



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

**Международный институт экономики и лингвистики
Кафедра социально-экономических и математических дисциплин**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Б1.О.29 «ЭКОНОМЕТРИКА»**

направление подготовки **38.03.01 «ЭКОНОМИКА»**

профиль «Аналитический»

Иркутск, 2023

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Б1.О.29 ЭКОНОМЕТРИКА

Направление подготовки – 38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки – «Аналитический»

1. Компетенции (индикаторы компетенций), формируемые в процессе изучения дисциплины (курс 4 семестр 7):

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индекс и содержание индикатора компетенций	Результаты обучения
ОПК 5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ИДК ОПК 5.1 Использует современные информационные технологии и программные средства ИДК ОПК 5.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	демонстрирует знание материала по разделу, основанное на знакомстве с обязательной литературой умеет: находить необходимую информацию с помощью современных технических средств и обрабатывать ее владеет: -базовыми методами анализа экономических задач с помощью современных Знает: информационных технологий
ОПК 6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИДК ОПК 6.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий ИДК ОПК 6.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для	Знает: -способы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов; умеет: -создавать на основе описания ситуаций стандартные эконометрические модели; владеет:

		решения задач профессиональной деятельности	-основными методами решения типовых эконометрических задач с помощью современных информационных технологий
--	--	---	--

2. Текущий контроль

2.1. Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
Темы 1. – 4. Построение эконометрических моделей линейной множественной регрессии. Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии	ИДК ОПК 5.1 Использует современные информационные технологии и программные средства	знает материал по разделу, умеет: находить необходимую информацию с помощью современных технических средств и обрабатывать ее владеет: -базовыми методами анализа экономических задач с помощью современных информационных технологий	- умеет находить статистические числовые характеристики; - владеет навыками использования ПК при решении типовых задач по инструкции преподавателя.	Знает: базовые определения эконометрики и Умеет: Строить простейшие эконометрические модели Владеет: базовыми приемами работы на ПК	Устный опрос СР под руководством преподавателя	зачёт
	ИДК ОПК 5.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	- знает методы и статистико-математический инструментарий эконометрического моделирования; умеет проводить эконометрические	Знает - базовые определения эконометрики и - умеет на основе типовых примеров проводить эконометрический анализ,	Знает: базовые определения эконометрики и Умеет: Строить простейшие эконометрические модели Владеет: базовыми	СР под руководством преподавателя	

		кий анализ типовых учебных задач, владеет базовыми навыками проведения эконометрического моделирования с помощью ИТ	владеет навыками проведения эконометрического моделирования, используемого при решении простых учебных задач по инструкции преподавателя	приёмами работы на ПК		
Тема 5. Характеристики и модели временных рядов	ИДК ОПК 6.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знает: -способы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов; умеет: -создавать на основе описания ситуаций стандартные эконометрические модели; владеет: -основными методами решения типовых эконометрических задач с помощью современных информационных технологий	знает современные информационные технологии и программные средства, которые используют для решения математических задач, возникающих при проведении эконометрического исследования; - умеет использовать современные ПО при проведении эконометрического моделирования; - владеет способами выбора современных	знает порядок проведения эконометрического моделирования; - умеет на основе типовых примеров осуществлять анализ закономерностей и взаимосвязей экономических объектов владеет навыками осуществления моделирования стандартных эконометрических задач с помощью информационных технологий	СР под руководством преподавателя	зачёт

			информационных технологий и программных средств при построении эконометрической модели			
Тема 6. Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности	ИДК ОПК 5.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	Знакомство с методами социально-экономического прогнозирования и организацией прогнозных расчетов. Оценка качества моделей прогнозирования. Различные виды рисков.	Знает: – методы социально-экономического прогнозирования. Уметь: – строить на основе описания ситуаций стандартные эконометрические модели, – прогнозировать на основе стандартных эконометрических моделей поведение экономических субъектов. Владеет: – методикой построения эконометрических моделей прогнозирования помощью стандартных пакетов прикладных программ	Знает: методы социально-экономического прогнозирования. Умеет: строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; – прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических субъектов. Владеет: современной	СР	под руководством преподавателя

				методикой построения эконометрических моделей прогнозирования.		
Тема 7. Нелинейные модели регрессии и линеаризация	ИДК ОПК 6.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Нелинейные регрессии и их линеаризация. Корреляция в случае нелинейной регрессии. Эластичность и бетакоэффициенты.	– основные виды моделей парной регрессии; – МНК, свойства оценок МНК; – основные показатели, используемые для оценки качества модели парной регрессии. Умеет: – строить различные модели парной регрессии; – применять МНК для оценки параметров модели парной регрессии; – оценивать качество модели парной регрессии. Владеет: – навыками применения моделей парной регрессии для анализа экономических	Знает– основные виды моделей парной регрессии; – основные показатели оценки качества модели парной регрессии. Умеет: – строить различные модели парной регрессии; – оценивать качество модели парной регрессии. Владеет: – навыками применения моделей парной регрессии для анализа экономических процессов.		

