

**АЛТАЙСКИЙ ЭКОНОМИКО-ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИНАНСОВ И КРЕДИТА**



Принята на заседании Ученого совета от
15 февраля 2015 г., протокол № 02

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО КУРСУ «ЭКОНОМЕТРИКА»
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 080504.65
ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

Барнаул 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.

1.1. ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В современных программах экономистов курс эконометрики занял одно из ключевых мест. Сегодня деятельность в любой отрасли экономики (управлении, финансово-кредитной сфере, маркетинга, учета, аудита) требует от специалиста применения современных методов работы, знания достижений мировой экономической мысли, понимания научного языка. Большинство же новых методов основано на эконометрических моделях, концепциях, приемах. Без глубоких знаний эконометрики научиться их использовать невозможно. Чтение современной литературы также предполагает хорошую эконометрическую подготовку. Специфической особенностью деятельности экономиста является работа в условиях недостатка и неполноты исходных данных.

Анализ такой информации требует знания специальных методов, которые и составляют один из аспектов эконометрики.

«Эконометрика является одновременно нашим телескопом и нашим микроскопом для изучения окружающего экономического мира». Это определение подчеркивает значение эконометрического подхода как на микроуровне, так и на макроуровне. Свидетельством всемирного признания эконометрики является присуждение нобелевских премий за разработки в этой области в 1969, 1980, 1989, 2000 и 2004 годах.

Процесс перехода высшего экономического образования в России на мировые стандарты требует внедрения в учебные планы предмета «Эконометрика». Все методы и подходы должны иллюстрироваться упражнениями с использованием пакета анализа данных Excel.

1.2. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В ходе изучения дисциплины ставятся задачи: обучить студентов методам расчетов нормативных и прогнозных уровней микро- и макро- экономических показателей в промышленности, транспорте, строительстве, сельском хозяйстве с учетом специфики факторов и результативных показателей этой отрасли. Будущие экономисты должны освоить современные методы: регрессионный и корреляционный анализы, конъюнктурный анализ. Они должны уметь создавать описания экономических процессов, уметь их описать математически, решить полученные уравнения.

В области знаний:

- Знать методы регрессионного анализа: линейную и нелинейную регрессию
- Знать методы множественной регрессии
- Знать корреляционный анализ
- Знать фиктивные переменные, стационарные временные ряды
- Знать модели с распределенным лагом. Модель авторегрессии Лаги Алмон, Лаги Койка
- Знать модель адаптивных ожиданий
- Знать коэффициенты ранговой корреляции.

В области навыков:

- Владеть расчетными методами: метод наименьших квадратов, двухшаговый метод наименьших квадратов, косвенный метод наименьших квадратов
- Владеть методом инструментальных переменных
- Владеть методом расчета системы эконометрических уравнений
- Уметь найти лаговые переменные, составить с ними уравнение и решить его.

В области умений:

- Правильно описать экономическую задачу линейной или нелинейной регрессией
- Уметь правильно обработать экспериментальные данные

- Выделить корреляционные зависимости в экспериментальных данных
- Уметь ввести фиктивные переменные в конкретную экономическую задачу
- Моделировать временной ряд в экономических задачах, суметь выделить сезонные и циклические колебания
- Уметь составить систему эконометрических уравнений для конкретной экономической задачи, решить их и сделать необходимый прогноз на будущее.

1.3. ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН, УСВОЕНИЕ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ЭКОНОМЕТРИКА»:

- высшая математика;
- теория вероятностей и математическая статистика
- экономическая теория
- микроэкономика
- макроэкономика.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМЕТРИКИ.

Предмет эконометрики. Особенности эконометрического метода. Измерения в эконометрике. Точечные оценки. Несмещенность. Эффективность. Состоятельность. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. (2 ч.)

(1, 5, 7)

2.1.2 ПАРНАЯ РЕГРЕССИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ В ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

Модель парной регрессии. Корреляция. Смысл и оценка параметров. Парная регрессия в экономических задачах. Мультипликатор. Коэффициент детерминации. Свойства коэффициентов регрессии. Предпосылки регрессионного анализа. Гомоскедастичность. Гетероскедастичность. Теорема Гаусса-Маркова. Автокорреляция остатков. Метод максимального правдоподобия. Прогноз в регрессионных моделях. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Кривая Энгеля. Кривая Филипса. Два типа нелинейных регрессий. Корреляция для нелинейной регрессии. Средняя ошибка аппроксимации. (12 ч.)

