

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе, д.филол.н. профессор

Е.Т. Сидина

"21" августа 2016 г.



Рабочая программа дисциплины

ЭКОНОМЕТРИКА

Направление подготовки
38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки
УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов, 2016

1. Цели освоения дисциплины

- научить студентов строить количественные взаимосвязи в экономике, определять характер зависимости экономических параметров, а именно находить причинно-следственную связь явлений и процессов, рассматриваемых в экономике;
- научить студентов строить стандартные эконометрические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, используя регрессионный анализ: модели парной и множественной регрессии; системы эконометрических уравнений; временные ряды; динамические модели;
- дать студентам знания математического аппарата, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные модели, строить сценарии развития исследуемых процессов и выбирать оптимальный.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Эконометрика» относится к вариативной части В.1 блока «Дисциплины» обязательных дисциплин ООП. Данная дисциплина изучает методы исследования взаимосвязей и прогнозирования экономических процессов и явлений. Данная дисциплина является логическим продолжением таких дисциплин как «Экономическая теория», «Математика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономическая статистика». Знания, умения и навыки в решении задач в области высшей математики: дифференциального и интегрального исчисления, в решении систем линейных уравнений, в области теории вероятностей, навыки построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность экономических субъектов, приобретенные при изучении «Экономической статистики» являются необходимыми для освоения эконометрических методов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины "Эконометрика"

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

– способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17);

– способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-18).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные идеи построения, применения и теоретического обоснования алгоритмов приближенного решения различных классов математических задач, модели и алгоритмы в соответствующе предметной области;
- **Уметь:**
- подбирать к данной математической модели подходящий метод;
- получать численный результат и анализировать полученные решения;
- использовать полученные результаты в реальных тематических и исследовательских ситуациях;

Владеть:

- методами эконометрических исследований;
- методами анализа эконометрических данных различного характера;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов (аудиторных 72 ч., самостоятельной работы 69 ч.).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	лаб	прак	КСР	СРС	
1	Введение в эконометрику	5	1	2		0	0	3	Опрос студентов
2	Модель парной регрессии.	5	2,3,4	6		6	0	6	Вопросы для обсуждения
3	Модель множественной регрессии.	5	5,6,7	6		6	1	12	Вопросы для обсуждения, решение задач
4	Гетероскедастичность и автокорреляция	5	8,9	4		6	0	12	Вопросы для обсуждения, решение задач, контрольная работа
5	Нелинейные модели парной и множественной регрессии	5	10,11,12	6		6	1	12	Вопросы для обсуждения, решение задач
6	Моделирование одномерных временных рядов.	5	13,14,15	6		6	1	12	Вопросы для обсуждения, решение задач
7	Системы эконометрических уравнений	5	16,17,18	6		6	0	12	Вопросы для обсуждения, решение задач. Контрольная работа
ВСЕГО - 180				36		36	3	69	36- Экзамен

Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Введение в эконометрику

Предмет и задачи эконометрики. Сущность эконометрического моделирования. Эконометрические модели. Переменные в моделях и их типы. Статические и динамические модели. Этапы эконометрического моделирования.

Экономические показатели как случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание. Дисперсия. Стандартное отклонение. Функция плотности вероятности. Функция распределения случайной величины. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора (F-распределение). Распределение Хи-квадрат. Точечные оценки параметров. Понятия несмещенности, эффективности, состоятельности оценок. Интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.

Тема 2. Модель парной регрессии

Спецификация модели парной регрессии: понятие и способы задания функций. Спецификация модели.

Оценка параметров уравнения линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.

Интерпретация уравнения парной регрессии: экономический смысл параметров регрессии.

Оценка значимости коэффициентов линейной регрессии: проверка гипотез, относящихся к коэффициентам регрессии. Стандартная ошибка коэффициентов регрессии. Фактическое значение t-критерия Стьюдента. Критические значения t-критерия Стьюдента. Ошибки I и II рода. Доверительные интервалы.

Качество оценки: коэффициент детерминации. F – критерий Фишера для проверки качества оценивания. Коэффициент детерминации. Общая сумма квадратов отклонений. Факторная сумма квадратов отклонений. Остаточная сумма квадратов отклонений. Дисперсии на одну степень свободы. Табличное значение F – критерия.