<p>Темы 8 -10. Ошибки спецификации эконометрических моделей. Проблема мультиколлинеарности. Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений</p>	<p>ИДК ОПК 6.2 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Общее представление о методах преодоления ошибок спецификации моделей и решения проблемы мультиколлинеарности модели</p>	<p>процессов. – основные виды моделей парной регрессии; – МНК, свойства оценок МНК; – основные показатели, используемые для оценки качества модели парной регрессии. Умеет: – строить различные модели парной регрессии; – применять МНК для оценки параметров модели парной регрессии; – оценивать качество модели парной регрессии. Владеет: – навыками применения моделей парной регрессии для анализа экономических процессов.</p>	<p>Знает– основные виды моделей парной регрессии; – основные показатели оценки качества модели парной регрессии. Умеет: – строить различные модели парной регрессии; – оценивать качество модели парной регрессии. Владеет: – навыками применения моделей парной регрессии для анализа экономических процессов.</p>	<p>СР под руководством преподавателя</p>	
---	---	---	--	---	--	--

2.2. Характеристика оценочных материалов для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Код индикатора компетенции	Планируемый результат	ОС	Содержание задания/вопроса и т.д.
<i>ИДК опк 5.1</i>	умеет -строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические модели,	Самостоятельное решение задачи под руководством преподавателя	Задача 1
<i>ИДК опк 5.1</i>	владеет: - методикой использования ИКТ для построения простых эконометрических моделей	Самостоятельное решение задачи под руководством преподавателя	Задача 1
<i>ИДК опк 6.2</i>	знает порядок проведения эконометрического моделирования; - умеет на основе типовых примеров осуществлять анализ закономерностей и взаимосвязей экономических объектов и процессов с помощью математических методов;	Самостоятельное решение задачи под руководством преподавателя	Задача 2
<i>ИДК опк 6.2</i>	- владеет навыками самостоятельного осуществления эконометрического моделирования	Самостоятельное решение задачи под руководством преподавателя	Задача 3, 4

Оценочные средства для текущего контроля (пример)

Задача 1. Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в таблице:

№ магазина	Торговая площадь, тыс. кв. м X1	Среднее число посетителей в день, тыс. чел. X2	Годовой товарооборот, млн р. Y
1	0,24	8,25	19,76

2	0,31	10,24	38,09
3	0,55	9,31	40,95
4	0,48	11,01	41,08
5	0,78	8,54	56,29
6	0,98	7,51	68,51
7	0,94	12,36	75,01
8	1,21	10,81	89,05
9	1,29	9,89	91,13
10	1,12	13,72	91,26
11	1,29	12,27	99,84
12	1,49	13,92	108,55

1,2. Определите форму связи между результирующим показателем (Y) и фактором (X₁ и X₂).

Заполните форму ответа: Поскольку коэффициент корреляции приближённо (до сотых) равен 0,98/0,65, можно сделать вывод, что между результирующим показателем (Y) и фактором (X₁) существует/ не существует прямая/обратная зависимость. Форма связи линейная/нелинейная отсутствует

3. С помощью Excel постройте двухфакторное уравнение зависимости годового товарооборота от торговой площади магазина и среднего числа посетителей в день (округление до десятитысячных):

$$\hat{y} = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2$$

4. Найдите коэффициент детерминации

(Ответ: 0,963849)

Задача 2.

Y(t) – показатель эффективности ценной бумаги;

t – временной параметр ежемесячных наблюдений;

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y(t)	90	88	84	86	82	80	81	78	76

Требуется

1. Провести графический анализ временного ряда. Сделать выводы
2. Найти коэффициенты автокорреляции 1-го порядка, по полученным значениям сделать выводы.
3. Построить уравнение линейного тренда, с экономической интерпретацией найденных параметров.
4. Оценить качество построенного уравнения

Задача 3. Построить графики зависимости ожидаемой продолжительности жизни от суточной калорийности питания населения, используя диаграммы рассеивания.