(1, 2, 8, 9, 11, 13)

2.1.3. МНОЖЕСТВЕННАЯ РЕГРЕССИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ.

Специфика модели. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Выбор формы уравнения. Частные уравнения регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция. Фиктивные переменные во множественной регрессии. Оценка надежности результатов при вычислении множественной регрессии и корреляции. Обобщенный метод наименьших квадратов. (20 ч.)

(1, 4, 5, 8, 14, 15, 21)

2.1.4. СИСТЕМЫ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ.

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений. Структурная и приведенная форма модели. Инвестиционные мультипликаторы. Косвенный метод наименьших квадратов (В.М.Н.К.), проблема идентификации. Метод инструментальных переменных (И.П.). Двухшаговый метод наименьших квадратов (Д.М.Н.К.). Оценивание параметров структурной модели. Применение систем эконометрических уравнений. (14 ч.)

(1, 2, 3, 6, 10, 12, 20)

2.1.5 МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ.

Стационарные временные ряды. Автокорреляция во временных рядах. Кореллограмма. Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Метод скользящей средней. Расчет значений сезонной компоненты. Устранение влияния сезонной компоненты. Применение фиктивных переменных для моделирования тенденции временного ряда при наличии структурных изменений. Метод отклонений от тренда. Метод последовательных разностей. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбана – Уошсона. Коинтеграция временных рядов. (12 ч.)

(1, 2, 3, 5, 14, 15, 18, 19)

2.1.6. ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.

Общая характеристика моделей с распределенным лагом. Модель авторегрессии. Интерпретация параметров модели с распределенным лагом. Изучение структуры лага. Лаги Алмон. Лаги Койка. Модель адаптивных ожиданий. Модель Сакса и Бруно. Модель неполной корректировки. Гетероскедастичность и автокорреляция случайного члена. Ранг. Коэффициент ранговой корреляции. Спирмена. Оценка параметров моделей авторегрессии. Новые направления в анализе многомерных временных рядов. (12 ч.)

(1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 16, 17)

2.2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ.

2.2.1. Изучение рекомендованной литературы.

2.2.2. Способы нормативных расчетов хозяйственной деятельности. Промышленность, сельское хозяйство, торговля, денежные доходы и расходы населения.

2.2.3. Прогнозные расчеты нормативных величин.

3. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

3.1. Расчет параметров линейной регрессии для задачи о расходах на покупку товаров и средней заработной плате (по данным Уральского региона) (2ч.)

3.2. Оценка существенности параметров линейной регрессии и стандартных ошибок коэффициентов регрессии (на примере предыдущей задачи). (2 ч.)

3.3. Расчет коэффициента корреляции (на примере зависимости уровня рентабельности предприятия от числа оборотов продукции). (2 ч.)

3.4. Расчет характеристик нелинейной регрессии (зависимость средней выработки от возраста рабочих). (2 ч.)

3.5. Расчет параметров уравнения регрессии при многофакторной зависимости (нормативные расчеты хозяйственной деятельности торговых предприятий). (4 ч.)

3.6. Моделирование прибыли фирмы по уравнению $y = a b^x$, оценка качества модели, ошибка аппроксимации, показатель тесноты связи прибыли с изучаемым фактором. Расчет F критерия Фишера. (2 ч.)

3.7. Решение системы эконометрических уравнений (годовое потребление мяса на душу населения, цена за 1 кг., доход на душу населения). (2 ч.)

3.8. Временные ряды. Задача о величине дохода на одного члена семьи и расходы на товары по годам. (1985 – 1990) (2 ч.)

3.9. Лаги Алмон и Койка. Распределенный лаг. Изучение зависимости объема продаж от расходов на рекламу. (4 ч.)

3.10. Модели адаптивных ожиданий от расходов на рекламу. (4ч.)

3.11. Метод главных компонент. Исследование модели инфляции. (2 ч.)

3.12. Методы исключения тенденции. Метод отклонений от тренда. (2.ч.)

