388	137	10	1	25	4000	4	387	2	35	14	16	75
13	0,370	629	138	8	0	22	3500	2	627	2	41	35	21	97
14	0,370	569	138	11	0	28	4000	2	567	2	43	28	18	89
15	0,370	589	138	17	0	20	4000	2	587	2	40	27	18	85
16	0,470	607	137	11	1	14	4000	2	605	2	20	32	15	67
17	0,478	589	137	6	0	6	4500	6	587	2	16	26	13	55
18	0,478	483	117	18	1	30	4500	2	481	2	44	20	14	78
19	0,478	279	137	8	1	8	4500	6	277	1	10	10	9	29
20	0,478	488	138	12	0	30	4000	2	486	2	50	23	15	88

Вариант 12

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,370	603	137	9	1	24	4000	4	601	2	38	26	12	76
2	0,370	388	137	10	1	25	4000	4	387	2	35	14	16	75
3	0,370	629	138	8	0	22	3500	2	627	2	41	35	21	97
4	0,370	569	138	11	0	28	4000	2	567	2	43	28	18	89
5	0,370	589	138	17	0	20	4000	2	587	2	40	27	18	85
6	0,370	607	137	11	1	14	4000	2	605	2	20	32	15	67
7	0,478	589	137	6	0	6	4500	6	587	2	16	26	13	55
8	0,478	483	117	18	1	30	4500	2	481	2	44	20	14	78
9	0,478	279	137	8	1	8	4500	6	277	1	10	10	9	29
10	0,478	488	138	12	0	30	4000	2	486	2	50	23	15	88
11	0,306	703	148	8	1	30	4500	2	698	4	43	39	24	106
12	0,306	189	148	3	1	3	4500	4	187	1	6	13	12	31
13	0,306	505	148	11	1	24	4500	3	502	3	40	28	18	86
14	0,306	681	148	7	1	30	4500	2	676	4	41	39	28	108
15	0,306	677	148	9	1	30	4500	2	672	4	42	38	22	102
16	0,306	681	148	7	1	30	4500	2	676	4	41	41	23	105
17	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	40	25	115
18	0,306	347	148	3	1	4	4500	4	344	2	10	19	11	40
19	0,370	665	137	8	0	22	4000	6	663	2	46	27	15	88
20	0,370	295	137	16	1	18	4000	3	294	1	20	13	10	43

Вариант 13

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,306	693	148	8	1	30	4000	1	686	4	49	51	24	124
2	0,306	518	148	5	1	9	4000	3	513	3	14	28	18	60
3	0,306	668	148	4	1	10	4000	3	663	4	21	36	22	79
4	0,306	354	148	3	1	5	4000	4	351	2	6	17	7	30
5	0,306	169	148	1	1	1	4000	4	167	1	3	10	2	15
6	0,306	186	148	2	1	2	4000	4	184	1	4	13	4	21
7	0,306	703	148	7	1	30	4500	2	698	4	41	42	28	111
8	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	41	26	107
9	0,370	664	136	10	0	28	4000	2	662	2	52	31	20	103
10	0,370	286	136	9	1	11	4900	4	285	1	26	13	7	46
11	0,370	551	136	9	0	16	4900	4	549	2	37	23	10	70
12	0,370	569	136	12	1	18	4900	4	567	2	38	22	13	73
13	0,370	387	136	16	1	24	4000	1	386	2	30	28	18	74
14	0,370	558	137	12	0	28	4500	2	556	2	51	24	17	92
15	0,370	576	137	7	0	34	4900	2	574	2	42	25	19	86
16	0,370	637	137	9	0	22	4900	4	635	2	51	28	14	93
17	0,478	497	136	14	1	21	4000	2	495	2	30	30	12	72
18	0,478	481	136	12	0	32	4000	2	479	2	56	20	18	94
19	0,478	501	136	11	0	34	4000	2	499	2	55	25	17	97
20	0,478	271	136	7	1	16	4000	3	270	1	18	16	8	42

