

ЭКОНОМЕТРИКА

методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям

Эконометрика – это наука, изучающая конкретные количественные закономерности и взаимосвязи экономических явлений, объектов и процессов с помощью статистических и математических методов и моделей. Она базируется на экономической теории, экономической статистике, статистико-математическом инструментарии. Эконометрика придает количественное выражение качественным закономерностям экономических явлений и процессов.

Целью освоения дисциплины «Эконометрика» является: формирование у будущих экономистов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации аналитической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- а) освоение методов и приемов эконометрического анализа статистических данных;
- б) изучение аппарата и техники разработки математических моделей связей и зависимостей между экономическими явлениями и процессами;
- в) формирование навыков количественной оценки состояния, развития и прогнозирования социально-экономических явлений;
- г) подготовка специалистов, обладающих навыками исследовательской деятельности.

План практических занятий

Наименование темы: перечень вопросов	Форма	Практические задания		Количество часов
		аудиторные	домашние	
<u>Введение в эконометрику</u> 1. Понятие и предмет Эконометрики 2. Цель и задачи Эконометрики 3. Типы данных 4. Классы моделей 5. Виды переменных 6. Виды зависимостей	Опрос	-	-	4
<u>Анализ пространственных данных</u> 1. Теоретическая и выборочная ковариация 2. Предпосылки модели 3. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. 4. Интервальное оценивание коэффициентов регрессии 5. Проверка значимости оценок коэффициентов регрессии 6. Проверка значимости уравнения регрессии 7. МНК 8. Гетероскедастичность и её устранение 9. Фиктивные переменные	Опрос, решение задач, контрольная работа	Типовые задачи 1-3	Типовые задачи 1-3	16

Наименование темы: перечень вопросов	Форма	Практические задания		Количество часов
		аудиторные	домашние	
10. Нелинейные модели регрессии				
<u>Анализ временных данных</u> 1. Временной ряд и его основные характеристики 2. Компоненты временных рядов 3. Виды моделей временных рядов. 4. Понятие и виды прогнозов 5. Прогнозирование с использованием моделей временных рядов	Опрос, решение задач, контрольная работа	Типовые задачи 4-6	Типовые задачи 4-6	8
<u>Информационные технологии в эконометрике</u> 1. Пакеты прикладных программ для эконометрического моделирования 2. Практические вопросы прикладной эконометрики	Опрос	Типовые задачи 7-8	Типовые задачи 7-8	6
ИТОГО – ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС				34

Самостоятельная работа является важным этапом изучения курса “Эконометрика”. Она должна отражать не только степень усвоения студентом теоретических основ курса, но и его умение самостоятельно освоить отдельные разделы курса, способность применения изученного материала при анализе статистических материалов.

Выполнение самостоятельной работы закрепляет и развивает общетеоретические и специальные знания студентов способствует глубокому овладению курса социальной статистики и подготавливает их к выполнению более сложного этапа — написанию курсовой и дипломной работы.

В процессе выполнения самостоятельных заданий студент приобретает навыки работы со специальной литературой, статистической отчетностью, статистическими сборниками, демонстрирует умение использовать различные методы обработки статистической информации при выполнении расчетов и анализе их результатов.

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа может включать следующие автономные разделы:

- написание реферата по одному из разделов курса;
- самостоятельное изучение тем курса (или вопросов), отводимых на индивидуальное изучение.

Объем реферата составляет 5-10 страниц печатного текста (возможен и рукописный вариант). Реферат выполняется на отдельных листах, которые должны быть сброшюрованы. Писать (печатать) текст следует только с одной стороны листа, оставляя слева поля для брошюрования.

Реферат должен иметь титульный лист, который занимает первую страницу реферата, но номер страницы на нем не проставляется (см. Приложение). План (содержание) реферата помещается на второй странице. Реферат должен быть аккуратно оформлен, написан четким почерком, без помарок, страницы должны быть пронумерованы.