Прогнозирование на основе линейного уравнения регрессии. Интервальный прогноз. Средняя ошибка аппроксимации. Прогнозное значение. Интервальная оценка прогнозного значения.

Тема 3. Модель множественной регрессии

Спецификация модели множественной регрессии. Результативный признак, признак-факторы и стохастическая переменная в модели. Параметры регрессии. Причины существования случайного члена. Основные типы функций, используемые при количественной оценке связей: линейные и нелинейные функции.

Основные гипотезы. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Статистические свойства МНК-оценок. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Доверительные интервалы и доверительные области. Проверка значимости уравнения регрессии. Разложение сумм квадратов. F-критерий. Коэффициент детерминации. Интерпретация результатов многомерной регрессии. Линейная, логарифмическая и полулогарифмическая модель. Фиктивные переменные. Сравнение «короткой» и «длинной» регрессии. Тест Чоу. Проверка общей линейной гипотезы. Мультиколлинеарность. Учет качественных факторов в моделях регрессии. Фиктивные переменные. Выбор эталонных категорий. Перекрестные фиктивные переменные. Фиктивные переменные, основанные на значениях количественных факторов. Учет сезонности с помощью фиктивных переменных.

Тема 4. Гетероскедастичность и автокорреляция

Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Гетероскедастичность и ее последствия. Обобщенная линейная модель с гетероскедастичными остатками и ее характеристики. Тесты на гетероскедастичность. Тест ранговой корреляции Спирмана. Тест Глейзера. Тест Гольдфельда-Квандта. Оценивание в условиях гетероскедастичности. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Сравнение МНК - и ОМНК - оценок. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов. Модель регрессии с автокоррелированными остатками. Проверка гипотезы о наличии / отсутствии автокоррелированности регрессионных остатков (критерий Дарбина - Уотсона).

Тема 5. Нелинейные модели парной и множественной регрессии

Нелинейная модель парной регрессии. Основные типы нелинейных, внутренне линейных, функций, используемых при количественной оценке связей в парной регрессии. Нелинейные модели внутренне нелинейные. Регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам. Линеаризация: замена переменных, логарифмирование и т.д. Тест Бокса-Кокса. Регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам.

Тема 6. Моделирование одномерных временных рядов

Понятие временного ряда. Компоненты временного ряда. Трендовая, циклическая и случайные компоненты. Аддитивная модель. Мультипликативная модель. Автокорреляция временного ряда и выявление его структуры. Лаг. Коэффициент автокорреляции уровней ряда первого порядка. Автокорреляционная функция временного ряда. Коррелограмма. Свойства коэффициентов автокорреляции. Анализ структуры ряда.

Моделирование тенденции временного ряда и случайной компоненты. Способы определения типа тенденции. Функции, используемые для построения трендов. Моделирование сезонных и циклических колебаний: метод скользящей средней. Алгоритм построения аддитивной и мультипликативной модели: метод скользящей средней. Моделирование сезонных и циклических колебаний: применение фиктивных переменных.

Статистические модели временных рядов и их классификация. Методы исследования структуры стационарного временного ряда. Использование графиков коррелограммы и частной автокорреляционной функции для определения стационарности временного ряда. Линейные модели стационарных временных рядов. Модель авторегрессии порядка 1 (AR(1) - модели). Модель авторегрессии порядка p (AR(p) - модели). Модель скользящего среднего порядка 1 (СС(1)-модель). Модель скользящего среднего порядка q (СС(q)-модель). Комбинированные процессы авторегрессии - скользящего среднего ARСС(p,q). Определение значений параметров p и q модели стационарного ряда. Нестационарные временные ряды и их статистические модели. Тестирование временного ряда на стационарность и единичные корни, критерий Дики-Фуллера. Преобразование исходного временного ряда с помощью многократного применения конечных разностей. Идентификация порядка разностей. Модель авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС(p,d,q)).

Динамические эконометрические модели: типы и особенности. Общая характеристика моделей с распределенным лагом. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом. Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом: лаги Алмон, метод Койка. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки. Оценка параметров моделей авторегрессии.

Тема 7. Системы эконометрических уравнений

Общее понятие системы эконометрических уравнений, используемых в эконометрике. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений(система совместных одновременных уравнений). Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условие идентификации. Оценивание параметров структурной модели. Косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов. Примеры систем эконометрических уравнений.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков бакалавров в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Лекционные занятия сопровождаются презентациями и проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора.