Построить уравнение регрессии продолжительности жизни на суточную калорийность и уравнение регрессии калорийности на продолжительность жизни, используя линию тренда на графике. Рассмотреть линейную, полиномиальную 2 и 3 порядков модели. Оценить качество аппроксимации и выбрать лучшую модель.

Построить с помощью функции ЛИНЕЙН модель регрессии для выбранной функции. Оценку ее качества выполнять с помощью критерия Фишера. Проверить адекватность полученной модели. Оценить ошибки модели.

Данные по странам за 1999 г. об ожидаемой продолжительности жизни и суточной калорийности питания населения

Страна	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1999 г., лет	Суточная калорийность питания населения, ккал на душу
Бельгия	77,2	3543
Бразилия	66,8	2938
Великобритания	77,2	3237
Венгрия	70,9	3402
Германия	77,2	3330
Греция	78,1	3575
Дания	75,7	3808
Египет	66,3	3289
Израиль	77,8	3272
Индия	62,6	2415
Испания	78,0	3295
Италия	78,2	3504
Канада	79,0	3056
Казахстан	67,7	3007
Китай	69,8	2844
Латвия	68,4	2861
Нидерланды	77,9	3259
Норвегия	78,1	3350
Польша	72,5	3344
Республика Корея	72,4	3336
Россия	66,6	2704
Румыния	69,9	2943
США	76,6	3642
Турция	69,0	3568
Украина	68,8	2753
Финляндия	76,8	2916
Франция	78,1	3551
Чехия	73,9	3177
Швейцария	78,6	3280
Швеция	78,5	3160
ЮАР	64,1	2933
Япония	80,0	2905

Оценить с помощью корреляционного анализа значимость влияния факторов на отклик.

Построить множественную линейную модель для значимых факторов.
 Оценить значимость коэффициентов модели на уровне значимости 0,1.
 Откликом выбрать – Прирост финансовых активов

Задача 4. В таблице приведены результаты доходов и расходов граждан России

	Оплата Труда	Соц Выплаты	Доходы Собст	Др Доходы	Товары Услуги	Обяз Платежи	Взносы	Недвижимость	Прирост Фин Активов
1992	73,6	14,3	1	2,7	72,9	8,1	0,1	18,9	13,6
1995	62,8	13,1	6,5	1,2	70,5	5,6	0,1	23,8	3,6
2000	62,8	13,8	6,8	1,2	75,5	7,8	1,2	15,5	2,8
2002	65,8	15,2	5,2	1,9	73,2	8,6	1,8	16,4	1,8
2003	63,9	14,1	7,8	2,2	69,1	8,3	2	20,6	2,7
2004	65	12,8	8,3	2,2	69,9	9,1	2,3	18,7	1,8
2005	63,6	12,7	10,3	2	69,5	10,1	2,6	17,8	1,5
2006	65	12	10	1,9	69	10,5	3,3	17,2	3,4
2007	70,4	10,9	6,7	2	69,7	12,5	3,3	14,5	3,6



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное
 бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Иркутский государственный
 университет»
 (ФГБОУ ВО «ИГУ»)
 Международный институт
 экономики и лингвистики

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тест №1 (пример)

Тестовое комплексное задание для контроля знаний по разделу 1.....

Инструкция:

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы. Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 45 мин.

Каждый правильный ответ на вопрос блока А оценивается в 1 балл;

Каждый правильный ответ на вопрос блоков Б и В – 1,5 балла;

Каждый правильный ответ на вопрос блоков Г и Д – 2 балла.

БЛОК А.

Выберите один правильный ответ:

1 В исходном соотношении МНК сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений

- а) минимизируется
 - б) максимизируется
 - в) не изменяется
2. В качестве показателя тесноты связи для линейного уравнения парной регрессии используется
- а) линейный коэффициент корреляции
 - б) дисперсия
 - в) коэффициенты регрессии
3. В нелинейной модели парной регрессии функция является
- а) нелинейной
 - б) линейной
 - в) независимой
4. Взаимодействие факторов эконометрической модели означает, что
- а) влияние одного из факторов на результирующий признак не зависит от значений другого фактора
 - б) влияние одного из факторов на результирующий признак зависит от значений другого фактора
 - в) влияние одного из факторов на результирующий признак не зависит от значений другого фактора
5. Включение фактора в модель целесообразно, если коэффициент регрессии при этом факторе является
- а) существенным
 - б) несущественным
 - в) отсутствующим
6. Временной ряд – это совокупность значений экономического показателя
- а) за несколько последовательных моментов (периодов) времени
 - б) за один момент (период) времени
 - в) от времени не зависит
7. Гетероскедастичность остатков подразумевает _____ от значения фактора
- а) зависимость дисперсии остатков
 - б) независимость дисперсии остатков
 - в) зависимость множества остатков
- БЛОК Б. Выберите все правильные ответы:
- 8 Выделяют три класса систем эконометрических уравнений
- а) независимые
 - б) взаимозависимые
 - в) рекурсивные
 - г) квадратные
9. Относительно формы зависимости различают _____ и _____ регрессии
- а) линейную
 - б) нелинейную
 - в) показательную
 - г) логарифмическую