Статистические таблицы в реферате должны иметь четкие заголовки, содержать указание на единицы измерения. Все таблицы должны быть пронумерованы в том порядке, в котором они следуют по тексту. Графики должны иметь свою нумерацию. При ссылках в тексте на таблицу или график необходимо указать их номер в круглых скобках. Таблицы, в которых приводятся заимствованные данные, должны содержать ссылку на источник.

Оформление литературных источников в списке должно соответствовать ГОСТу. При составлении списка литературы следует располагать ее в алфавитном порядке по фамилии автора или названию источника, если нет персонального автора. При этом должны быть указаны: для книг — фамилия и инициалы автора, наименование труда, издательство, место и год издания; для статей — фамилия и инициалы автора, название статьи, наименование сборника или журнала, год и номер издания, страницы.

Приложения в реферате должны быть пронумерованы в том порядке, в котором они используются в работе.

Выполненный реферат представляется на проверку лектору. Реферат, удовлетворяющий требованиям его написания, проверяется преподавателем, и зачет по реферату служит существенным плюсом конечного оценивания уровня знаний студента по результатам сессии (на экзамене или зачете). По усмотрению преподавателя реферат может быть заслушан на одной из лекций перед аудиторией студентов или на семинарском занятии.

Самостоятельно изученные темы (вопросы) выборочно заслушиваются на семинарских занятиях в форме устного ответа или на экзамене (зачете). А также возможен вариант, когда самостоятельно изученная тема представлена в форме реферата.

По самостоятельной задаче каждый студент обязан отчитаться в течение семестра. Решенная задача представляется преподавателю на семинарских занятиях. Задача проверяется преподавателем, после чего студент должен ее защитить. Защита происходит в форме устных ответов на вопросы по решенной задаче.

Темы рефератов

- История возникновения эконометрики и выделение ее как отдельной науки.
- Модель парной линейной регрессии. Экономический смысл коэффициента регрессии в линейной парной модели.
 - Прогнозирование по парному линейному уравнению регрессии.
 - Степенная модель парной регрессии и ее применение в экономике.
 - Экспоненциальная модель парной регрессии и ее применение в экономике.
 - Стандартизированные коэффициенты уравнения регрессии.
 - Свойства оценок коэффициентов классической модели.
 - Коэффициент корреляции Спирмена и его применение.
 - Прогнозирование с использованием временных рядов.
 - Гетероскедастичность и ее последствия.
 - Различные тесты для обнаружения гетероскедастичности.
 - Доказательство теоремы Гаусса-Маркова.
 - Возможности табличного процессора Excel для проведения множественного корреляционно-регрессионного анализа.
- Статистические пакеты (Statgraphics, Econometric Views, SPSS,SAS и др.). Их сравнительная характеристика.
 - Косвенный, двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов.
 - Модель скользящего среднего, авторегрессии, Бокса-Дженкинса.

Типовые задачи

Задача 1

Наблюдения 16 пар (X, Y) дали следующие результаты: $\sum y_i^2 = 526$, $\sum y = 64$,
 $\sum xy = 492$, $\sum x_i^2 = 657$, $\sum x = 96$.

- оцените регрессию Y на X ;
- оцените тесноту взаимосвязи и проверьте ее значимость при уровне значимости 0,05;
- оцените регрессию X на Y . Совпадают ли оценки параметров в п. а) и б)? Почему?

Задача 2

Изучается зависимость между добычей угля на одного рабочего (Y , т) и мощностью пласта (X , м) по следующим условным данным.

x	8	11	12	9	8	8	9	9	8	12
y	5	10	10	7	5	6	6	5	6	8

- определите форму связи между признаками графически;
- найдите МНК-оценки линейного уравнения регрессии;
- сделайте экономический вывод по уравнению регрессии.

Задача 3

Известны данные о темпах прироста численности занятых (X , %) и темпах прироста производительности труда (Y , %) для промышленности 12 стран.