- 3.13. Включение в модель регрессии фактора времени. Задача о соотношении расходов на конечное потребление и совокупного дохода. (2 ч.)
- 3.14. Определение автокорреляции уровней временного ряда. Установление временной тенденции этого ряда. (2 ч.)
- 3.15. Построение модели регрессии временного ряда с фиктивными переменными. Задача о потреблении энергии в зависимости от сезона. (2 ч.)

4. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ.

- 4.1. Парная регрессия и корреляция. (2 ч.)
- 4.2. Множественная регрессия и корреляция (2 ч.)
- 4.3. Системы эконометрических уравнений. (2 ч.)
- 4.4. Временные ряды в эконометрических исследованиях. (2 ч.)

5. ЛИТЕРАТУРА КУРСА «ЭКОНОМЕТРИКА».

Основная:

1. Эконометрика: учебник/ под ред. И. И. Елисеевой. - М.: Юрайт, 2014. - 449 с.
2. Носко В. П. Эконометрика: учебник. Кн. 1. Ч. 1, 2/ В. П. Носко. - М.: ИД Дело, 2011. - 672 с.
3. Носко В. П. Эконометрика: учебник. Кн. 2. Ч. 3, 4/ В. П. Носко. - М.: ИД Дело, 2011. - 576 с.

Дополнительная:

4. Эконометрика: учебник/ под ред. В. С. Мхитаряна. - М.: Проспект, 2011. - 384 с.
5. Артамонов Н. В. Введение в эконометрику: курс лекций/ Н. В. Артамонов. - М.: Изд-во МЦНМО, 2011. - 204 с.
6. Практикум по эконометрике (+CD): учебное пособие/ под ред. И.И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 344 с.: ил.
7. Валентинов В. А. Эконометрика: учебник/ В. А. Валентинов. - М.: ИТК Дашков и К, 2007. - 448 с.
8. Эконометрика: Учебник/ Под ред. Елисеевой И.И.. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.: ил. – МО. – 20816, 21540
9. Эконометрика: Учебное пособие/Под ред.Елисеевой И.И. - М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.: ил. – МО. – 21686-21695.
10. Аистов А.В. Эконометрика шаг за шагом: Учебное пособие/ Аистов А.В., Максимов А.Г. – М.: ИД ГУ ВШЭ , 2006. – 178 с. – МО. – 22002-22003.
11. Афанасьев В.Н. Эконометрика: Учебник / Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М., Гуляева Т.И. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 256 с.: ил. – УМО. – 21490.
12. Гладилин А.В. Эконометрика: Учебное пособие / Гладилин А.В., Герасимов А.Н., Громов Е.И. – М.: КНОРУС, 2006. – 232 с. – УМО. – 21625.
13. Просветов Г.И. Эконометрика: Задачи и решения: Учебно-методическое пособие / Просветов Г.И. – М.: РДЛ, 2005. – 104 с. – 21583-21584, 21711.
14. Перемитина Н.А. Эконометрика: Учебное пособие / Перемитина Н.А., Волкова С.Н. – Томск: Изд-во ТГПУ , 2004. – 172 с. – 22166.
15. Колемаев В.А. Эконометрика: Учебник / Колемаев В.А. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 160 с. – (Высшее образование). – МО. – 0404-20.
16. Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие /Новиков А.И.-М.: ИНФРА-М, 2006. – 160 с. – (Высшее образование). – УМО. – 21593.
17. Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие /Новиков А.И.-М.: ИНФРА-М, 2006. – 160 с. – (Высшее образование). – УМО. – 21892.

18. Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие /Новиков А.И.-М.: ИНФРА-М, 2003. – 160 с. – (Высшее образование). – УМО. – 20700,20722..
19. Тихомиров Н.П. Эконометрика: Учебник / Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. – М.: Экзамен, 2003. – 512 с. – МО. – 21448.
20. Валентинов В.А. Эконометрика: Учебник / Валентинов В.А. – М.: ИТК Дашков и К, 2006. – 448 с. – МО. – 21944.
21. Суслов В.И., Ибрагимов Н.М., Галышева Л.П., Цыплаков А.А. Эконометрика. Новосибирск СО РАН. - 2005. – 744 с.
22. Доугерги К. Введение в эконометрику. /Учебник. Москва:, ИНФРА-М, 2007. – 432 с.
23. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М.:, Юнити. – 2002. – 311 с.
24. Магнус Я.Р., Катышев Л.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: - Дело. – 2000. – 281 с.
25. Уотшем Т.Дж., Парамоу К., Количественные методы в финансах. Пер. с англ. М.: - Юнити. – 1999. – 340 с.
26. Экономико-математические методы и прикладные модели /под ред. Федосеева В.В., М.: - Юнити. – 1999. – 314 с.
27. Джонстон Дж. Введение в эконометрику. М.: - Статистика. – 1980. – 401 с.
28. Кулинич Е.И. Эконометрия. М.: - Финансы и статистика. – 1999. – 301 с.

1.1.2. Задачи по Эконометрике.

Задача № 1

Дана зависимость расходов на питание (x) от дохода (y)

x	2	4	15	17	25	26
y	10	12	19	20	30	35

Найти коэффициенты регрессии b, a.

Задача № 2

Дана зависимость расходов на питание (x) от дохода (y)

x	2	3	16	16	20	22
y	10	12	19	20	25	28

Найти коэффициенты детерминации R^2

Задача № 3

Дана зависимость $y = a + bt + e$ найти a и b по следующим данным

t	1	2	3	4	5	6
y	9	11	13	16	17	20

Задача № 4

Построить степенную модель $y = a x^b$, $y = \ln y$, $x = \ln x$

y	1.83	1.78	1.77	1.75	1.74	1.73	1.69
x	1.65	1.77	1.75	1.79	1.76	1.67	1.74

Задача № 5

Найти коэффициент линейной корреляции r_{xy}

y	69	61	59.9	56.7	55	54	49
x	45	59	57	62	58.8	47.2	55.2

Задача № 6

Найти коэффициенты a и b в зависимости $\hat{y}_x = a + b\sqrt{x}$

x	2	3	4	5	7	9	10
y	10	12	14	15	16	18	20

Задача № 7

Дано уравнение регрессии $y = a + bx + e$, x - цена, y - объем покупок. Ввести фиктивные переменные для двух групп населения:

- 1) богатые
- 2) бедные

Задача № 8

Построить уравнение показательной кривой $y = ab^x$

$$Y = \ln y \quad c = \ln a \quad B = \ln b$$

y	1.84	1.787	1.77	1.75	1.74	1.73
x	45.1	59.0	57.2	61.8	58.8	47.2

Задача № 9

Записать уравнение $Y = a + \frac{b}{x}$ $z = \frac{1}{x}$ $y = a + bz$

y	68.8	61.2	59.9	56.7	55	54.3	49.3
x	0.02	0.017	0.0175	0.016	0.017	0.021	0.018

Задача № 10

$$Y_A = 600$$

$$Y_B = 80 + 0.7x \quad x = 2$$

$$Y_C = 40x^{0.5} \quad x = 2$$

найти коэффициенты эластичности.

Задача № 11

Дано уравнение регрессии

$$y = 10.6 + 0.6x$$

$$\sigma_x = 4.7$$

$$\sigma_y = 3.4$$

Найти коэффициенты корреляции r_{xy} .

Задача № 12

$$\hat{y}_t = -0.80 + 3x_t + 4x_{t-1} + 1.5x_{t-2} + 0.15x_{t-3}$$

Найти долгосрочный мультипликатор b , коэффициенты β_j и средний лаг.

Задача № 13

$$y_t = 5 + 0.65x_t + 0.20y_{t-1} + e_t$$

Найти долгосрочный мультипликатор b , и краткосрочный мультипликатор b_0 .

Задача № 14

Для ВМНК дано уравнение $\hat{y} = \alpha \frac{1}{x} + \beta$. Оценить параметры α и β

y	18	30	18	45	15	68
x	3	6	7	10	12	17

Задача № 15

Дана система уравнений в структурной форме

$$y_1 = 2y_2 + 3x_1$$

$$y_2 = 4y_1 + 5x_2$$

Записать приведенную форму уравнений.