При проведении практических занятий по дисциплине "Эконометрика " могут использоваться следующие инновационно-педагогические технологии и инновационные методы в образовании:

- использование компьютерной визуализации учебной информации в различных формах;

- использование компьютерных обучающих программ (по всем темам курса в часы самостоятельной работы);

- исследовательский метод обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем практических задач.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья требования к организации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий выполняются посредством использования средств организации электронного обучения, позволяющих осуществлять прием-передачу информации в доступных формах в зависимости от нозологий. Так, на сайте экономического факультета имеется раздел, контент которого доступен для широкого круга пользователей с ограниченными возможностями здоровья, таких как нарушение зрения (слепых и слабовидящих), нарушение слуха (глухих и слабослышащих), нарушение опорно-двигательной системы, нарушение речи. Контент содержит подбор и разработку учебных материалов, адаптированных к ограничениям здоровья инвалидов с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах.

Кроме того, для выполнения требований к комплексному сопровождению образовательного процесса и здоровьесбережению осуществляется организационно-педагогическое сопровождение, которое включает: контроль за посещаемостью занятий; помощь в организации самостоятельной работы в случае заболевания; организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов (тьюторство); контроль аттестаций, сдачи зачетов, экзаменов, ликвидации академических задолженностей; коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид в учебном процессе.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа бакалавров проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с

дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

При проведении занятий по дисциплине «Эконометрика» в качестве образовательных технологий используются информационные технологии (пакеты прикладных программ), позволяющие осуществить процессы моделирования экономических процессов на микро- и макроуровнях. Данные технологии позволяют студентам не только строить эконометрические модели, но и проигрывать различные сценарии и варианты развития событий исследуемых явлений и процессов. Предполагается построение эконометрических моделей студентами не только в качестве упражнения и тренинга, но и построение эконометрических моделей на базе конкретных статистических данных, относящихся к реально существующей компании, отрасли или описывающих отдельные аспекты развития региональной или национальной экономики. Данные образовательные технологии позволят студентам формировать практические рекомендации менеджменту компаний, региональным властям, вступать с ними в дискуссию на деловых встречах и конференциях, что позволит развить и сформировать профессиональные компетенции обучающихся.

Оценочные средства (ОС):

Оценочные средства для входного контроля:

Входной контроль знаний и умений студентов проводится в начале изучения дисциплины в виде собеседования или тестирования.

Оценочные средства текущего контроля:

Текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях и практических занятиях, может быть организован в форме устного опроса (группового или индивидуального), собеседования, проведения контрольных работ, тестирования (письменного или компьютерного).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания тем дисциплины.

Выполнение домашних заданий обеспечивает непрерывный контроль за процессом освоения учебного материала каждым студентом, своевременное выявление и устранение отставаний и ошибок.

В результате текущего контроля студент перед промежуточной аттестацией получает 2-3 оценки по практической части учебной дисциплины.

Примерные вопросы для самостоятельного контроля

Назовите плюсы и минусы моделирования как инструмента исследования экономических процессов и явлений.

1. Может ли выходная переменная модели быть одновременно и входной переменной? Если да, то в каких случаях?
2. Объясните, чем вызвано появление в модели регрессии стохастической переменной ε ?
3. Почему перед построением модели парной линейной регрессии необходимо рассчитывать коэффициент корреляции?
4. Объясните смысл понятия «число степеней свободы».
5. Почему необходимо часто строить модель множественной регрессии; приведите примеры экономических процессов и явлений, в которых Вы бы применяли данную модель?
6. В чем отличие целей построения модели парной регрессии и модели множественной регрессии?

7. Объясните, почему в эконометрическом моделировании возникает проблема мультиколлинеарности?
8. Каким свойствам должны отвечать параметры модели множественной регрессии и почему?

