

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы предусмотрены для выполнения всеми студентами **заочной** формы обучения. Контрольные работы предусмотрены для выполнения всеми студентами заочной формы обучения. Контрольная работа является составной частью самостоятельной работы студента заочной формы обучения по освоению программы дисциплины и предусматривает письменное изложение ответов на вопросы задания.

Задание для контрольной работы в III семестре

Выполнить однофакторный анализ для прогноза расходов при реализации некоторой СКД на основании полученных данных за прошлые периоды.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Постройте регрессионную модель, проведите анализ значимости регрессионной модели, докажите её адекватность, произведите точечный и интервальный прогнозы.

Задание рекомендуется выполнять с использованием пакета Microsoft Excel или приложения Minitab.

Вариант 1

В столбце X приведены суммы еженедельных расходов на рекламу, а в столбце Y — еженедельный объем продаж.

Y (руб.)	X (руб.)	Y (руб.)	X (руб.)
1250	41	1300	46
1380	54	1400	62
1425	63	1510	61
1425	54	1575	64
1450	48	1650	71

- Существует ли значимая взаимосвязь между расходами на рекламу и объемом продаж?
- Определите уравнение для произведения прогноза.
- Какой процент вариаций в объемах продаж объясняется уравнением прогноза?
- Составьте прогноз объема продаж при расходах на рекламу, составляющих 50 гривен.
- Определите величину необъясненной вариации.
- Определите величину общей вариации.

Вариант 2

Сведения о времени, затраченном на обслуживание покупателей в супермаркете, и соответствующих объемах покупок приведены в таблице. Используя эти данные, ответьте на п.п. a , b , d и e варианта 1.

Вычислите точечную и 99%-ную интервальную оценку величины Y при $X=3,0$.

Время обслуживания	Объём покупок	Время обслуживания	Объём покупок
--------------------	---------------	--------------------	---------------

(мин)	(руб.)	(мин)	(руб.)
3,6	30,6	1,8	6,2
4,1	30,5	4,3	40,1
0,8	2,4	0,2	2,0
5,7	42,2	2,6	15,5
3,4	21,8	1,3	6,5

Вариант 3

Для автобусного парка, необходимо определить, существует ли положительная взаимосвязь между годовыми расходами на содержание автобуса и сроком его эксплуатации. Если подобная взаимосвязь будет обнаружена, то возможно лучше планировать размер годового бюджета автобусного парка. Данные приведены в таблице.

Автобус	Расходы на содержание (руб.)	Срок эксплуатации (годы)
1	859	8
2	682	3
3	471	9
4	708	1
5	1094	1
6	224	2
7	320	1
8	651	8
9	1049	12

- Постройте диаграмму рассеивания для имеющихся данных.
- Какой вид взаимосвязи имеет место между двумя этими переменными?
- Вычислите коэффициент корреляции.
- Определите регрессионную прямую методом наименьших квадратов.
- Проверьте значимость углового коэффициента на 5%-ном уровне значимости. Является ли значимым коэффициент корреляции, объясните полученные результаты.
- Спрогнозируйте стоимость годового содержания автобуса, который находится в эксплуатации уже пять лет.

Вариант 4

Менеджер сети супермаркетов, хотел бы спрогнозировать объемы продаж книг в мягких обложках за неделю, основываясь на суммарной длине книжных полок в магазине (в метрах). Выборочные данные, собранные менеджером за 11 недель, представлены в таблице.

Неделя	Качество проданных книг, Y	Суммарная длина книжных полок, X
1	275	6,8
2	142	3,3
3	168	4,1

4	197	4,2
5	215	4,8
6	188	3,9
7	241	4,9
8	295	7,7
9	125	3,1
10	266	5,9
11	200	5,0

- а) Постройте диаграмму рассеивания.
б) Какой вид взаимосвязи имеет место между двумя переменными?
в) Вычислите коэффициент корреляции.
г) Определите регрессионную прямую методом наименьших квадратов.
д) Проверьте значимость углового коэффициента на 10%-ном уровне значимости. Является ли значимым коэффициент корреляции? Объясните полученные результаты.
е) Постройте график остатков, расположенных напротив прогнозируемых величин. Докажите адекватность выбранной модели.
ж) Спрогнозируйте количество книг, продаваемых за неделю при суммарной длине книжной полки в магазине, равной 4 метрам.