10. Структурными коэффициентами модели называются коэффициенты при _____ и _____ переменных в структурной форме модели

- а) экзогенных
- б) эндогенных
- в) зависимых
- г) независимых

БЛОК В.

Допишите определение:

11. Выбор формы зависимости экономических показателей и определение количества факторов в модели называется _____ эконометрической модели

12. Метод наименьших квадратов позволяет оценить _____ уравнений регрессии

13. Значение линейного коэффициента корреляции характеризует тесноту _____ связи

14. Значение индекса корреляции, рассчитанное для нелинейного уравнения регрессии характеризует тесноту _____ связи

15. Отсутствие автокорреляции в остатках предполагает, что значения _____ не зависят друг от друга

16. Под автокорреляцией уровней временного ряда подразумевается _____ зависимость между последовательными уровнями ряда.

БЛОК Г.

Установите последовательность:

17. Укажите последовательность этапов проведения теста Голдфелда-Квандта для парной линейной регрессии

- а) оценка регрессий для l -первых и l -последних наблюдений
- б) оценка регрессий для l -первых и l -последних наблюдений
- в) упорядочение наблюдений по возрастанию значений объясняющей переменной
- г) оценка сумм квадратов отклонений для регрессий по l -первым и l -последним наблюдений

БЛОК Д.

Установите соответствие:

18. Установите соответствие между названием модели и видом ее уравнения:

1	линейная	$y = a \cdot \ln x \cdot \varepsilon$	A
2	полиномиальная	$y = a + b \cdot x + \varepsilon$	Б
3	показательная	$y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$	В
4	полулогарифмическая	$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$	Г

19 Установите соответствие между видом нелинейной модели и заменой переменных, сводящих ее к линейной регрессии.

1	$Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + \varepsilon$	$Z = \frac{1}{Y}$	A
2	$Y = a \cdot X^b \cdot \varepsilon$	$Z = \ln Y; U = \ln X$	Б

3	$Y = a \cdot b^X \cdot \varepsilon$	$U = X^2$	В
4	$Y = \frac{1}{a + b \cdot X + \varepsilon}$	$Z = \ln Y$	Г

20. Установите соответствие между наименованиями элементов уравнения $Y = b_0 + b_1 X + e$ и их буквенными обозначениями:

1	параметры регрессии	Y	A
2	объясняющая переменная	b_0, b_1	Б
3	объясняемая переменная	X	В
4	случайные отклонения	e	Г

21. Установите соответствие

А	Регрессионная модель	$x \div 1 = \begin{cases} 0, x = 0 \\ x - 1, x > 0 \end{cases}$	1
Б	Система одновременных уравнений	$\begin{cases} R = a_1 + b_{11}M + b_{12}Y + \varepsilon_1, \\ Y = a_2 + b_{21}R + \varepsilon_2, \end{cases}$	2
В	Модель временного ряда	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \varepsilon$	3
		$y_t = T_t + S_t + E_t$	4

22. Установите соответствие

А	Линейная парная регрессия	$y = a + b_1 x_1 + \varepsilon$	1
Б	Линейная множественная регрессия	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_1^2 + \varepsilon$	2
В	парная нелинейная регрессия	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \varepsilon$	3
		$y = a$	4

БЛОК Е.

Внесите правильный ответ:

23. Значение коэффициента корреляции равно 0,9. Следовательно, значение коэффициента детерминации составит ...