Примерные задания для самостоятельной работы

Задание 1

Скачайте данные о годе выпуска пробеге и ценах продажи 20 подержанных автомобилей с сайта <https://www.avito.ru/saratov/avtomobili/>

Номер варианта	Марка автомобиля
1.	LADA Priora
2.	LADA Kalina
3.	Citroen C4
4.	Ford Focus
5.	KIA Sportage
6.	Mitsubishi Lancer
7.	Nissan Qashqai
8.	Renault Logan
9.	Toyota Corolla
10.	Volkswagen Passat

1. Приведите таблицу исходных данных
2. Рассчитайте описательные статистики показателей (среднее значение, дисперсию, стандартное отклонение, минимум, максимум)
3. Постройте и проанализируйте матрицу корреляций между показателями
4. Постройте диаграммы рассеивания, сформулируйте предположения о наличии и функциональной форме взаимозависимостей между показателями
5. Постройте следующие регрессионные модели
 - a. Линейную модель зависимости цены автомобиля от возраста;
 - b. Линейную модель зависимости цены автомобиля от пробега;
 - c. Линейную модель зависимости цены автомобиля от возраста и пробега;
 - d. Логарифмически- линейную модель зависимости цены автомобиля от возраста (или пробега);

Для каждой из моделей:

- поясните интерпретацию регрессионных коэффициентов;
- проверьте гипотезы о значимости каждого из коэффициентов;
- постройте 95% доверительные интервалы для коэффициентов;
- заполните таблицу дисперсионного анализа и на основании значений F-статистики и коэффициента детерминации сделайте выводы о значимости коэффициентов регрессионной модели и возможности ее использования для прогнозирования;
- найдите прогноз для цены автомобиля возрастом 3 года (и пробегом 45 тыс.км.)

Задание 2

В таблице приведены данные о характеристика 20 работников.

Y - почасовая заработная плата

X1 - уровень образования (число лет обучения);

X2 - стаж работы;

X3 - возраст.

Постройте уравнение множественной регрессии - дайте интерпретацию модели.

1. Проведите анализ факторов на предмет мультиколлинеарности.
2. Найдите оценки параметров уравнения регрессии. Запишите регрессионную модель в виде уравнения. Поясните интерпретацию параметров модели.

3. Оцените значимость коэффициентов линейной регрессии. Постройте доверительные интервалы. Если коэффициенты окажутся статистически незначимыми, какова причина данного результата?
4. Рассчитайте F – критерий Фишера для проверки качества оценивания.
5. Спрогнозируйте значение y для какого – либо набора x_j .

N	Y	X1	X2	X3
1	220	14	2	38
2	410	12	18	52
3	290	14	4	45
4	240	14	4	58
5	270	17	3	30
6	220	13	8	43
7	270	15	6	30
8	190	12	3	33
9	260	14	23	51
10	250	12	15	37
11	210	12	9	45
12	220	14	3	55
13	220	13	14	57
14	560	17	16	36
15	310	12	20	60
16	160	12	5	35
17	220	17	10	34
18	260	13	4	28
19	200	14	1	25
20	220	15	10	43

Задание 3

В файле sch.xls находятся данные об образовании, заработной плате и других характеристиках 2220 респондентов (мужчин, граждан США)

Наименование переменной	Описание
region	Регион (1-9)
ed76	Образование на конец 1976 года, лет (число лет обучения)
ed66	Образование на конец 1966 года лет
daded	Образование отца, лет
momed	Образование матери, лет
sinmom14	1 - если в 14 лет воспитывался одинокой матерью
south66	1 - в 1966 году проживал в южном штате, 0 -иначе
smsa66	1 - город, 0 -иначе
black	1 - черный, 0 -иначе
wage76	Заработная плата в 1976 году, долларов в месяц
lwage76	Логарифм дохода
age76	Возраст в 1976 году
exp76	Стаж, лет
exp762	Квадрат стажа
smsa76	1 - город, 0 -иначе
south76	1 - южный штат, 0 -иначе

1. Отберите данные в соответствии с вариантом

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Region	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 и 2

Рассчитайте описательные статистики показателей (число наблюдений, среднее значение, дисперсию, стандартное отклонение, минимум, максимум)

2. Постройте модель уровня образования в 1976 году по данным 1966 года (зависимая переменная - ed76, независимые - ed66, daded, momed, sinmom14, south66, smsa66, black)