Вариант 14

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	490	136	7	1	7	4500	5	489	2	17	13	21	51
2	0,478	510	137	11	0	30	4500	2	508	2	49	28	18	95
3	0,478	524	137	14	0	28	4500	2	522	2	46	25	16	87
4	0,478	543	137	6	0	16	4500	5	541	2	28	20	10	58
5	0,492	546	138	14	0	34	4500	2	544	2	53	28	14	95
6	0,492	581	138	8	0	28	4500	1	579	2	40	32	14	86
7	0,492	548	138	10	1	10	4500	3	546	2	15	21	13	49
8	0,492	297	138	14	1	20	4500	3	296	1	26	10	7	43
9	0,492	489	138	8	0	34	4500	2	488	2	43	26	19	88
10	0,492	512	138	11	0	32	4500	2	510	2	52	28	17	97
11	0,492	496	138	10	0	28	4500	2	494	2	45	28	15	88
12	0,492	540	138	10	0	24	4500	2	538	2	37	26	19	82
13	0,451	564	138	11	0	36	4000	2	562	2	50	28	15	93
14	0,451	503	138	17	1	31	4000	2	501	2	37	28	16	81
15	0,451	277	138	16	1	21	4000	2	276	1	30	15	7	52
16	0,451	479	136	11	0	34	4000	2	478	2	44	22	21	87
17	0,451	491	136	11	0	22	4000	2	490	2	49	23	19	91
18	0,451	270	137	19	1	20	4000	2	269	1	38	14	9	61
19	0,451	553	137	4	1	26	4000	2	531	2	37	21	16	74
20	0,451	491	136	8	0	20	4000	2	489	2	28	17	16	61

Вариант 15

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,370	551	136	9	0	16	4900	4	549	2	37	23	10	70
2	0,370	569	136	12	1	18	4900	4	567	2	38	22	13	73
3	0,370	387	136	16	1	24	4000	1	386	2	30	26	18	74
4	0,370	558	137	12	0	28	4500	2	556	2	51	24	17	92
5	0,370	576	137	7	0	34	4900	2	574	2	42	25	19	86
6	0,370	637	137	9	0	22	4900	4	635	2	51	28	14	93
7	0,478	497	136	14	1	21	4000	2	495	2	30	30	12	72
8	0,478	481	136	12	0	32	4000	2	479	2	56	20	18	94
9	0,478	501	136	11	0	34	4000	2	499	2	55	25	17	97
10	0,478	271	136	7	1	16	4000	3	270	1	18	16	8	42
11	0,492	496	138	10	0	28	4500	2	494	2	45	28	15	88
12	0,492	540	138	10	0	24	4500	2	538	2	37	26	19	82
13	0,451	564	138	11	0	36	4000	2	562	2	50	28	15	93
14	0,451	503	138	17	1	31	4000	2	501	2	37	28	16	81
15	0,451	277	138	16	1	21	4000	2	276	1	30	15	7	52
16	0,451	479	136	11	0	34	4000	2	478	2	44	22	21	87
17	0,451	491	136	11	0	22	4000	2	490	2	49	23	19	91
18	0,451	270	137	19	1	20	4000	2	269	1	38	14	9	61
19	0,451	533	137	4	1	26	4000	2	531	2	37	21	16	74
20	0,451	491	136	8	0	20	4000	2	489	2	28	17	16	61

Вариант 16

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,492	496	138	10	0	28	4500	2	494	2	45	28	15	88
2	0,492	540	138	10	0	24	4500	2	538	2	37	26	19	82
3	0,451	564	138	11	0	36	4000	2	562	2	50	28	15	93
4	0,451	503	138	17	1	31	4000	2	501	2	37	28	16	81
5	0,451	277	138	16	1	21	4000	2	276	1	30	15	7	52
6	0,451	479	136	11	0	34	4000	2	478	2	44	22	21	87
7	0,451	491	136	11	0	22	4000	2	490	2	49	23	19	91
8	0,451	270	137	19	1	20	4000	2	269	1	38	14	9	61
9	0,451	533	137	4	1	26	4000	2	531	2	37	21	16	74
10	0,451	491	136	8	0	20	4000	2	489	2	28	17	16	61
11	0,306	693	148	8	1	30	4000	1	686	4	49	51	24	124
12	0,306	518	148	5	1	9	4000	3	513	3	14	28	18	60
13	0,306	668	148	4	1	10	4000	3	663	4	21	36	22	79
14	0,306	354	148	3	1	5	4000	4	351	2	6	17	7	30
15	0,306	169	148	1	1	1	4000	4	167	1	3	10	2	15
16	0,306	186	148	2	1	2	4000	4	184	1	4	13	4	21
17	0,306	703	148	7	1	30	4500	2	698	4	41	42	28	111
18	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	41	26	107
19	0,370	664	136	10	0	28	4000	2	662	2	52	31	20	103
20	0,370	286	136	9	1	11	4900	4	285	1	26	13	7	46