24. При хорошем качестве модели допустимым значением средней ошибки аппроксимации является ___ - ___%

25. Стоимость ввода информации, проведения расчетов, построения таблиц и графиков в среднем составляет от стоимости исследования...%

Ключ к тесту №1

1	а	6	а	11	спецификацией	16	корреляционная	21	А- 3, Б - 2, В - 4
2	а	7	а	12	параметры	17	1в,2а, 3г,4б	22	А- 1, Б -

									3, В - 2
3	а	8	а, б, в	13	линейной	18	1Б, 2Г, 3В, 4А	23	0,81
4	а	9	а, б	14	нелинейной	19	1в, 2б, 3г, 4а	24	5 - 7
5	а	10	а, б	15	остатков	20	1Б, 2В,3А, 4Г	25	20

Критерии оценивания теста:

Отметка «отлично» ставится при правильном выполнении 85% заданий теста.

Отметка «хорошо» ставится при правильном выполнении 60% заданий теста.

Отметка «удовлетворительно» ставится при правильном выполнении 45% заданий теста.

Отметка «неудовлетворительно» ставится при правильном выполнении 15% заданий теста

3. Промежуточная аттестация

По дисциплине **Б1.О.29 «Эконометрика»** предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Очная форма обучения: **зачёт**

3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине

Код компетенции	Код оцениваемого индикатора	Результаты обучения	Показатели
ОПК-5	<i>ИДК опк 5.1</i>	Самостоятельно решает простейшие задачи планирования и выполнения аналитических работ, использования математического аппарата, информационных технологий, современных языков и средств статистической обработки.	1. Представлены результаты выполнения учебных задач аналитики данных, эконометрического моделирования. 2. Правильно выполнения интерпретация результатов моделирования с применением информационных технологий 3. Сделаны правильные ответы на поставленные вопросы или тесты
	<i>ИДК опк 5.2</i>	Демонстрирует умение планировать, проводить и управлять	4. Правильно выполнения интерпретация результатов моделирования, их

		аналитическими работами, использовать современные ИТ.	валидация
ОПК -6	<i>ИДК опк 6.2</i>	Показывает знания и умения использовать технологии анализа данных, решать задачи эконометрического моделирования	

3.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенции (индикатора) на этапе освоения дисциплины **Б1.О.29 «Эконометрика»**

Код компетенции или индикатора	Показатели и критерии оценки достижения освоения компетенции	
	ОПК-5, ОПК-6	Зачтено
	Не зачтено	Незнание либо отрывочное представление учебно-программного материала; неумение выполнять предусмотренные программой задания. Выполнено менее 60% работы, в ответе существенные ошибки по основным темам.

3.3 Оценочные материалы (средства), обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины (модуля)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный
университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Международный институт
экономики и лингвистики

Вопросы для собеседования

Дисциплина «Эконометрика»

Направление подготовки «Экономика»

1. Что показывает коэффициент эластичности?
2. Что показывает стандартизованный коэффициент уравнения регрессии?
3. Перечислите предпосылки классического уравнения регрессии.
4. Что такое «несмещенная оценка коэффициента уравнения регрессии»?
5. Что такое «эффективная оценка коэффициента уравнения регрессии»?
6. Что такое «состоятельная оценка коэффициента уравнения регрессии»?
7. Для чего в эконометрике используется критерий Стьюдента?
8. Что такое «статистически значимый коэффициент уравнения регрессии»?
9. Что показывает критерий Фишера?
10. Для чего в эконометрике используется критерий Дарбина-Уотсона?
11. Что показывает коэффициент детерминации?
12. В каких случаях целесообразно применять обобщенный метод наименьших квадратов?
13. Какой вид имеет уравнение авторегрессии первого порядка?
14. Какой вид имеет уравнение скользящего среднего?

15. Какой вид имеет уравнение авторегрессии–скользящего среднего?
16. Что такое “стационарная модель”?
17. Какое преобразование исходных данных нужно провести в случае обнаружения авторегрессии первого порядка у возмущающих переменных?
18. Какой критерий применяется для диагностики на гетероскедастичность (непостоянство дисперсии)?
19. Какая предпосылка классической регрессионной модели нарушается у модели с лаговыми переменными?
20. Каковы последствия включения в модель лаговых переменных?
21. Что представляет собой рекурсивная модель?
22. Что показывает коэффициент структурной формы системы взаимозависимых уравнений?
23. Что показывает коэффициент прогнозной формы системы взаимозависимых уравнений?
24. **Задача** В таблице хранятся данные по некоторым макроэкономическим показателям России (Доход, ВВП, инвестиции в млрд. руб., Численность экономически активного населения, тыс. чел., Сальдо торгового баланса, в млн. \$).