Вариант 5

В таблице приведена информация, собранная для 12 различных городов компанией, продающей товары по почте.

Город	Количество заказов на товары (тыс.)	Количество распространенных каталогов (тыс.)
А	24	6
В	16	2
С	23	5
Д	15	1
Е	32	10
Ф	25	7
Г	18	15
Н	18	3
И	35	11
Ж	34	13
К	15	2
Л	32	12

- а) Определите, имеется ли значимая линейная взаимосвязь между этими двумя переменными (проверьте при уровне значимости 0,05).
б) Определите прямую регрессии.
в) Вычислите стандартную ошибку оценки.
г) Какой процент изменчивости переменной количества заказов объясняется переменной количества распространенных каталогов?

д) Проверьте, будет ли угловой коэффициент существенно отличаться от нуля (используйте уровень значимости 0,01).

е) Проверьте значимость регрессии, используя F -статистику из таблицы ANOVA (при уровне значимости 0,01). Согласуется ли полученный результат с результатом пункта д? Должно ли быть так?

ж) Постройте 90%-ный интервал прогноза для количества полученных заказов, если считать, что было распространено 10000 каталогов.

Вариант 6

В таблице приведены размеры банковских вкладов и начисляемых процентов за 10 лет.

Размеры вкладов (тыс. руб.)	Средний банковский процент
1060	4,8
940	5,1
920	5,9
1110	5,1
1590	4,8
2050	3,8
2070	3,7
2030	4,5
1780	4,9
1420	6,2

а) Имеется ли значимая взаимосвязь между этими двумя переменными?

б) Может ли быть найдено эффективное уравнение прогноза?

в) Можно ли спрогнозировать объем вкладов, если банковская ставка будет равна 4%?

г) Вычислите и интерпретируйте значение r^2 .

д) Рассмотрите корреляцию и причинную связь.

Вариант 7

Инвестиционная компания ABC на конкурсной основе продает акции, выпускаемые различными фирмами, нуждающимися в дополнительном финансировании. В таблице представлены цены компании ABC на последние 25 выпусков выставляемых на продажу акций, выраженные в процентах от их номинальной стоимости. В соседнем столбце для тех же акций даны цены основного конкурента компании ABC, также выраженные в процентах от номинала. Руководство компании ABC желает знать, использует ли этот конкурент какие-то сходные соображения при определении цены на акции. Другими словами, может ли знание цен, предлагаемых компанией ABC, помочь в прогнозе цен, назначаемых их конкурентом? Если нет, то конкурент оценивает выпуски акций по-другому.

Выпуск	Цена компании ABC	Цена конкурента
--------	-------------------	-----------------

1	99,035	100,104
2	104,358	105,032
3	99,435	99,517
4	96,932	95,908
5	98,904	98,835
6	101,635	101,563
7	100,001	99,123
8	98,234	94,803
9	93,849	100,063
10	99,412	99,564
11	99,949	103,889
12	104,012	99,348
13	99,473	99,936
14	100,542	95,834
15	96,842	99,863
16	99,200	102,010
17	101,614	99,432
18	99,501	99,965
19	100,898	96,838
20	97,001	104,300
21	100,025	99,010
22	103,014	100,936
23	98,702	103,834
24	101,834	100,804
25	102,903	101,237

а) В какой степени две фирмы при определении цены используют схожие соображения?

б) Предскажите цену конкурента, если компания ABC предлагает акции по цене 101% от номинала. Дайте точечный и интервальный прогноз.

в) Используя результаты, полученные в п. б, определите вероятность того, что компания ABC выиграет этот конкурс (выигрывает меньшая цена).

Вариант 8

Владелец компании, был весьма удовлетворен, когда аналитик обнаружил, что имеет место положительная зависимость между общим количеством выданных разрешений на строительство и объемом работ, за которые могла бы взяться его компания. Теперь он хотел бы выяснить, можно ли использовать информацию о размере банковской учетной ставки для прогнозирования количества разрешений на строительство, выдаваемых за месяц. Соответствующие данные, собранные за девять месяцев, представлены в таблице.