Задача № 16

Дана система уравнений в структурной форме

$$y_1 = 5y_2 + 4x_1$$

$$y_2 = 6y_1 + 2x_2$$

Записать приведенную форму уравнений.

Задача № 17

Рассмотреть применение ДМНК (двухшагового метода наименьших квадратов) к уравнению

$$\hat{c} = \alpha + \beta \hat{Y}$$

$$\hat{Y} = 200 + 1.5J$$

c	195	203	301	204	215	261
J	10	20	30	20	10	30

Задача № 18

Рассмотреть применение ДМНК (двухшагового метода наименьших квадратов) к уравнению

$$\hat{C} = \alpha + \beta \hat{Y}$$

$$\hat{Y} = 200 + 1.3J + 1.15G$$

J	10	20	30	20	10	20
G	20	10	20	40	30	10
C	195	203	210	200	211	204

Задача № 19

Найти величину медианного лага (l_{mc}) $l_{mc} - ?$

$$y_t = 0.2 + 1.2x_t + 0.5x_{t-1} + 1.4x_{t-2} + 0.8x_{t-3}$$

$$\sum_{j=0}^{l_{mc}} \beta_j = 0.5.$$

Задача № 20

Найти эластичность и среднюю эластичность для совокупности x, y при зависимости $\hat{y} = 6.25 + 0.775x$

x	2	6	10	14	18
y	9	10	12	19	20

Задача № 21

Построить функцию потребления (y) $\hat{C}_t = \alpha + \beta Y_t$ Y_t - объем потребления (x)

C_t	190	195	200	180	200	210	220	210
Y_t	200	215	235	200	210	230	250	230

Задача № 22

Построить функцию потребления $\hat{C}_t = \alpha + \beta J_t$ (y) J_t - инвестиции
(x)

C_t	180	195	210	180	200	208	220	205
J_t	10	20	30	20	10	20	30	15

Задача № 23

Применить ДМНК для расчета функции потребления C_t

$$\hat{Y} = 201.7 + 1.29J \quad \hat{C} = \alpha + \beta \hat{Y} \quad \hat{C}(y) \quad \hat{Y}(x)$$

Y	10	203	210	200	215	215	210	215
C	195	20	30	20	10	20	30	20

Задача № 24

Дана зависимость накопления (y) от дохода (x)

x	40	55	45	30	30	60	50
y	2	7	5	4	2	7	6

Найти коэффициент корреляции между y и x .

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}}$$

Задача № 25

Найти регрессионную зависимость методом взвешенных наименьших квадратов (между объемом выпуска продукции (y) и ВВП на душу населения (x)). $\sigma_i = x_i$

x	3	6	7	9	13
y	18	27	18	45	55

Задача № 26

Имеются данные о зависимости между ежегодным потреблением бананов (y) и годовым доходом 10 американских семей (x). Найти уравнение линейной регрессии и коэффициент детерминации R^2

x	2	7	9	12	10	12	11	12	13	12
y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задача № 27

Построить регрессионную модель и определить расходы на питание (y) в разные годы

Годы	t	y
1990	1	9
1991	2	11
1992	3	13
1993	4	18
1994	5	22

Задача № 28

Вычислить коэффициент корреляции между расходом на питание (y) и личным доходом (x)

x	8	10	11	18	25
y	2	6	10	14	18

Задача № 29

Построить регрессию $\hat{y} = a + b\sqrt{x}$ и оценить коэффициенты a и b по следующим данным

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	2	7	9	12	10	12	11	12	13	12

Задача № 30

Даны расходы на питание (y) и личный доход (x). Построить уравнение регрессии и найти коэффициенты a и b

x	10	11	13	20	24
y	2	6	10	14	18

Задача № 31

Построить регрессию $\hat{y} = a - \frac{b}{x}$ и оценить коэффициенты a и b по следующим данным

x	2	7	9	12	10	12	11	12	13	12
y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задача № 32

Применить КМНК к расчету функции потребления

$$C_t = \alpha + \beta Y_t \quad \alpha - \beta - ?$$

$$C_t = \alpha' + \beta' J_t \quad \alpha = \frac{\alpha'}{1 + \beta'} \quad \beta = \frac{\beta'}{1 + \beta'}$$

$(y)C_t$	180	190	200	185	200	220	210
$(x)J_t$	12	21	32	21	12	30	18

Задача № 33

Дана зависимость накопления (y) от дохода (x_1) и стоимости имущества (x_2)

x_1	40	55	45	30	30	60	50
x_2	60	40	40	15	90	30	30
y	2	7	5	4	2	7	6

$\hat{y} = -0.45 + 0.129x_1 - 0.03x_2$ найти коэффициенты детерминации R^2 .