	Доход	ВВП	Эф_ население	Инвест	Сальдо
1995	910,9	1428,5	70740	266974	19816
2000	3983,9	7305,6	72332	1165234	60171
2001	5325,8	8493,6	71411	1504712	48120
2002	6831	10830,5	72629	1762407	46335
2003	8900,5	13243,2	73198	2186365	59859
2004	10976,3	17048,1	73359	2804834	85825
2005	13667,8	21620,1	74261	3534009	118266

- Задать факторы Доход, инвестиции в млрд. руб., Сальдо, в млн. \$ и отклик ВВП.
- Исследовать мультиколлинеарность факторов с помощью корреляционной матрицы.
- Оценить отличие коэффициентов корреляции от нуля с помощью коэффициентов частной корреляции.

25 Задача Исследовать регрессионную модель, описывающую временной ряд. Данные хранятся в таблице. При построении модели в качестве базового уровня выбрать 1955 год.

Год	Уровень ряда
1955	8,8
1956	9,9
1957	8,7
1958	11,3
1959	10,4
1960	10,9
1961	10,7
1962	10,9
1963	8,8
1964	11,4
1965	9,8
1966	13,9
1967	12,1
1968	14
1969	13,2
1970	15,6
1971	15,4
1972	14
1973	17,6
1974	15,4
1975	10,9
1976	17,5
1977	15
1978	18,5
1979	14,2
1980	14,9
1981	12,6
1982	15,2
1983	15,9
1984	14,4
1985	16,8
1986	18
1987	18,3
1988	17
1989	18,8
1993	15,7
1998	15,1
2001	19,4
2002	19,6
2003	17,8
2004	18,8
2005	18,5

Проверить гетероскедастичность модели с помощью коэффициента корреляции Спирмена и критерия Голдельда-Квандта.

26 Задача Исследовать регрессионную модель, описывающую временной ряд. В качестве базового уровня выбрать 1955 год. Данные хранятся в таблице.

Год	Уровень ряда
1955	8,8
1956	9,9
1957	8,7
1958	11,3
1959	10,4
1960	10,9
1961	10,7
1962	10,9
1963	8,8
1964	11,4
1965	9,8
1966	13,9
1967	12,1
1968	14
1969	13,2
1970	15,6
1971	15,4
1972	14
1973	17,6
1974	15,4
1975	10,9
1976	17,5
1977	15
1978	18,5
1979	14,2
1980	14,9
1981	12,6
1982	15,2
1983	15,9
1984	14,4
1985	16,8
1986	18
1987	18,3
1988	17
1989	18,8
1993	15,7
1998	15,1
2001	19,4
2002	19,6
2003	17,8

2004	18,8
2005	18,5

Проверить гетероскедастичность модели с помощью коэффициента критерия Гольтфелда-Квандта.

С помощью оценки асимметрии и эксцесса оценить гипотезу о том, что ошибки аппроксимации подчинены нормальному закону распределения. Для оценки асимметрии и эксцесса использовать описательную статистику надстройки «Анализ данных».

27 Задача Имеется выборка, которая описывает динамику ряда за указанный отрезок времени. В качестве базового уровня выбрать 1959 год.

Year	Y
1959	117,5
1970	129,9
1979	137,4
1989	147
1992	148,3
1993	148,3
1994	148
1995	147,9
2002	145,2

- Построить линейную регрессионную модель.
- Построить модель параболического вида.
- Построить модель третьего порядка.

Выбрать лучшую модель с помощью критериев R^2 , F.

Сравнить с логарифмической и степенной моделями, построенными с помощью мастера диаграмм.

Оценить качество модели с помощью информационных критериев.

28 Задача Построить модель производственной функции Кобба-Дугласа по имеемой выборке

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \cdot \varepsilon$$

Год	Y	K	L
1910	100	100	100
1911	101	107	105
1912	112	114	110
1913	122	122	118
1914	124	131	123
1915	122	138	116
1916	143	149	125
1917	152	163	133
1918	151	176	138
1919	126	185	121
1920	155	198	140
1921	159	208	144
1922	153	153	145
1923	177	177	152
1924	184	184	154
1925	169	169	149

1926	189	189	154
1927	225	225	182
1928	227	227	196
1929	223	223	200
1930	218	218	193
1931	231	231	193
1932	179	179	147
1933	240	240	161

Определить коэффициенты эластичности по труду и по капиталу.

Оценить эффект масштаба, анализируя параметры модели α, β .

