

**Задания для выполнения контрольной работы студентами**  
**заочного обучения по дисциплине**  
**«ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ»**  
 (направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»)

В контрольной работе необходимо решить четыре задачи. Вариант определяется по последним двум цифрам номера зачетной книжки. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена и сдана на кафедру экономической кибернетики (ауд. 211 эк.) для проверки до начала сессии. Проверенную работу студент должен в процессе собеседования по вопросам, связанным с методикой решения задачи у преподавателя, ведущего занятия, получить зачет по контрольной работе. При необходимости следует внести исправления в соответствии со сделанными преподавателем замечаниями.

Последние цифры зачетной книжки	Вариант задачи			
	первой	второй	третьей	четвертой
01, 31, 61, 91	1а	Номер варианта – последние три цифры зачетной книжки	1	Исходные данные – общие (одинаковы) для всех вариантов
02, 32, 62, 92	1б		2	
03, 33, 63, 93	1в		3	
04, 34, 64, 94	2а		4	
05, 35, 65, 95	2б		5	
06, 36, 66, 96	2в		6	
07, 37, 67, 97	3а		7	
08, 38, 68, 98	3б		8	
09, 39, 69, 99	3в		9	
10, 40, 70, 00	4а		10	
11, 41, 71	4б		11	
12, 42, 72	4в		12	
13, 43, 73	5а		13	
14, 44, 74	5б		14	
15, 45, 75	5в		15	
16, 46, 76	6а		16	
17, 47, 77	6б		17	
18, 48, 78	6в		18	
19, 49, 79	7а		19	
20, 50, 80	7б		20	
21, 51, 81	7в		21	
22, 52, 82	8а		22	
23, 53, 83	8б		23	
24, 54, 84	8в		24	
25, 55, 85,	9а		25	
26, 56, 86,	9б		26	
27, 57, 87	9в		27	
28, 58, 88,	10а		28	
29, 59, 89	10б		29	
30, 60, 90	10в		30	

**Задача 1.** Составить математическую модель и определить оптимальные размеры посевных площадей сельскохозяйственных культур и прогнозные значения выручки и прибыли.

В хозяйстве намечено выращивать три культуры. Наименования культур взять из таблицы 1, согласно номеру выполняемого варианта.

Таблица 1 – Наименование культур, выращиваемых в хозяйстве

Вариант	Культуры		
1	Ячмень	Баклажаны	Томаты
2	Капуста	Перец	Горох
3	Редис	Огурцы	Ячмень
4	Сахарная свекла	Горох	Томаты
5	Перец	Ячмень	Капуста
6	Горох	Томаты	Сахарная свекла
7	Огурцы	Капуста	Ячмень
8	Баклажаны	Горох	Томаты
9	Ячмень	Огурцы	Перец
10	Капуста	Сахарная свекла	Горох

Для их возделывания выделяются следующие ресурсы: пашня, труд, денежные средства. Наличие ресурсов взять из таблицы 2 согласно номеру выполняемого варианта.

Таблица 2 – Наличие ресурсов в хозяйстве

Вариант	Пашня, га	Трудовые ресурсы, тыс. чел.-ч	Денежные средства, млн. руб.
1	300	110	125
2	340	130	128
3	400	180	131
4	450	220	136
5	480	250	138
6	510	300	140
7	530	320	143
8	600	375	149
9	615	390	151
10	645	400	155

Площадь посева зерновых может составлять от 20 до 35% общей посевной площади. Для выполнения договорных обязательств производство зерна должно составлять не менее 200 т. Критерий оптимальности – максимум прибыли. Нормы выхода продукции и нормы вы затрат приведены в таблице 3 по вариантам.

Таблица 3 – Урожайность, нормативы затрат ресурсов и цена реализации продукции

Вариант	Культуры	Урожайность, ц с 1 га	Затраты труда на 1 га, чел.-ч	Себестоимость 1 ц, руб.	Цена реализации 1 ц, руб.
а	Ячмень	45	30	210	600
б	Ячмень	40	28	215	650
в	Ячмень	35	25	225	670
а	Горох	25	40	450	300
б	Горох	20	35	460	400
в	Горох	22	35	460	500
а	Баклажаны	120	540	1150	1400
б	Баклажаны	110	520	1200	1400
в	Баклажаны	130	600	1100	1400

а	Томаты	280	650	400	600
б	Томаты	300	700	380	600
в	Томаты	320	750	360	600
а	Капуста	350	360	310	500
б	Капуста	280	320	330	500
в	Капуста	250	320	340	500
а	Перец	60	320	1270	1500
б	Перец	70	360	1200	1500
в	Перец	80	380	1150	1500
а	Огурцы	130	800	560	1650
б	Огурцы	180	900	540	1650
в	Огурцы	150	900	550	1650
а	Сахарная свекла	300	250	163	280
б	Сахарная свекла	380	280	158	280
в	Сахарная свекла	350	280	160	280
а	Редис	100	450	700	1000
б	Редис	100	450	700	1000
в	Редис	100	450	700	1000