- поясните интерпретацию регрессионных коэффициентов;
- проверьте гипотезы о значимости каждого из коэффициентов;
- постройте 95% доверительные интервалы для коэффициентов;
- заполните таблицу дисперсионного анализа и на основании значений F-статистики и коэффициента детерминации сделайте выводы о значимости коэффициентов регрессионной модели и возможности ее использования для прогнозирования;
- найдите прогноз уровня образования для респондента со следующими характеристиками (ed66=7, daded=8, momed=8, sinmom14=0, south66=1, smsa66=1, black=0), а также постройте 95% доверительный интервал для прогноза
- рассчитайте и сохраните прогнозные значения для всех наблюдений вашего варианта, сохраните значения в отдельной переменной (ed76p)

3. Постройте модель зависимости логарифма заработной платы (зависимая переменная l wage76) от следующих независимых переменных ed76 age76 exp76 exp762 black smsa76 south76

- поясните интерпретацию регрессионных коэффициентов. На основании полученных оценок регрессионных коэффициентов ответьте на вопросы: Как средняя заработная плата связана с уровнем образования? Как различается заработная плата в городе и селе? Выше или ниже заработная плата в городах? Выше или ниже заработная плата в южных штатах? Как меняется заработная плата со стажем? При каком стаже заработная достигнет максимума?
- проверьте гипотезы о значимости каждого из коэффициентов;
- постройте 95% доверительные интервалы для коэффициентов;
- найдите прогноз уровня заработной платы для респондента со следующими характеристиками (ed76=15 age76=32 exp76=6 exp762=36 black=0 smsa76=1 south76=0)

План практических занятий

Занятие 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание. Дисперсия. Стандартное отклонение. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора (F-распределение). Распределение Хи-квадрат. Точечные оценки параметров. Понятия несмещенности, эффективности, состоятельности оценок. Интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.

Занятие 2. Модель парной регрессии. Расчет параметров линейной регрессионной модели в электронных таблицах.

Занятие 3. Знакомство с пакетом эконометрического анализа Gretl. Форматы представления данных. Способы ввода данных. Импорт данных из электронных таблиц. Редактирование данных. Поставляемые с пакетом наборы учебных данных. Преобразование переменных. Добавление новых наблюдений. Методы формирования подвыборок. Расчет описательных статистик. Построение графиков. Работа со статистическими таблицами. Обзор реализованных методов эконометрического моделирования. Пример построения модели парной регрессии.

Занятие 4. Модель парной регрессии. Расчет параметров линейной регрессионной модели в пакете Gretl по данным data2-1.gdt. Анализ результатов расчетов. Расчет прогнозов. Составление отчета о результатах анализа.

Занятие 5. Модель множественной регрессии. Расчет параметров линейной модели множественной регрессии в пакете Gretl по данным data3-1.gdt. Анализ результатов расчетов. Расчет прогнозов. Составление отчета о результатах анализа.

Занятие 6. Фиктивные переменные. Тест Чоу. Перекрестные фиктивные переменные. Кусочно-линейные модели. Регрессионный анализ данных data3-7.gdt. Составление отчета о результатах анализа

Занятие 7. Сравнение «короткой» и «длинной» регрессии. Тест Чоу. Проверка общей линейной гипотезы. Регрессионный анализ данных data7-2.gdt и data7-24.gdt

Занятие 8. Гетероскедастичность. Тесты на гетероскедастичность Голфелда-Квандта, Бреуша-Пагана, Вайта. Регрессионный анализ данных data7-7.gdt

Занятие 9. Гетероскедастичность. Обобщенный метод наименьших квадратов. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ данных data7-7.gdt и data7-24.gdt.

Занятие 10. Контрольная работа

Занятие 11. Нелинейные модели парной и множественной регрессии. Линеаризация: замена переменных, логарифмирование и т.д. Регрессионный анализ данных data6-1.gdt , data4-8.gdt , data6-10.gdt

Занятие 12. Тест Бокса-Кокса. Регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам. Регрессионный анализ данных data6-1.gdt , data4-8.gdt , data6-10.gdt

Занятие 13. Моделирование одномерных временных рядов. Аддитивная модель. Мультипликативная модель. Коррелограмма. Моделирование тенденции временного ряда и случайной компоненты. Моделирование сезонных и циклических колебаний.