Задача 30. Известны следующие данные

Душевой доход (долл.,у)	Индекс человек. развития (x1)	Индекс человек. Бедности (x2)
1600	0,866	14,9
7100	0,833	11,7
6750	0,833	11,7
6130	0,801	18,8
6110	0,848	10,7
4190	0,73	10,9
3850	0,514	34,8
3680	0,566	41,7
3650	0,717	22,8
3280	0,711	20,7
2680	0,672	17,7
2600	0,589	22,5
2600	0,626	17,5
2200	0,513	17,3
2150	0,445	46,8
1370	0,328	41,3
1350	0,393	41,6
1350	0,446	36,7

Построить нелинейные регрессионные модели:

$$Y = b_0 X_1^{b_1} X_2^{b_2}$$

$$Y = b_0 X_2^{b_1}$$

$$Y = b_0 X_1^{b_1}$$

Выбрать наилучшую модель регрессии.

Задача 31. Построить регрессионную модель стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг.

	Стоимость набора, рублей в расчете на месяц
2006	
Январь	4913,8
Февраль	5018,6
Март	5068,3
Апрель	5079,2

Май	5101,5
Июнь	5116,7
Июль	5157,3
Август	5149,5
Сентябрь	5135,2
Октябрь	5148,1
Ноябрь	5185,9
Декабрь	5231,3
2007	
Январь	5421,2
Февраль	5545,5
Март	5585,2
Апрель	5616,1
Май	5663,8
Июнь	5735,5
Июль	5797,5
Август	5776,8
Сентябрь	5815,4
Октябрь	5930,4
Ноябрь	5999,8
Декабрь	6068,3
2008	
Январь	6334,1
Февраль	6441,0
Март	6533,9
Апрель	6648,4
Май	6760,8
Июнь	6803,7
Июль	6812,6
Август	6795,4
Сентябрь	6831,2
Октябрь	6896,3
Ноябрь	6943,3
Декабрь	6973,6
2009	
Январь	7292,0
Февраль	7397,6
Март	7481,3
Апрель	7518,7
Май	7570,1
Июнь	7626,3
Июль	7684,2
Август	7667,5
Сентябрь	7648,8
Октябрь	7652,1
Ноябрь	7682,0
Декабрь	7714,1

Оценить качество модели.

Задача 32. В таблице приведены средние импортные цены торговли со странами дальнего зарубежья. Построить корреляционную матрицу между ценами на мясо, молоко и масло. Сделать вывод о значимости корреляции. Посчитать частную корреляцию между свежим мясом и мясом птицы.

в том числе								
со странами дальнего зарубежья				со странами СНГ				
2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	
140	160	230	311	14,9	18,8	21,9	19,0	Уголь каменный
182	187	405	470	140	132	147	136	Руды и концентраты алюминиевые
1228	1432	1936	1753	1096	1673	2808	3217	Каучук синтетический
1519	1970	2406	3065	1173	1345	1454	868	Трубы из черных металлов
12673	14016	15828	17361	6681	6991	7503	6305	Автомобили легковые, за шт.
19191	22559	29713	24373	50323	60209	83165	122590	Автомобили грузовые, за шт.
2136	2282	1994	2034	895	968	1135	1140	Волокно хлопковое, нечесаное
15,4	15,1	15,7	16,6	16,5	19,6	22,5	20,9	Обувь кожаная, за пару
2306	2413	3033	3261	2693	2799	3666	3275	Мясо свежее и мороженое (без мяса птицы)
724	817	1100	1129	1443	2016	2130	2041	Мясо птицы свежее и мороженое
2284	3992	2798	3019	1566	2533	2463	1672	Молоко и сливки сгущенные
1763	2304	2938	2640	1946	2866	3368	2770	Масло сливочное и прочие молочные жиры
995	1147	2157	1463	909	1005	1569	802	Масло подсолнечное
181	1025	637	1164	111	157	342	221	Пшеница и меслин
720	1404	1886	2970	125	205	306	248	Кукуруза
405	325	389	403	550	448	7000	...	Сахар-сырец
447	433	459	545	508	492	576	576	Сахар белый
591	672	743	798	395	485	752	488	Цитрусовые плоды
2166	2647	3227	2755	2465	2590	3956	4076	Кофе

Задача 33. В таблице приведены личный располагаемый доход и расходы на косметику в США за 1973 – 1983 годы в ценах 1972 года

Год	Личный располагаемый доход (x)	Расходы на косметику (y)
1973	865,3	7,9
1974	858,4	7,8
1975	875,8	7,4
1976	906,8	7,5
1977	942,9	7,8

1978	988,8	8,1
1979	1015,5	8,4
1980	1021,6	8,3
1981	1049,3	8,3
1982	1058,3	8,1
1983	1095,4	8,1

- Найти регрессионную зависимость расходов на косметику от доходов в виде линейной и степенной функции. Сравнить полученные модели.
- С помощью мастера диаграмм подобрать вид модели.
-

Задача 34.