Вариант 17

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,306	368	148	4	1	23	4500	2	363	2	26	25	13	64
2	0.306	349	148	4	1	24	4500	3	344	2	22	20	21	63
3	0.306	349	148	4	1	21	4500	2	344	2	24	25	15	64
4	0.306	698	148	8	1	24	4900	2	693	4	30	45	32	107
5	0.306	698	148	8	1	26	4900	2	693	4	33	45	29	107
6	0.306	356	148	15	1	35	4900	2	351	2	57	22	17	96
7	0.306	693	148	7	1	28	4500	2	686	4	40	41	27	108
8	0.306	693	148	7	1	29	4500	2	686	4	48	44	24	116
9	0.306	350	148	10	1	26	4500	3	347	2	33	19	12	64
10	0.370	552	134	9	0	30	4000	2	550	2	45	23	12	80
11	0.370	581	134	12	0	38	4000	2	579	2	42	29	15	86
12	0.370	582	134	7	1	7	4000	6	580	2	10	18	18	46
13	0.370	286	134	10	1	12	4000	6	285	1	21	11	8	40
14	0.370	324	134	6	1	18	4000	3	323	1	22	17	9	48
15	0.370	391,5	134	4	1	24	4000	2	390	2	25	18	16	59
16	0.370	594	136	10	0	32	3500	2	592	2	47	27	22	96
17	0.478	516	138	7	0	36	3500	2	514	2	39	28	16	83
18	0.478	533	138	10	0	30	3500	2	532	2	40	27	22	89
19	0.478	267,5	138	16	1	17	4500	2	266	1	19	14	12	45
20	0,478	493,5	138	9	1	10	4000	5	492	2	25	12	12	49

Вариант 18

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	278,5	137	19	1	21	4000	4	277	1	40	10	8	58
2	0.478	490	137	7	0	36	4000	2	488	2	42	27	17	86
3	0.478	510	137	13	0	28	4000	5	508	2	44	23	10	77
4	0.478	534	137	11	0	30	4000	2	532	2	60	25	14	99
5	0,492	479,5	138	12	1	23	4000	2	478	2	25	26	15	66
6	0.492	267,5	138	12	1	12	4000	2	266	1	16	16	7	39
7	0.492	548	136	8	0	26	4000	2	546	2	41	28	11	80
8	0.492	565	136	11	0	28	4000	2	563	2	44	28	13	85
9	0.492	582	136	10	0	28	4000	2	580	2	49	27	12	88
10	0.492	599	136	10	0	26	4000	2	597	2	42	29	13	84
11	0,492	487	140	5	1	6	4500	3	485	2	12	24	19	55
12	0,492	530	138	9	0	34	4500	2	528	2	39	29	15	83
13	0,451	504	137	25	1	29	4000	1	502	2	47	31	14	92
14	0,451	492	137	7	0	14	4000	3	490	2	19	23	15	57
15	0,451	500	137	10	0	26	4000	1	498	2	35	24	12	71
16	0,451	511	137	7	0	18	4000	2	509	2	32	26	14	72
17	0,451	524	137	9	0	26	4500	3	522	2	44	20	14	78
18	0,451	487	137	13	1	26	4500	3	485	2	37	21	15	73
19	0,451	258	137	9	1	13	4500	3	257	1	18	16	8	42
20	0,451	530	138	15	0	38	4500	2	528	2	52	27	16	95

