

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Эконометрика

Направление подготовки (специальность): Экономика

Профиль образовательной программы: Экономика предприятий (организаций)

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	4
3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий	7

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1 Введение в эконометрику				6	
2	Тема 2 Парная линейная регрессия				8	
3	Тема 3 Нелинейные модели регрессии и линеаризация				8	
4	Тема 4 Линейная модель множественной регрессии				10	
5	Тема 5 Модели стационарных временных рядов				9	
6	Тема 6 Модели нестационарных временных рядов				7	
7	Тема 7 Система линейных одновременных уравнений				9	
8	Тема 8 Идентификация систем одновременных уравнений				11	
9	ИТОГО			20	68	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.1. Тема №1 Введение в эконометрику

2.1.1. Вопросы к занятию

1. История эконометрики

2. Примеры использования эконометрических моделей для решения экономических задач
3. Элементы математической статистики

2.2. Тема №2 Парная линейная регрессия

2.2.1. Вопросы к занятию

1. В чем состоит спецификация модели парной линейной регрессии?
2. Что называется функцией регрессии?
3. В чем суть метода наименьших квадратов?
4. Приведите формулы расчета коэффициентов парного линейного уравнения регрессии по МНК.
5. Проинтерпретируйте коэффициенты парного уравнения регрессии.
6. Что такое коэффициент корреляции? В каких границах лежит коэффициент корреляции?
7. Что показывает коэффициент детерминации?
8. Какова концепция F – критерия Фишера?
9. Перечислите составляющие, входящие в таблицу дисперсионного анализа.
10. Как определяются стандартные ошибки для параметров уравнения регрессии?
11. В чем суть статистической значимости коэффициента регрессии?
12. Приведите схему определения интервальных оценок коэффициента регрессии.
13. Приведите схему исследования существенности коэффициента корреляции.
14. Как определить точечный прогноз по линейному уравнению регрессии?
15. В чем смысл ошибки аппроксимации и как она определяется?
16. Что понимается под спецификацией модели?
17. Назовите классы нелинейных моделей?
18. Запишите все виды моделей, нелинейных относительно: включаемых переменных; оцениваемых параметров.
19. В чем отличие применения МНК к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных и оцениваемых параметров?
20. Какой нелинейной функцией может быть заменена парабола второй степени, если не наблюдается смена направленности связи признаков?
21. Каков смысл коэффициентов регрессии в логарифмических регрессионных моделях?
22. Как определить коэффициент эластичности по разным видам регрессионных моделей?
23. Назовите показатели корреляции, используемых при нелинейных соотношениях?

2.3. Тема №3 Нелинейные модели регрессии и линеаризация

2.3.1. Вопросы к занятию

1. Что понимается под спецификацией модели?
2. Назовите классы нелинейных моделей?
3. Запишите все виды моделей, нелинейных относительно: включаемых переменных; оцениваемых параметров.
4. В чем отличие применения МНК к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных и оцениваемых параметров?
5. Какой нелинейной функцией может быть заменена парабола второй степени, если не наблюдается смена направленности связи признаков?
6. Каков смысл коэффициентов регрессии в логарифмических регрессионных моделях?
7. Как определить коэффициент эластичности по разным видам регрессионных моделей?

8. Назовите показатели корреляции, используемых при нелинейных соотношениях?

2.4. Тема №4 Линейная модель множественной регрессии

2.4.1. Вопросы к занятию

1. В чем суть спецификации модели множественной регрессии.
2. Перечислите требования, предъявляемые к факторам для включения их в модель множественной регрессии.
3. Перечислите методы построения уравнения множественной регрессии.
4. В чем суть МНК для построения множественного линейного уравнения регрессии?
5. Что характеризуют коэффициенты регрессии?
6. От чего зависит величина скорректированного индекса множественной корреляции.
7. В чем суть коэффициента детерминации?
8. Чем скорректированный коэффициент детерминации отличается от обычного.
9. Каково назначение частной корреляции.
10. Что такое частный F -критерий?
11. Как определяется статистическая значимость коэффициентов регрессии?
12. Чем отличается частный F -критерий от последовательного?
13. Как связаны между собой t -критерий Стьюдента для оценки значимости b_i и частные F -критерий
14. Сформулируйте основные предпосылки применения МНК для построения регрессионной модели?
15. В чем сущность анализа остатков при наличии регрессионной модели?
16. Как можно проверить наличие гомо- или гетероскедастичности остатков?
17. Какие тесты применяются для обнаружения гетероскедастичности?
18. Перечислите способы устранения гетероскедастичности? Что такое «коллинеарность» и «мультиколлинеарность»?
19. В чем различие между совершенной и несовершенной мультиколлинеарностью.
20. К каким трудностям приводит мультиколлинеарность факторов, включенных в модель.
21. Как можно обнаружить мультиколлинеарность
22. Назовите методы устранения мультиколлинеарности факторов.
23. В чем смысл обобщенного МНК?