Построить модель парной регрессии для выборки. Оценить качество модели с помощью абсолютной и относительной ошибки.

x	y
2	3
3	6
4	8
5	10

Оценить адекватность модели с помощью критерия Фишера. Оценить значимость коэффициентов модели.

Задача 35.

Дана выборка

x	y
1	1
2	2
3	4
4	4,5

Из двух нелинейных моделей регрессии

$$y = \frac{b_0}{b_1 + x}; y_1 = 1 / y = b_1 / b_0 + x / b_0$$

$$y = b_0 + \frac{b_1}{x}$$

выбрать лучшую.

Задача 36.

Корреляционная матрица имеет вид.

	y	x1	x2
y	1	0,9	0,7
x1	0,9	1	0,9
x2	0,7	0,9	1

Проверить значимость коэффициентов корреляции. Найти частные коэффициенты корреляции, проверить наличие ложной корреляции.

При определении критического значения критерия Стьюдента считать, что $N = 20$.

Задача 37. Построить уравнение регрессии продолжительности жизни на суточную калорийность и уравнение регрессии калорийности на продолжительность жизни, используя линию тренда на графике. Рассмотреть линейную, полиномиальную 2 и 3 порядков модели. Оценить качество аппроксимации и выбрать лучшую модель.

Построить с помощью функции ЛИНЕЙН модель регрессии для выбранной функции. Оценку ее качества выполнять с помощью критерия Фишера. Проверить адекватность полученной модели. Оценить ошибки модели. Построить диаграммы для оценки остатков. Проверить гипотезу о нормальном распределении остатков.

Данные по странам за 1999 г. об ожидаемой продолжительности жизни и суточной калорийности питания населения

Страна	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1999 г., лет	Суточная калорийность питания населения, ккал на душу
Бельгия	77,2	3543
Бразилия	66,8	2938
Великобритания	77,2	3237
Венгрия	70,9	3402
Германия	77,2	3330
Греция	78,1	3575
Дания	75,7	3808
Египет	66,3	3289
Израиль	77,8	3272
Индия	62,6	2415
Испания	78,0	3295
Италия	78,2	3504
Канада	79,0	3056
Казахстан	67,7	3007
Китай	69,8	2844
Латвия	68,4	2861
Нидерланды	77,9	3259
Норвегия	78,1	3350
Польша	72,5	3344
Республика Корея	72,4	3336
Россия	66,6	2704
Румыния	69,9	2943
США	76,6	3642
Турция	69,0	3568
Украина	68,8	2753
Финляндия	76,8	2916
Франция	78,1	3551
Чехия	73,9	3177
Швейцария	78,6	3280
Швеция	78,5	3160
ЮАР	64,1	2933
Япония	80,0	2905

Задача 38. В таблице приведены результаты доходов и расходов граждан России.

	Оплата Труда	СоцВы платы	Доходы Собст	ДрДо ходы	Товары Услуги	ОбязПл атежи	Взн осы	Недвижи мость	ПриростФин Активов
1992	73,6	14,3	1	2,7	72,9	8,1	0,1	18,9	13,6
1995	62,8	13,1	6,5	1,2	70,5	5,6	0,1	23,8	3,6
2000	62,8	13,8	6,8	1,2	75,5	7,8	1,2	15,5	2,8
2002	65,8	15,2	5,2	1,9	73,2	8,6	1,8	16,4	1,8
2003	63,9	14,1	7,8	2,2	69,1	8,3	2	20,6	2,7
2004	65	12,8	8,3	2,2	69,9	9,1	2,3	18,7	1,8
2005	63,6	12,7	10,3	2	69,5	10,1	2,6	17,8	1,5
2006	65	12	10	1,9	69	10,5	3,3	17,2	3,4
2007	70,4	10,9	6,7	2	69,7	12,5	3,3	14,5	3,6

- С помощью корреляционного анализа проверить значимость факторов на уровне значимости 0,1 по отношению фактору «Оплата труда». Проверить значимость коэффициентов парной корреляции.

- Построить парные уравнения регрессии с помощью мастера диаграмм, а также функции ЛИНЕЙН (на примере пары оплата «труда-прирост» финансовых активов).

- Проверить гипотезу о нормальном распределении остатков.