1.1.3. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО КУРСУ «ЭКОНОМЕТРИКА»

Вычислим коэффициент корреляции между расходами на питание y и личным доходом x по данным экономики (усл. ед.) некоторой страны за пять лет.

Представим исходные данные и расчетные показатели в виде следующей удобной расчетной таблицы.

Год	x	y	x^2	xy	y^2
1990	2	9	4	18	81
1991	6	10	36	60	100
1992	10	12	100	120	144
1993	14	19	196	266	361
1994	18	20	324	360	400
Итого	50	70	660	824	1086
Среднее	10	14	132	164,8	217,2
	\bar{x}	\bar{y}	\bar{x}^2	\bar{xy}	\bar{y}^2

Окончательно имеем

$$\text{var}(x) = \bar{x}^2 - (\bar{x})^2 = 132 - 100 = 32,$$

$$\text{var}(y) = \bar{y}^2 - (\bar{y})^2 = 217.2 - 196 = 21.2,$$

$$\text{cov}(x, y) = \bar{xy} - \bar{x}\bar{y} = 164.8 - 140 = 24.8,$$

$$r = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x) \text{var}(y)}} = \frac{24.8}{\sqrt{32 \cdot 21.2}} = 0.952$$

Проверим значимость выборочного коэффициента корреляции. Наблюдаемое значение критерия

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0.952\sqrt{3}}{\sqrt{0.0937}} = 5.5$$

При $\alpha = 0.05, v = 3$ по таблице находим $t_{kp} = 3.18$.

Поскольку $|t| = 5.5 > t_{kp} = 3.18$, то гипотеза H_0 отвергается, т.е. имеется линейная зависимость между переменными.

1.1.4. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ЭКОНОМЕТРИКЕ.

1. Имеются данные о зависимости между ежегодным потреблением бананов y и годовым доходом x 10 американских семей (усл.ед):

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	2	7	9	12	10	12	11	12	13	12

С помощью компьютерной обработки данных получите следующие варианты уравнения регрессии и выберите наилучший:

- 1) $\hat{y} = 5.13 + 0.88x$, $R^2 = 0.64$, $S = 2.10$
- 2) $\hat{y} = 0.774 + 4.106\sqrt{x}$, $R^2 = 0.762$, $S = 1.72$
- 3) $\hat{y} = 13.42 - \frac{11.67}{x}$, $R^2 = 0.942$, $S = 0.85$.

2. По данным бюджетного обследования семи случайно выбранных семей изучалась зависимость накопления y от дохода x_1 и стоимости имущества x_2 . Исходные данные (усл.ед):

x_1	40	55	45	30	30	60	50
x_2	60	40	40	15	90	30	30
y	2	7	5	4	2	7	6

Используя компьютерную программу, получим оцененное уравнение регрессии

$$\hat{y} = 0.45 + 0.129x_1 - 0.034x_2, \quad S = 0.97$$

(2.06) (0.036) (0.017)

(в скобках указаны стандартные ошибки)

Из этого уравнения сделать следующие выводы.

1. Прогнозируемое накопление семьи, имеющей доход 40 усл.ед. и имущество стоимостью 25 усл.ед., составляет:

$$\hat{y} = 0.45 + 0.129 \cdot 40 - 0.034 \cdot 25 = 4.76$$

2. Если доход семьи возрастет на 10 усл.ед., а стоимость имущества не изменится, то накопление возрастет на величину:

$$\Delta y = 0.129 \Delta x_1 = 0.129 \cdot 10 = 1.29$$

3. Если доход семьи возрастет на 5 усл.ед., а стоимость имущества увеличится на 15 усл.ед., то накопление возрастет на величину:

$$\Delta y = 0.129 \Delta x_1 - 0.034 \Delta x_2 = 0.129 \cdot 5 - 0.034 \cdot 15 = 0.135$$

3. Имеются данные (усл.ед) об объеме потребления электроэнергии y в некотором районе за четыре года (поквартально):

Квартал	Год	1	2	3	4
I		6.0	7.2	8.0	9.0
II		4.4	4.8	5.6	6.6
III		5.0	6.0	6.4	7.0
IV		9.0	10.0	11.0	10.8

Произвольно возьмем I квартал каждого года в качестве эталонного и будем использовать фиктивные переменные для оценки разности между ними и другими кварталами.