2.5. Тема №5 Модели стационарных временных рядов

2.5.1. Вопросы к занятию

1. Что представляет собой фиктивная переменная?
2. При каких условиях строится уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными.
3. Как интерпретируются коэффициенты модели, построенной только на фиктивных переменных.
4. В чем суть теста Чоу?

2.6. Тема №6 Модели нестационарных временных рядов

2.6.1. Вопросы к занятию

1. Перечислите основные элементы временного ряда.
2. Что такое автокорреляция уровней временного ряда и как ее можно оценить количественно?

3. Дайте определение автокорреляционной функции временного ряда.
4. Перечислите основные виды трендов.
5. Перечислите этапы построения мультипликативной модели.
6. Перечислите этапы построения аддитивной модели.
7. Перечислите этапы прогнозирования по мультипликативной и аддитивной моделям.
8. Перечислите основные методы исключения тенденции. Сравните их преимущества и недостатки.
9. Изложите суть метода отклонения от тренда.
10. В чем суть метода последовательных разностей? Какова интерпретация параметров уравнения регрессии по первым разностям уровней рядов?
11. Какова интерпретация параметров при факторе времени в моделях регрессии с включением фактора времени.
12. Что такое автокорреляция?
13. Назовите причины автокорреляции.
14. Какая предпосылка МНК нарушается при автокорреляции
15. Каковы последствия автокорреляции
16. Каковы методы обнаружения автокорреляции
17. Что такое критерий Дарбина-Уотсона. Изложите алгоритм его применения для тестирования модели регрессии на автокорреляцию в остатках.
18. В чем состоит различие между моделями с распределенными лагами и автокорреляционными моделями.
19. Каковы основные причины лагов в эконометрических моделях?
20. Перечислите основные способы определения оценок для моделей с распределенными лагами.
21. В чем сущность метода Алмона?
22. В чем суть преобразования Койка?

2.7. Тема №7 Система линейных одновременных уравнений

2.7.1. Вопросы к занятию

1. Каковы основные причины использования систем одновременных уравнений?
2. Назовите возможные способы построения систем уравнений. Чем они отличаются друг от друга?
3. В чем состоит основное различие между структурными уравнениями системы и уравнениями в приведенной форме?

2.8. Тема №8 Идентификация систем одновременных уравнений

2.8.1. Вопросы к занятию

1. В чем состоят проблемы идентификации модели и какие условия идентификации вы знаете.
2. В чем состоит суть косвенного метода наименьших квадратов?
3. В чем состоит суть двухшагового метода наименьших квадратов?

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Задания для контрольных работ и методические указания по их выполнению для студентов заочной формы обучения составлены в соответствии с ОПОП по направлению

«Экономика».

Контрольная работа по дисциплине «Эконометрика» является одной из форм контроля усвоения пройденного материала.

В контрольной работе студент должен на основе обстоятельного изучения рекомендованных литературных источников, инструктивных материалов, законодательных актов показать, что он детально усвоил содержание основных вопросов темы, умеет самостоятельно применять полученные знания к комплексному решению определенных теоретических вопросов и практических задач.

Контрольная работа состоит из трех заданий:

- 1) задача по парной линейной регрессии;
- 2) задача по нелинейной регрессии;
- 3) задача по множественной регрессии.

Студент выбирает один из семи вариантов каждого задания в зависимости от первой буквы своей фамилии (таблица 1).

Таблица 1

Первые буквы фамилии	Номер варианта
от А до Д	1
от Е до И	2
от К до М	3
от Н до П	4
от Р до С	5
от Т до У	6
от Ф до Я	7

Контрольная работа выполняется на компьютере и распечатывается на белых листах формата А 4. Титульный лист выполняется по установленной в форме. После него следует план контрольной работы с указанием номеров страниц, а далее непосредственное решение контрольной работы.

В конце работы приводится перечень использованной литературы и нормативных источников.

По результатам проверки контрольная работа может быть зачтена или не зачтена. В последнем случае работа должна быть доработана студентом с учетом всех замечаний преподавателя и представлена на повторную проверку.