Месяц	Количество разрешений на строительство, Y	Банковская учётная ставка, X
1	786	10,2
2	494	12,6

3	289	13,5
4	892	9,7
5	343	10,8
6	888	9,5
7	509	10,9
8	987	9,2
9	187	14,2

- а) Постройте диаграмму рассеивания для этих данных.
б) Определите функцию регрессии.
в) Протестируйте значение коэффициента регрессии на уровне значимости 5%.
г) На сколько уменьшается в среднем количество разрешений на строительство при возрастании банковской ставки на 1%?
д) Вычислите значение коэффициента детерминации.
е) Дайте такое объяснение, интерпретирующее полученное значение r^2 , которое смог бы понять владелец компании.

Вариант 9

Рассмотрим набор из 46 наблюдений, представленный в таблице. Руководству печатной компании необходимо оценить взаимосвязь между числом копий, выполненных офсетным способом (X), и прямыми затратами на оплату труда (Y).

Наблюдение	Y	X	Наблюдение	Y	X
1	1,0	10	24	1,0	90
2	0,9	10	25	2,0	100
3	0,8	10	26	0,5	100
4	1,3	20	27	1,5	100
5	0,9	20	28	1,3	110
6	0,6	30	29	1,7	110
7	1,1	30	30	1,2	110
8	1,0	30	31	0,8	110
9	1,4	40	32	1,0	120
10	1,4	40	33	1,8	120
11	1,2	40	34	2,1	120
12	1,7	50	35	1,5	130
13	0,9	50	36	1,9	130
14	1,2	50	37	1,7	140
15	1,3	50	38	1,2	150
16	0,7	60	39	1,4	150
17	1,0	60	40	2,1	150
18	1,3	70	41	0,9	160
19	1,5	70	42	1,1	160
20	2,0	70	43	1,7	160
21	0,8	80	44	2,0	160

22	0,6	80	45	1,6	170
23	1,8	80	46	1,9	170

Выберите случайным образом 20 наблюдений. а) Постройте диаграмму рассеивания.

б) Вычислите выборочный коэффициент корреляции.

в) Определите прямую регрессии.

г) Проведите прямую регрессии на диаграмме рассеивания.

д) Вычислите стандартную ошибку оценивания.

е) Вычислите коэффициент детерминации и интерпретируйте его значение.

ж) Проверьте гипотезу о том, что β угловой коэффициент регрессионной прямой совокупности, равен нулю.

и) Исследуйте остатки. Являются ли они такими, какими должны быть в случае соответствия данных модели простой линейной регрессии? Поясните свой ответ.

Вариант 10

Рассмотрим набор из 46 наблюдений, представленный в таблице. Руководству печатной компании необходимо оценить взаимосвязь между числом копий, выполненных офсетным способом (X), и прямыми затратами на оплату труда (Y).

Наблюдение	Y	X	Наблюдение	Y	X
1	1,7	170	24	2,2	250
2	2,2	180	25	2,5	250
3	2,4	180	26	2,4	260
4	1,6	180	27	2,0	260
5	1,8	190	28	2,2	260
6	4,1	190	29	2,7	270
7	2,0	190	30	2,0	270
8	1,5	200	31	2,2	270
9	2,1	200	32	2,4	280
10	2,5	200	33	1,8	290
11	1,7	220	34	2,8	290
12	2,0	220	35	2,2	290
13	2,3	220	36	2,1	290
14	1,8	220	37	1,9	290
15	1,3	230	38	2,4	300
16	1,6	230	39	2,5	300
17	2,8	230	40	2,9	300
18	2,2	230	41	2,0	300
19	2,6	230	42	1,9	310
20	1,4	240	43	2,5	310
21	1,6	240	44	2,6	310
22	1,7	240	45	3,2	320
23	1,5	250	46	2,8	320

- Выберите случайным образом 20 наблюдений. а) Постройте диаграмму рассеивания.
- б) Вычислите выборочный коэффициент корреляции.
- в) Определите прямую регрессии.
- г) Проведите прямую регрессии на диаграмме рассеивания.
- д) Вычислите стандартную ошибку оценивания.
- е) Вычислите коэффициент детерминации и интерпретируйте его значение.
- ж) Проверьте гипотезу о том, что β угловой коэффициент регрессионной прямой совокупности, равен нулю.
- и) Исследуйте остатки. Являются ли они такими, какими должны быть в случае соответствия данных модели простой линейной регрессии? Поясните свой ответ.