Запишем модель как

$$y = \alpha + \beta t + \delta_1 z_1 + \delta_2 z_2 + \delta_3 z_3 + \varepsilon,$$

Где z_1, z_2, z_3 - **фиктивные переменные**, определяемые следующим образом:

$$z_1 = \begin{cases} 1, (\text{первый квартал}) \\ 0, (\text{остальные}) \end{cases}$$

$$z_2 = \begin{cases} 1 (\text{третий квартал}) \\ 0 (\text{остальные}) \end{cases}$$

$$z_3 = \begin{cases} 1 (\text{четвертый квартал}) \\ 0 (\text{остальные}) \end{cases}$$

Коэффициенты $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ дают численную величину эффекта, вызываемого сменой года.

Исходные данные (усл.ед) для расчета параметров уравнения с фиктивными переменными:

y	t	z_1	z_2	z_3	y	t	z_1	z_2	z_3
6.0	1	0	0	0	8.0	9	0	0	0
4.4	2	1	0	0	5.6	10	1	0	0
5.0	3	0	1	0	6.4	11	0	1	0
9.0	4	0	0	1	11.0	12	0	0	1
7.2	5	0	0	0	9.0	13	0	0	0
4.8	6	1	0	0	6.6	14	1	0	0
6.0	7	0	1	0	7.0	15	0	1	0
10.0	8	0	0	1	10.8	16	0	0	1

Используя компьютерную программу «Регрессия», получим следующее оцененное уравнение регрессии:

$$\hat{y} = 6.24 + 0.19t - 2.39z_1 - 1.82z_2 + 2.09z_3, \quad R^2 = 0.985.$$

4. Известны данные (усл.ед) об объеме производства Y , капитальных затрат K и затратах труда L некоторой страны на 12 лет.

T	Y	K	L	T	Y	K	L
1	100	100	100	7	153	216	145
2	112	114	110	8	184	236	154
3	124	131	123	9	189	266	154
4	143	149	125	10	227	335	196
5	151	176	138	11	218	397	193
6	155	198	140	12	179	417	147

Используя компьютерную программу «Регрессия», получим следующее оцененное уравнение регрессии:

$$\ln \hat{Y} = -0.302 + 0.15 \ln K + 0.92 \ln L,$$

Т.е. оценки $\alpha = 0.15$, $\beta = 0.92$. Это означает, что увеличение затрат капитала на 1% приведет к росту выпуска продукции на 0.15%, а увеличение затрат труда на 1% - к росту выпуска на 0.92%.

1.1.6. Экзаменационные вопросы по курсу «Эконометрика»

1. Точечные оценки. Несмещенность. Эффективность. Состоятельность.
2. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. Ошибки 1^{го} и 2^{го} рода.
3. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов (М.Н.К.).
4. Смысл коэффициентов регрессии a и b . Коэффициент линейной корреляции.
5. Парная регрессия в экономических задачах. Мультипликатор.
6. Коэффициент детерминации.
7. Свойства коэффициентов регрессии.
8. Предпосылки регрессионного анализа. Гомоскедастичность.
9. Гетероскедастичность. Теорема Гаусса-Маркова. Автокорреляция остатков.
10. Метод максимального правдоподобия.
11. Прогноз в регрессионных моделях.
12. Нелинейная регрессия.
13. Кривая Энгеля, кривая Филипса. Два типа нелинейных регрессий.
14. Корреляция для нелинейной регрессии.
15. Средняя ошибка аппроксимации.
16. Множественная регрессия.
17. Мультиколлинеарность. Преодоление мультиколлинеарности.
18. Методы построения уравнений регрессии. Выбор формы уравнений.
19. Оценка параметров уравнений множественной регрессии.
20. Частные уравнения регрессии.
21. Множественная корреляция. Частная корреляция.
22. Фиктивные переменные во множественной регрессии.
23. Временные ряды и прогнозирование. Стационарные временные ряды. Автокорреляция во временных рядах. Кореллограмма.
24. Моделирование тенденции временного ряда.
25. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Метод скользящей средней.
26. Расчет значений сезонной компоненты. Устранение влияния сезонной компоненты.
27. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний.
28. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений. Тест Чоу.