Занятие 14. Модели авторегрессии-скользящего среднего AR(1), AR(p), MA(1), MA(q), ARMA(p,q). Коррелограмма. Идентификация параметров моделей и прогнозирование. Анализ данных arma.gdt, data6-1.gdt , data4-8.gdt , data6-10.gdt

Занятие 15. Модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего ARIMA(p,q). Анализ данных b-g.gdt, bjd.gdt

Занятие 16. Системы эконометрических уравнений. Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условие идентификации.

Занятие 17. Системы эконометрических уравнений. Оценивание параметров структурной модели. Косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов. Примеры систем эконометрических

уравнений. Модель Клейна. Формулировка модели и оценка ее параметров косвенным, двухшаговым и трехшаговым методом наименьших квадратов по данным klein.gdt

Занятие 18. Примеры систем эконометрических уравнений. Формулировка некоторых макроэкономических моделей. Входные данные, оценка параметров и анализ результатов по данным data13-1.gdt

Варианты контрольных работ

Задание 1.

Тема: Гетероскедастичность, тесты на гетероскедастичность, обобщенный метод наименьших квадратов, доступный обобщенный метод наименьших квадратов

Исходные данные содержатся в наборе данных контрольных примеров data3-11.gdt пакета эконометрического анализа Gretl.

Описание переменных:

SALARY - заработная плата профессора;

YEARS - стаж работы, после получения степени PhD.

Задание

1. Рассчитайте описательные статистики показателей (среднее значение, дисперсию, стандартное отклонение, минимум, максимум)
2. Постройте и проанализируйте матрицу корреляций между показателями
3. Постройте диаграммы рассеивания, сформулируйте предположения о наличии и функциональной форме взаимозависимостей между показателями
4. Оцените параметры линейной регрессионной модели. Поясните интерпретацию коэффициентов. Проверьте гипотезы о значимости каждого из коэффициентов. Постройте 95% доверительные интервалы для коэффициентов.
5. Выполните тесты на гетероскедастичность:
 - 5.1. Голдфелда-Квандта;
 - 5.2. Бреуша-Пагана;
 - 5.3. Вайта
6. Сделайте выводы о гомоскедастичности / гетероскедастичности остатков регрессионной модели
7. Выполните поправку на гетероскедастичность
 - 7.1. при предположении, что дисперсия остатков пропорциональна квадрату независимой переменной;
 - 7.2. при предположении, что дисперсия остатков пропорциональна линейной функции от независимой переменной;
 - 7.3. сравните результаты с расчетами по встроенной процедуре коррекции на гетероскедастичность пакета Gretl
 - 7.4. Поясните интерпретацию коэффициентов регрессионных моделей, полученных на шагах 7.1-7.3
8. Измените предположения о виде регрессионной зависимости
 - 8.1. Рассмотрите квадратичную модель
 - 8.2. Логарифмически-линейную модель.
 - 8.3. Позволяет ли преобразование переменных избавиться от гетероскедастичности остатков?
9. Выберите наилучшую по вашему мнению модель. Поясните причины вашего выбора.

Задание 2.

Тема: Гетероскедастичность, тесты на гетероскедастичность, обобщенный метод наименьших квадратов, доступный обобщенный метод наименьших квадратов

Исходные данные содержатся в наборе данных контрольных примеров data8-3.gdt пакета эконометрического анализа Gretl (агрегированные данные о доходах населения, расходах на здравоохранение, млрд.долларов, численности населения, млн., доля пенсионеров, % в разрезе штатов США в 1993 году)

Описание переменных

exphlth - расходы на здравоохранение;

income - доходы населения;

pop - численность населения;

seniorg - доля пенсионеров;

Задание

Постройте регрессионную модель зависимости душевых расходов на здравоохранение от душевых доходов и доли пенсионеров. Выполните тесты на гетероскедастичность и, если необходимо, поправку на гетероскедастичность.