**Задача 2.** Решите открытую (спрос и запас не сбалансирован) транспортную задачу методом потенциалов.

Если при выполнении задания необходимо выполнить вариант 325; это означает, что спрос потребителей надо взять из таблицы 1 вариант 3, запасы поставщиков из таблицы 2 вариант 2, а тарифы из таблицы 3 вариант 5, т.е. каждая цифра в номере варианта соответствует номеру мини-варианта в каждой таблице. При выполнении задания строится один первоначальный опорный план любым способом, по выбору студента.

Таблица 1 - Спрос потребителей в открытой транспортной задаче, тонн ( $b_j$ )

Мини- варианты	Потребители				Всего
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
1	25	50	15	80	170
2	30	48	18	74	170
3	35	46	21	68	170
4	40	44	24	62	170
5	45	42	27	56	170
6	50	40	30	50	170
7	55	38	33	44	170
8	60	36	36	38	170
9	65	34	39	32	170
10	70	32	42	26	170

Таблица 2 - Запасы поставщиков в открытой транспортной задаче, тонн ( $a_i$ )

Мини- варианты	Поставщики				Всего
	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	
1	33	44	17	71	165
2	38	42	21	57	158
3	43	40	25	55	163
4	48	38	29	49	164
5	53	36	33	28	150
6	58	34	37	17	146
7	63	32	41	13	149
8	68	30	45	24	167
9	73	28	49	12	162
10	70	26	53	10	159

Таблица 3 - Стоимость перевозки груза по маршрутам, руб./тонну (тарифы)

ми-ни-вариан-ты	$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	$C_{14}$	$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	$C_{24}$	$C_{31}$	$C_{32}$	$C_{33}$	$C_{34}$	$C_{41}$	$C_{42}$	$C_{43}$	$C_{44}$
1	9	7	5	4	7	10	15	8	2	12	10	8	3	6	7	11
2	4	5	6	5	8	15	6	9	4	13	11	9	6	7	8	12
3	11	9	4	6	9	12	7	10	5	14	12	10	7	8	9	13
4	8	6	4	7	7	8	9	8	8	10	13	6	9	7	5	4
5	24	18	16	13	21	23	24	18	16	19	15	12	19	20	18	29
6	22	16	18	15	20	24	19	14	12	18	20	16	17	19	15	24
7	14	5	10	8	13	21	19	12	17	21	18	14	23	18	17	25
8	17	21	18	15	21	23	24	17	12	16	19	15	5	14	10	12
9	2	7	4	5	7	6	8	21	20	14	22	19	11	12	13	14
10	29	19	20	18	12	15	19	16	21	23	24	18	15	18	16	22

**Задача 3.** Решите транспортную задачу с дополнительными условиями.

Основными условиями для выполнения данного задания являются условия предыдущих задач, но к каждой из них дается дополнительное условие.

*Дополнительные условия:*

1. В задаче с тарифами по варианту № 1 потребности потребителя  $B_3$  должны удовлетворяться полностью.
2. В задаче с тарифами по варианту № 2 перевоз от поставщика  $A_1$  к потребителю  $B_2$  невозможен ввиду ремонта моста через реку.
3. В задаче с тарифами по варианту № 3 потребности потребителя  $B_2$ , должны удовлетворяться полностью.
4. В задаче с тарифами по варианту № 4 недопоставки продукции потребителям  $B_1, B_2, B_3, B_4$  - приносят убыток в расчете на 1 т недопоставленного груза соответственно 2, 3, 7, 9 рублей.
5. В задаче с тарифами по варианту № 5 поставки продукции от поставщика  $A_3$  потребителю  $B_1, B_2, B_3, B_4$  - приносят убыток в расчете на 1 т недопоставленного груза соответственно 2,3,7,9 рублей.
6. В задаче с тарифами по варианту № 5 поставки продукции от поставщика  $A_3$  потребителю  $B_1$  невозможен из-за ремонта пути, а недопоставки продукции потребителю  $B_2$  приносят убыток в сумме 10 руб. на тонну груза.
7. В задаче с тарифами по варианту № 6 учесть, что использование поставщиками продукции у потребителей  $B_1, B_2, B_3, B_4$ , приносит прибыль соответственно 9,2,3,7 рублей в расчете на 1 т.
8. В задаче с тарифами по варианту № 7 учесть, что использование 1 т поставляемой продукции у потребителей  $B_1, B_2, B_3, B_4$  позволяет получать продукции соответственно на 3,6,2,3 рубля.
9. В задаче с тарифами по варианту № 8 перевозке грузов по маршруту  $A_4B_1$ , запрещена, а потребность потребителя  $B_3$  должна быть удовлетворена полностью.
10. В задаче с тарифами по варианту № 9 перевозка по маршруту от поставщика  $A_1$  к потребителю  $B_1$  запрещена.
11. В задаче о тарифах по варианту № 10 недопоставка 1 т продукции потребителю  $B_3$  приносит убыток в сумме 10 руб.