Варианты контрольной работы по эконометрике

Задание 1. Парная линейная регрессия

Вариант 1

Имеются данные по 12 предприятиям: x (%) – темп прироста затрат электроэнергии, y (%) – темп прироста выпуска продукции. Признаки x и y имеют нормальный закон распределения.

x	6,4	12,3	13,5	19,7	20	27,1	42,5	44	56,9	66,5	72,9	90,2
y	31,7	53,3	46,2	65,7	63,3	70,2	75,1	76,3	83,2	83,2	85,1	87,8

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи между темпом прироста затрат электроэнергии и темпом прироста выпуска продукции предприятия.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между темпом прироста затрат электроэнергии и темпом прироста выпуска продукции с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции.

4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте темп прироста выпуска продукции, если темп прироста затрат электроэнергии будет равен 39%. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.
11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Вариант 2

По 12 предприятиям отрасли получены следующие данные: x (кВт/ч) – потребление электроэнергии, y (тыс. шт.) – объем выпуска продукции. Признаки x и y имеют нормальный закон распределения.

x	8,5	9,6	11,5	12,6	13,9	15,7	17,5	19,5	21,7	22,6	23,4	26,8
y	3,8	3	6,3	4,7	6,8	8	7,1	9,7	12,6	13,6	12,5	14,7

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи между темпом потреблением электроэнергии и объемом выпуска продукции предприятия.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между потреблением электроэнергии и объемом выпуска продукции с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции ($\alpha = 0,05$).
4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте объем выпуска продукции, если потребление электроэнергии составит 25 кВт/ч. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.
11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Вариант 3

По 12 фирмам проводился анализ взаимосвязи следующих признаков: x (\$) – цена товара А, y (тыс. ед.) – объем продаж данного товара. Признаки x и y имеют нормальный закон распределения.

X	0,3	1	1,2	1,3	1,5	1,4	1,6	2,1	2,5	2,8	2,7	2,9
-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Y	5,8	4,6	5,2	4,2	4,5	3,4	3,6	2,4	2,5	2,4	2	2,8
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи между ценой товара А и объемом продаж данного товара.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между ценой товара А и объемом продаж данного товара с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции ($\alpha = 0,05$).
4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте объем продаж данного товара, если его цена составит 11 \$. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.
11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Вариант 4

По 13 районам области рассматривается взаимосвязь следующих признаков: x (тыс. руб.) – среднемесячный доход, y (тыс. руб.) – объем продаж строительных материалов. Признаки x и y имеют нормальный закон распределения.

X	8,7	10,1	13,3	15	17,4	19,7	4	7	5	7,7	6,4	10,6	5,4
Y	7,2	6,9	8,2	7,5	8,4	9	2	4,7	3,5	6,2	3	8,4	5,6

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи среднемесячным доходом и объемом продаж строительных материалов.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между среднемесячным доходом и объемом продаж строительных материалов с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции ($\alpha = 0,05$).
4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте объем продаж строительных материалов, если среднемесячный доход составит 10 тыс. руб. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.

11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Вариант 5

Имеются данные по 12 малым предприятиям города: x (тыс. \$) – единовременные расходы на рекламу, y (тыс. \$) – прибыль предприятия. Признаки x и y имеют нормальный закон распределения.

X	6,5	4,2	8,1	10,6	12,9	17,1	14,3	18,5	19	15,8	19,8	11,4
Y	8	9	10	14	16	22	19	22	25	22	24	18

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи между расходами на рекламу и прибылью.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между расходами на рекламу и прибылью с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции ($\alpha = 0,05$).
4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте прибыль малого предприятия, если расходы на рекламу будут равны 16 тыс. \$. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.
11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Вариант 6.

По данным 12-летних наблюдений исследовали зависимость признаков x и y , где x (%) – темп прироста капиталовложений, а y (млн. руб.) – выпуск валовой продукции. Признаки x и y имеют нормальный закон распределения.

x	6,6	6,9	7,4	4,6	10	20	21,7	22,2	22,4	25,1	29	32,9
y	2,7	3,2	2,9	2,5	3	4,6	5,7	5,9	5,2	5,8	7,9	9,8

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи между темпом прироста капиталовложений и выпуском валовой продукции.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между темпом прироста капиталовложений и выпуском продукции с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции ($\alpha = 0,05$).
4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте выпуск валовой продукции, если темп прироста капиталовложений равен 15%. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.
11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Вариант 7.