29. Изучение взаимосвязей по временным рядам. Метод отклонений от тренда. Метод последовательных разностей.
30. Включение в модель регрессии фактора времени.
31. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона.
32. Оценивание параметров регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Коинтеграция временных рядов. Критерий Энгеля-Грангера.
33. Гетероскедастичность. Тест Спирмена.
34. Авторегрессионное преобразование. Метод В.М.Н.К.
35. Общая характеристика моделей с распределенным лагом. Модель авторегрессии.
36. Интерпретация параметров модели с распределенным лагом. Мультипликаторы.
37. Модель авторегрессии. Изучение структуры лага.
38. Лаги Алмон.
39. Метод Койка.
40. Модель адаптивных ожиданий.
41. Система эконометрических уравнений. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений.
42. Инвестиционные мультипликаторы. Косвенный метод наименьших квадратов.
43. Инвестиционные мультипликаторы. Косвенный метод наименьших квадратов.
44. Проблема идентификации.
45. Метод инструментальных переменных (И.П.).
46. Двухшаговый метод наименьших квадратов (Д.М.Н.К.).
47. Косвенный метод наименьших квадратов.
48. Применение К.М.Н.К. к решению задачи о функции потребления и доходах.

1.1.7. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ 4 КУРСА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА (ЭКОНОМЕТРИКА)

1. Точечные оценки. Несмещенность. Эффективность. Состоятельность.
2. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода.
3. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов. (М.Н.К.).
4. Смысл коэффициентов регрессии a и b . Коэффициент линейной корреляции.
5. Коэффициент детерминации.
6. Свойства коэффициентов регрессии.
7. Предпосылки регрессионного анализа. Гомоскедастичность.

8. Гетероскедастичность. Теорема Гаусса-Маркова. Автокорреляция остатков.
9. Метод не полной корректировки.
10. Прогноз в регрессионных моделях.
11. Нелинейная регрессия.
12. Кривая Энгеля, кривая Филипса. Два типа нелинейных регрессий.
13. Корреляция для нелинейной регрессии.
14. Средняя ошибка аппроксимации.
15. Множественная регрессия.
16. Мультиколлинеарность. Преодоление мультиколлинеарности.
17. Методы построения уравнений регрессии. Выбор формы уравнений.
18. Оценка параметров уравнений множественной регрессии.
19. Частные уравнения регрессии.
20. Фиктивные переменные во множественной регрессии.
21. Временные ряды и прогнозирование. Стационарные временные ряды. Автокорреляция во временных рядах. Кореллограмма.
22. Моделирование тенденции временного ряда.
23. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний.
24. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений. Тест Чоу.
25. Изучение взаимосвязей по временным рядам. Метод отклонений от тренда. Метод последовательных разностей.
26. Включение в модель регрессии фактора времени.
27. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона.
28. Оценивание параметров регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Коинтеграция временных рядов. Критерий Энгеля-Грангера.
29. Гетероскедастичность. Тест Спирмена.
30. Авторегрессионное преобразование. Метод В.М.Н.К.
31. Общая характеристика моделей с распределенным лагом. Модель авторегрессии.
32. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом. Мультипликаторы.
33. Модель авторегрессии. Изучение структуры лага.
34. Лаги Алмон.
35. Метод Койка.
36. Модель адаптивных ожиданий.
37. Система эконометрических уравнений. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений.
38. Структурная и приведенная форма модели.
39. Инвестиционные мультипликаторы. Косвенный метод наименьших квадратов.
40. Проблема идентификации.
41. Двухшаговый метод наименьших квадратов (Д.М.Н.К.)
42. Трехшаговый метод наименьших квадратов.