**Задача 4.** Разработайте математическую модель урожайности в виде уравнения множественной линейной регрессии на основе анализа данных о производстве озимой пшеницы (таблица 4).

Используя надстройку MS Excel «Анализ данных»:

- 1) постройте матрицу корреляции и определите тесноту связей между факторными и результативным показателем,
- 2) проверьте наличие мультиколлинеарности, изучив межфакторную корреляцию,
- 3) постройте математическую модель урожайности – уравнение множественной линейной регрессии,
- 4) определите коэффициенты множественной детерминации и корреляции,
- 5) интерпретируйте полученную информацию.

Таблица 4 – Показатели производства озимой пшеницы\*

№ пред-прият-ия	Урожай-ность с 1 га, ц	Продолжитель-ность уборки, дней	Внесение минеральных удобрений на 1 га, кг д. в.	Качество почв, балл.	Среднегодовая оплата труда, тыс. руб. / чел.
	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
1	42,0	15	156	68	217,5
2	53,0	9	156	80	243,4
3	40,0	14	158	55	289,1
4	31,0	13	84	45	198,4
5	60,1	11	149	87	305,4
6	61,2	13	145	88	255,6
7	62,0	9	280	90	237,8
8	46,1	13	134	78	324,5
9	42,0	15	163	65	319,7
10	45,3	14	115	70	268,3
11	28,4	17	97	64	235,7
12	45,5	15	157	61	318,1
13	34,0	18	81	51	366,4
14	38,0	16	103	63	342,5
15	40,5	13	115	66	302,5
16	68,0	11	300	88	268,9
17	48,1	9	164	48	285,4
18	66,0	11	280	80	344,0
19	69,5	10	320	94	317,9
20	64,0	12	250	76	353,4
21	36,5	17	97	53	344,7
22	38,9	7	97	64	288,9
23	56,0	10	140	80	234,6
24	61,0	12	260	86	357,4
25	44,0	15	115	70	318,0

\*Источник исходных данных для задачи: Статистика : метод. рекомендации / сост. К. Н. Горпинченко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 61 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/dfb/dfb6f1b10c4b936bd604f3fb9f8432e8.pdf>

### Список основной литературы

1. Бурда А. Г. Экономико-математические методы и модели : учеб. пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 181 с. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/UP\\_EHMMiM\\_dlja\\_portala\\_s\\_ISBN\\_408153\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/UP_EHMMiM_dlja_portala_s_ISBN_408153_v1_.PDF)
2. Матвеева, Л. Г. Экономико-математические методы и модели в управлении инновациями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Матвеева. – Электрон. текстовые данные. – Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 204 с. – 978-5-9275-2641-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87523.html>
3. Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под ред. В. В. Федосеева. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 302 с. – 5-238-00819-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81727.html>

### Список дополнительной литературы

1. Косников С. Н. Экономика и математические методы : учеб. пособие / С. Н. Косников; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 190 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/03\\_Uchenoe\\_posobie\\_Kosnikov\\_SN.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/03_Uchenoe_posobie_Kosnikov_SN.pdf)
2. Бурда А. Г. Исследование операций в экономике АПК : учеб. пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2014. – 566 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/01\\_ISSLEDOVANIE\\_OPERACII\\_uchebnoe\\_posobie\\_s\\_oblozhkoi\\_Burda\\_A\\_G\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/01_ISSLEDOVANIE_OPERACII_uchebnoe_posobie_s_oblozhkoi_Burda_A_G_.pdf)
3. Лубенец, Ю. В. Экономико-математические модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Лубенец. – Электрон. текстовые данные. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. – 84 с. – 978-5-88247-790-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73094.html>
4. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.] ; под ред. В. А. Колемаева. – Электрон. текстовые данные. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 592 с. – 978-5-238-01325-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83033.html>
5. Бурда А.Г. Моделирование в управлении социально-экономическими системами и процессами в АПК: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда, С. Н. Косников, С. И. Турлий [электронный ресурс] – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 166 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/01\\_Uchebnoe\\_posobie\\_Burda\\_AG\\_Kosnikov\\_SN\\_Turlii\\_SI.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/01_Uchebnoe_posobie_Burda_AG_Kosnikov_SN_Turlii_SI.pdf)