Страна	Годовые темпы прироста	
	Занятость, X , %	Производительность, Y , %
Австрия	2,0	4,2
Бельгия	1,5	3,9
Канада	2,3	4,3
Дания	2,5	3,2
Франция	0,2	3,8
Италия	4,4	4,2
Япония	5,8	7,8
Нидерланды	1,9	4,1
Норвегия	0,5	4,4
Германия	2,7	4,5
Англия	0,6	2,8
США	0,8	2,6

- а) Постройте поле корреляции.
- б) Сформулируйте гипотезу о форме и тесноте взаимосвязи между признаками.
- в) Рассчитайте оценки параметров и парной линейной регрессии.
- г) Проверьте значимость оценок параметров и Дайте экономическую интерпретацию оценке коэффициента регрессии
- д) Постройте доверительные интервалы с надежностью 95% для истинных значений параметров и . Что показывают доверительные интервалы с экономической точки зрения?
- е) Можно ли считать, что при увеличении темпа прироста занятости на 1% темп прироста также увеличивается на 1%.

Задача 4

Аналитический отдел банка изучает динамику депозитов физических лиц (Y , млн.долл.) за ряд лет.

t	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Y	1	3	6	7	8	10	11	13	15

- а) Выявить наличие тенденции графически.
- б) Выровнять временной ряд по линейному тренду.
- в) Определить коэффициент детерминации и оценить значимость модели.
- г) Аналитический отдел банка предполагает, что среднегодовой абсолютный прирост депозитов физических лиц составит не менее 1,5 млн. долл. Подтверждается ли это результатами, которые вы получили?
- д) Спрогнозировать сумму депозитов на 2018 год. Найти ошибку прогноза.

Задача 5

Данные об урожайности зерновых в фермерских хозяйствах области.

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Y_t , ц/г	5	7	8	8	10	11	12	14	16

Выровнять ряд по наиболее значимому тренду. Сделать прогноз на следующий год.

Задача 6

Даны две регрессионных модели, рассчитанные по 25 годовым наблюдениям:

а) $y_t = -30 + 0,18x_t$ (y_t – расходы на оплату жилья, x_t – доход);

б) $y_t = 50 + 4,5t$ (y_t – расходы на оплату жилья, t – время).

Дайте экономическую интерпретацию построенных регрессий. Согласуются ли они друг с другом?

Задача 7

В результате проведенного исследования была выявлена зависимость цены иномарки (Y ,

млн. руб.) от мощности двигателя (X_1 , кВт.) и от времени разгона с 0 до 100 км/ч. (X_2 , сек.). Исходные данные приведены в таблице:

№	Y	X_1	X_2
1	3,4	235	5,3
2	3,22	225	6,7
3	0,875	100	8,5
4	3,9	190	6,1
5	6	400	4,6
6	1,82	135	7,9
7	2	225	5,5
8	1,475	135	7,3
9	2,53	225	5,9
10	2,45	230	5,7
11	3,6	350	5,1
12	4,55	410	4,3
13	0,85	180	8,4
14	5,5	450	4,2
15	7	600	3,7
16	1,2	310	5,5
17	1,7	325	5,1
18	2,1	400	4,9
19	9,5	120	9,1
20	6,9	500	4,1
21	1,8	130	6,7
22	2,3	250	5,9
23	8,95	400	3,2
24	5,22	350	4,1
25	4	360	4,2
26	2,1	200	4,9
27	1,4	180	7,8
28	1,9	200	5,1
29	2,7	250	4,7
30	5,1	450	4,1

Для этого выполнить следующие задания:

1. Найти МНК-оценки коэффициентов уравнения регрессии. Проанализировать результаты.
2. Провести графический анализ остатков.
3. Для каждой независимой переменной выполнить проверку наличия гетероскедастичности остатков с помощью теста ранговой корреляции Спирмена, теста Голдфелда-Квандта и теста Глейзера.
4. В случае выявления гетероскедастичности применить ОМНК. Сделать выводы.
5. Определить значение статистики DW Дарбина-Уотсона и выяснить имеет ли место автокорреляция остатков. Сделать выводы.