Вариант 19

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,306	703	148	8	1	30	4500	2	698	4	43	39	24	106
2	0,306	189	148	3	1	3	4500	4	187	1	6	13	12	31
3	0,306	505	148	11	1	24	4500	3	502	3	40	28	18	86
4	0,306	681	148	7	1	30	4500	2	676	4	41	39	28	108
5	0,306	677	148	9	1	30	4500	2	672	4	42	38	22	102
6	0,306	681	148	7	1	30	4500	2	676	4	41	41	23	105
7	0,306	691	148	6	1	30	4500	2	686	4	40	40	25	105
8	0,306	347	148	3	1	4	4500	4	344	2	10	19	11	40
9	0,370	665	137	8	0	22	4000	6	663	2	46	27	15	88
10	0,370	295	137	16	1	18	4000	3	294	1	20	13	10	43
11	0,370	603	137	9	1	24	4000	4	601	2	38	26	12	76
12	0,370	388	137	10	1	25	4000	4	387	2	35	14	16	75
13	0,370	629	138	8	0	22	3500	2	627	2	41	35	21	97
14	0,370	569	138	11	0	28	4000	2	567	2	43	28	18	89
15	0,370	589	138	17	0	20	4000	2	587	2	40	27	18	85
16	0,370	607	137	11	1	14	4000	2	605	2	20	32	15	67
17	0,478	589	137	6	0	6	4500	6	587	2	16	26	13	55
18	0,478	483	137	18	1	30	4500	2	481	2	44	20	14	78
19	0,478	279	137	8	1	8	4500	6	277	1	10	10	9	29
20	0,478	488	138	12	0	30	4000	2	486	2	50	23	15	88

Вариант 20

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	0,478	510,5	138	8	0	30	4000	2	509	2	41	25	10	76
2	0,478	260,5	138	13	1	13	4000	2	259	1	16	17	8	41
3	0,478	526	136	11	0	28	4000	2	524	2	49	28	23	100
4	0,478	487	136	15	1	22	4000	2	485	2	41	20	17	78
5	0,492	474	138	17	1	16	4500	1	472	2	27	36	12	75
6	0,492	261,5	138	19	1	23	4500	2	260	1	34	17	8	59
7	0,492	522	138	10	0	26	4500	2	520	2	43	26	13	82
8	0,492	555	138	9	0	28	4500	2	553	2	45	27	13	85
9	0,492	575	138	6	0	20	4500	2	573	2	35	27	14	76
10	0,451	265	137	16	0	38	4800	2	463	2	50	17	10	77
11	0,451	489	137	8	0	30	4000	2	487	2	41	22	12	75
12	0,451	510	137	7	0	22	4000	6	508	2	35	11	12	58
13	0,451	505	136	9	0	20	4000	2	503	2	33	21	17	71
14	0,451	553	136	9	0	22	4000	2	551	2	49	25	13	87
15	0,451	532	136	12	0	28	4000	2	530	2	53	25	14	92
16	0,451	552	137	10	0	26	4000	2	550	2	53	27	14	94
17	0,451	507	137	14	1	14	4500	3	505	2	35	25	13	73
18	0,451	598	137	6	0	12	4000	3	596	2	32	22	13	67
19	0,451	253	137	13	1	15	4900	6	252	1	11	11	9	31
20	0,451	498	137	11	0	32	4000	1	496	2	44	27	10	81

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Добровольская Т.А. Методы и средства исследования технологических процессов и объектов легкой промышленности: учеб.пособие/ Т.А. Добровольская, Т.И. Леонтьева; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2006.206 с.
2. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии [Текст]: учеб. пособие / Т.Н. Дунаевская, Е.Б. Коблякова, Г.С. Ивлева, Р.В. Ивлева. М.: Мастерство; Издательский центр «Академия», 2001. 288 с.
3. Фролова О.А. Методы и средства исследований процессов изготовления швейных изделий [Текст]: методические указания к лабораторным работам / Фролова О.А., Илларионова Т.И. М.: ИИЦ МГУДТ, 2003. 76 с.
4. Сизенов Л.К. Моделирование и оптимизация точности технологических процессов / Л.К. Сизенов. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001. 330 с.
5. Добровольская Т.А. Решение инженерно-технических задач на ПЭВМ с использованием программы «Mathcad»: учеб.пособие/ Курск. гос. техн. Ун-т. Курск, 2002. 96 с. (с грифом УМОЛегпром)