По 13 странам Африки были получены данные: x (%) – коэффициент младенческой смертности, y – (число лет) – средняя ожидаемая продолжительность жизни.

x	87	16	56	51	39	55	64	77	36	71	13	34	36
y	45	76	50	53	47	44	46	45	55	41	75	60	52

Задание:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи между коэффициентом младенческой смертности и средней ожидаемой продолжительностью жизни.
2. Рассчитайте оценки параметров уравнения парной линейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи между признаками с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверьте значимость коэффициента корреляции ($\alpha = 0,05$).
4. Рассчитайте выборочный коэффициент детерминации. Сделайте экономический вывод.
5. Проверьте значимость оценки коэффициента регрессии с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
6. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии. Дайте экономическую интерпретацию.
7. Составьте таблицу дисперсионного анализа.
8. Оцените с помощью F- критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии ($\alpha = 0,05$).
9. Рассчитайте среднюю ожидаемую продолжительность жизни, если коэффициент младенческой смертности составит 50 %. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения объясняемой переменной. Сделайте экономический вывод.
10. Рассчитайте средний коэффициент эластичности ($\bar{\epsilon}$). Сделайте экономический вывод.
11. Определить среднюю ошибку аппроксимации.
12. На поле корреляции постройте линию регрессии.

Задание 2. Нелинейная регрессия

По исходным данным из темы 1 необходимо:

1. Рассчитать параметры следующих функций:
 - степенной;
 - равносторонней гиперболы;
 - показательной.
2. Найти показатели тесноты связи по каждой модели.

3. Оценить каждую модель через показатель детерминации, F – критерий Фишера, ошибку аппроксимации и выбрать наилучшую из них.

Задание 3. Множественная линейная регрессия.

Вариант 1.

В процессе изучения зависимости прибыли (тыс. руб.) y от выработки продукции на одного работника (ед.) x_1 и индекса цен на продукцию (%) x_2 получены данные по 30 предприятиям.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	250	38	$r_{yx_1} = 0.68$
x_1	47	12	$r_{yx_2} = 0.63$
x_2	112	21	$r_{x_1x_2} = 0.42$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.
3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

Вариант 2.

По 30 заводам, выпускающим продукцию А, изучается зависимость потребления электроэнергии (тыс. кВт ч) y от производства продукции (тыс. ед.) x_1 и уровня механизации труда (%) x_2 . Данные приведены в таблице.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	1000	27	$r_{yx_1} = 0.77$
x_1	420	45	$r_{yx_2} = 0.43$
x_2	41,5	18	$r_{x_1x_2} = 0.38$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.
3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

Вариант 3.

При изучении зависимости потребления материалов (т) y от энерговооруженности труда (кВтч на одного рабочего) x_1 и объема произведенной продукции (тыс. ед.) x_2 по 25 предприятиям получены следующие данные.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
---------	------------------	-----------------------------------	-------------------------------

y	12	2	$r_{yx_1} = 0.52$
x ₁	4,3	0,5	$r_{yx_2} = 0.84$
x ₂	10,0	1,8	$r_{x_1x_2} = 0.43$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.
3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

Вариант 4.

При изучении зависимости потребления материалов (т) у от энерговооруженности труда (кВтч на одного рабочего) x₁ и объема произведенной продукции (тыс. ед.) x₂ по 25 предприятиям получены следующие данные.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	35	7	$r_{yx_1} = 0.52$
x ₁	16	4,8	$r_{yx_2} = 0.84$
x ₂	8	0,8	$r_{x_1x_2} = -0,35$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.
3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

Вариант 5.

При изучении зависимости потребления материалов (т) у от энерговооруженности труда (кВтч на одного рабочего) x₁ и объема произведенной продукции (тыс. ед.) x₂ по 25 предприятиям получены следующие данные.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	12	2	$r_{yx_1} = 0.52$
x ₁	4,3	0,5	$r_{yx_2} = 0.84$
x ₂	10,0	1,8	$r_{x_1x_2} = 0.43$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.

3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

Вариант 6.

В процессе изучения влияния климатических условий на урожайность зерновых (ц/га) у по 25 территориям страны были отобраны две объясняющие переменные:

x_1 – количество осадков в период вегетации (мм);

x_2 – средняя температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$).

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	25	19	$r_{yx_1} = 0,6$
x_1	43	5	$r_{yx_2} = -0,5$
x_2	10	18	$r_{x_1x_2} = -0,9$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.
3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

Вариант 7.

По 25 странам изучается зависимость индекса человеческого развития у от переменных:

x_1 – валовое накопление, % к ВВП;

x_2 – суточная калорийность питания населения, ккал на душу населения.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	0,85	0,1	$r_{yx_1} = -0,49$
x_1	21,74	5,6	$r_{yx_2} = 0,75$
x_2	3179,24	321,6	$r_{x_1x_2} = -0,33$

Задание:

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме.
2. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.
3. Рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.