Вариант 11

Рассмотрим набор из 46 наблюдений, представленный в таблице. Руководству печатной компании необходимо оценить взаимосвязь между числом копий, выполненных офсетным способом (X), и прямыми затратами на оплату труда (Y).

Наблюдение	Y	X	Наблюдение	Y	X
1	2,4	320	24	3,0	400
2	2,5	320	25	3,4	420
3	2,0	330	26	3,5	420
4	2,4	340	27	3,1	420
5	2,2	340	28	2,9	420
6	2,0	340	29	2,8	430
7	2,5	350	30	3,3	430
8	2,8	350	31	2,5	440
9	2,3	350	32	2,8	440
10	2,7	350	33	2,4	450
11	2,8	360	34	2,6	450
12	3,1	360	35	3,0	450
13	2,5	370	36	3,4	460
14	2,9	370	37	3,0	470
15	2,6	370	38	3,3	470
16	3,0	380	39	3,4	480
17	3,2	380	40	3,1	480
18	2,9	390	41	3,6	480
19	2,6	390	42	3,0	490
20	2,5	390	43	2,9	490
21	2,7	400	44	3,2	490
22	3,1	400	45	2,6	490
23	2,4	400	46	3,8	500

- Выберите случайным образом 20 наблюдений. а) Постройте диаграмму рассеивания.
- б) Вычислите выборочный коэффициент корреляции.
- в) Определите прямую регрессии.
- г) Проведите прямую регрессии на диаграмме рассеивания.
- д) Вычислите стандартную ошибку оценивания.
- е) Вычислите коэффициент детерминации и интерпретируйте его значение.
- ж) Проверьте гипотезу о том, что β угловой коэффициент регрессионной прямой совокупности, равен нулю.
- и) Исследуйте остатки. Являются ли они такими, какими должны быть в случае соответствия данных модели простой линейной регрессии? Поясните свой ответ.

Вариант 12

На одном из этапов процесса производства автоматический фрезерный станок используется для изготовления канавок на оси мотора. Каждая партия осей тестируется, и все изделия, размеры которых не соответствуют заданным параметрам, бракуются. Перед изготовлением каждой партии осей фрезерный станок необходимо настроить, поскольку фреза в процессе производства понемногу изнашивается. необходимо составить прогноз, как размер партии будет влиять на количество бракованных осей — с тем, чтобы можно было выбрать оптимальный размер партии. Для этой цели были собраны данные о 13 партиях изделий среднего размера, приведенные в таблице.

Партия	Количество бракованных изделий	Размер партии
1	4	25
2	8	50
3	6	75
4	16	100
5	22	125
6	27	150
7	36	175
8	49	200
9	53	225
10	70	250
11	82	275
12	95	300
13	109	325

- а) Постройте диаграмму рассеивания для этих данных.
- б) Постройте линейную модель прогноза.
- в) Проверьте значимость углового коэффициента.
- г) Исследуйте остатки.
- д) Постройте нелинейную модель посредством построения модели простой линейной регрессии для некоторого преобразования независимой переменной.

- е) Исследуйте на значимость регрессию для преобразованной переменной.
- ж) Исследуйте остатки.
- з) Спрогнозируйте количество бракованных осей для партии размером в 300 изделий.
- и) Какую из моделей в п.п. б и д следует предпочесть, по вашему мнению?
- к) Подготовьте письменный отчет о полученных результатах.

Вариант 13

В таблице представлены данные, которые были собраны при проведении исследований по оценке стоимости недвижимости. Приведенные в таблице величины — это оценка стоимости в городской книге инвентаризации, X , и рыночная цена продажи, Y , (в тыс. руб.) для $n = 15$ домов, проданных в течение одного года в определенном районе.