Задача 8

Имеются следующие данные о кондиционерах:

X – потребляемая мощность, кВт;

Y – цена кондиционера, тыс. руб.

№	X	Y	№	X	Y
1	0,82	51,92	17	1,35	53,38
2	0,82	59,08	18	1,85	80,32
3	0,82	59,72	19	1,85	93,12
4	1,17	52,44	20	2,40	91,49
5	1,17	59,60	21	2,40	107,49
6	1,17	60,24	22	2,75	117,89
7	1,60	59,68	23	2,75	133,89
8	1,60	66,84	24	3,42	189,95
9	1,60	67,48	25	3,60	216,74
10	2,39	72,44	26	4,39	231,17
11	2,39	79,56	27	2,99	152,99
12	2,39	80,20	28	3,65	181,25
13	0,83	32,58	29	4,39	206,30
14	1,07	36,83	30	2,95	155,49
15	1,07	48,03	31	3,45	195,97
16	1,35	42,18	32	4,38	216,77

Построить эмпирическое уравнение парной линейной регрессии, оценить его качество и сделать экономические выводы и прогнозы.

Для этого выполнить следующие задания:

1. Вычислить выборочную ковариацию. Сделать вывод о направлении взаимосвязи между признаками.
2. Построить поле корреляции. Сделать вывод о форме взаимосвязи между признаками X и Y .
3. Найти выборочный коэффициент корреляции по формуле и с помощью функции КОРРЕЛ.
4. Проверить значимость коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05.
5. Найти коэффициент детерминации R^2 и сформулировать его экономический смысл.
6. Рассчитать оценки параметров регрессии по формулам и дать экономическую интерпретацию параметров регрессии.
7. Добавить на поле корреляции линию тренда, уравнение регрессии и коэффициент детерминации R^2 .
8. Вычислить остатки регрессии, суммы квадратов отклонений ESS , RSS , TSS и проверить выполнение равенства $TSS = ESS + RSS$.
9. Округлить оценки параметров и рассчитать остатки и сумму их квадратов для новых значений оценок параметров. Попытаться так изменить эти значения, чтобы ESS получилась меньше той, что была вычислена в задании 8. Сделать вывод.
10. Рассчитать стандартные ошибки остатков и коэффициентов регрессии ($S_e, S_{\hat{b}_0}, S_{\hat{b}_1}$).
11. Проверить значимость оценок параметров регрессии \hat{b}_0 и \hat{b}_1 при уровне значимости $\alpha = 0,05$. Сделать выводы и записать экономический смысл параметров регрессии.
12. Проверить существенность отличия b_1 от некоторого числа β .
13. Рассчитать R^2 двумя способами (через ESS и RSS), сравнить с ранее найденным значением коэффициента детерминации и сделать вывод.
14. Проверить значимость модели в целом с помощью F -теста, сделать вывод и записать экономический смысл коэффициента детерминации.
15. Проверить эквивалентность критериев, то есть сравнить $T_{набл}(r)$, $T_{набл}(b_1)$ и $\sqrt{F_{набл}}$. Сделать вывод.

16. Использовать функцию ЛИНЕЙН и проанализировать полученные результаты.
17. Задав уровень достоверности $\gamma = 0,95$, построить интервальные оценки для параметров b_0 и b_1 и сделать выводы.
18. С надежностью $\gamma = 0,95$ построить по модели точечный и интервальный прогнозы для цены кондиционера, потребляемая мощность которого равна 2 кВт ($x_p = 2$). Сформулировать выводы.
19. Применить процедуру РЕГРЕССИЯ пакета анализа для решения задачи. Проанализировать результаты.
20. Составить итоговый отчет по задаче.