Дом	Оценка инвентаризации (тыс. руб.)	Рыночная стоимость (тыс. руб.)
1	68,2	87,4
2	74,6	88,0
3	64,6	87,2
4	80,2	94,0
5	76,0	94,2
6	78,0	93,6
7	76,0	88,4
8	77,0	92,2
9	75,2	90,4
10	72,4	90,4
11	80,0	93,6
12	76,4	91,4
13	70,2	89,6
14	75,8	91,8
15	79,2	94,8

- а) Постройте диаграмму рассеивания для данных о рыночной стоимости на основе цены инвентаризации.
- б) Предполагая верной модель простой линейной регрессии, определите прямую регрессионной зависимости рыночной стоимости от цены инвентаризации.
- в) Найдите r^2 и дайте интерпретацию его значения.
- г) Является ли регрессионная зависимость значимой? Объясните свой ответ.
- д) Спрогнозируйте рыночную стоимость дома, цена инвентаризации которого равна 90,5 тыс. руб. Не опасно ли делать такой прогноз?
- е) Исследуйте остатки. Можете ли вы указать некоторые отдельные наблюдения, имеющие большое влияние на расположение прямой регрессии?

Вариант 14

В таблице представлены данные, которые были собраны при проведении исследований по оценке стоимости недвижимости. Приведенные в таблице величины — это оценка стоимости в городской книге инвентаризации, X , и рыночная цена продажи, Y , (в тыс. руб.) для $n = 15$ домов, проданных в течение одного года в определенном районе.

Дом	Оценка инвентаризации (тыс. руб.)	Рыночная стоимость (тыс. руб.)
1	74,0	88,4
2	72,8	93,6
3	80,4	92,8
4	74,2	90,6
5	80,0	91,6
6	81,6	92,8
7	75,6	89,0
8	79,4	91,8
9	82,2	98,4
10	67,0	89,8
11	72,0	97,2
12	73,6	95,2
13	71,4	88,8
14	81,0	97,4
15	80,6	95,4

а) Постройте диаграмму рассеивания для данных о рыночной стоимости на основе цены инвентаризации.

б) Предполагая верной модель простой линейной регрессии, определите прямую регрессионной зависимости рыночной стоимости от цены инвентаризации.

в) Найдите r^2 и дайте интерпретацию его значения.

г) Является ли регрессионная зависимость значимой? Объясните свой ответ.

д) Спрогнозируйте рыночную стоимость дома, цена инвентаризации которого равна 91,5 тыс. руб. Не опасно ли делать такой прогноз?

е) Исследуйте остатки. Можете ли вы указать некоторые отдельные наблюдения, имеющие большое влияние на расположение прямой регрессии?

Вариант 15

Выплаты игрокам (X) и текущие расходы (Y) на $n = 13$ бейсбольных команд высшей лиги в сезоне 1990-1991 года приведены в таблице (в млн. руб.).

Команда	Выплаты игрокам, X	Текущие расходы, Y
1	29,8	59,6

2	36,0	72,0
3	35,2	70,4
4	29,7	62,4
5	35,4	70,8
6	15,8	39,5
7	18,0	60,0
8	23,2	46,4
9	29,0	58,0
10	20,7	47,6
11	30,4	60,8
12	21,7	43,4
13	39,2	66,6

а) Предполагая справедливой модель простой линейной регрессии, определите уравнение регрессионной прямой.

б) Определите значение r^2 и прокомментируйте степень линейной взаимозависимости.

в) Протестируйте значимость регрессионной зависимости при уровне значимости 0,10.

г) Можно ли как общее правило вывести утверждение, что текущие расходы примерно в два раза превышают выплаты игрокам? Поясните ваш ответ.

д) Спрогнозируйте величину текущих расходов с помощью 95%-ного интервала прогноза для большой выборки, если выплаты игрокам составляют 30,5 млн. руб.

е) Используя остатки как указатели, выделите необычные наблюдения. Что именно имеет место — некоторые команды характеризуются необычно низкими или необычно высокими выплатами игрокам как частью текущих расходов?