1. Вычислите относительные показатели расходов на здравоохранение на душу населения и доходов на душу населения.
2. Рассчитайте описательные статистики показателей (среднее значение, дисперсию, стандартное отклонение, минимум, максимум)
3. Постройте и проанализируйте матрицу корреляций между показателями
4. Постройте диаграммы рассеивания, сформулируйте предположения о наличии и функциональной форме взаимозависимостей между показателями
5. Оцените параметры линейной регрессионной модели. Поясните интерпретацию коэффициентов. Проверьте гипотезы о значимости каждого из коэффициентов. Постройте 95% доверительные интервалы для коэффициентов.
6. Выполните тесты на гетероскедастичность:
 - 6.1. Голдфелда-Квандта;
 - 6.2. Бреуша-Пагана;
 - 6.3. Вайта
7. Сделайте выводы о гомоскедастичности / гетероскедастичности остатков регрессионной модели
8. Выполните поправку на гетероскедастичность
 - 8.1. при предположении, что дисперсия остатков пропорциональна квадрату одной из независимых переменных;
 - 8.2. при предположении, что дисперсия остатков пропорциональна линейной функции от независимых переменных;
 - 8.3. сравните результаты с расчетами по встроенной процедуре коррекции на гетероскедастичность пакета Gretl
 - 8.4. Поясните интерпретацию коэффициентов регрессионных моделей, полученных на шагах 7.1-7.3
9. Измените предположения о виде регрессионной зависимости
 - 9.1. Рассмотрите квадратичную модель
 - 9.2. Логарифмически-линейную модель.
 - 9.3. Позволяет ли преобразование переменных избавиться от гетероскедастичности остатков?
10. Выберите наилучшую по вашему мнению модель. Поясните причины вашего выбора.

Примерные экзаменационные вопросы

1. Линейная регрессионная модель с двумя переменными. Метод наименьших квадратов.
2. Свойства МНК-оценок. Теорема Гаусса-Маркова.
3. Определение интервальной оценки и проверка значимости для коэффициентов регрессии.
4. Определение интервальной оценки для условного математического ожидания.
5. Многомерная регрессионная модель. Формулировка модели. Основные гипотезы.
6. Оценивание коэффициентов многомерной регрессионной модели методом наименьших квадратов.
7. Интерпретация коэффициентов многомерной регрессионной модели.
8. Статистические свойства МНК-оценок.
9. Проверка гипотез о значимости отдельных коэффициентов.
10. Построение доверительных интервалов для коэффициентов.
11. Теорема Гаусса-Маркова.
12. Теорема о разложении сумм квадратов.
13. Таблица дисперсионного анализа. Проверка значимости уравнения регрессии в целом. F-критерий.
14. Коэффициент детерминации. Исправленный коэффициент детерминации.
15. Регрессионные модели с переменной структурой.
16. Фиктивные переменные.
17. Перекрестные фиктивные переменные
18. Мультиколлинеарность
19. Тест Чоу
20. Сравнение «длинной» и «короткой» регрессий
21. Проверка общей линейной гипотезы
22. Нелинейные модели регрессии.
23. Полулогарифмическая и логарифмическая модель.
24. Типы зависимостей поддающихся непосредственной линеаризации.
25. Гетероскедастичность. Тесты на гетероскедастичность.
26. Обобщенный метод наименьших квадратов.
27. Оценивание в условиях гетероскедастичности. Взвешенная регрессия.

28. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов .
29. Понятие временного ряда. Особенности анализа временных рядов.
30. Компоненты временного ряда.
31. Корреляционная и частная автокорреляционная функции
32. Модель авторегрессии первого порядка $AR(1)$. Модель авторегрессии порядка p ($AR(p)$ - модели). Условие стационарности
33. Модель скользящего среднего порядка q ($CC(q)$ -модель).
34. Комбинированные процессы авторегрессии - скользящего среднего $ARCC(p,q)$.
35. Использование графиков коррелограммы и частной автокорреляционной функции для определения значений параметров p и q модели $ARCC$ стационарного ряда.
36. Модель авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего ($ARПСС(p,n,q)$). Метод Бокса-Дженкинса. Идентификация порядка разностей. Оценивание параметров модели $ARПСС(p,n,q)$
37. Стационарные и нестационарные временные ряды. Условия стационарности для процессов авторегрессии первого и p -го порядка, а также для процессов скользящего среднего.

6. Учебный рейтинг по дисциплине «Эконометрика».

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	0	10	30	0	10	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента в пятом семестре

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др.— от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра - от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа

Контроль выполнения контрольной работы - от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Другие виды учебной деятельности – от 0 до 10 баллов.

Написание контрольной работы в аудитории.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»
- 11-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-10 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Эконометрика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Эконометрика» в оценку (экзамен):

83-100 баллов	«отлично»
70-82 баллов	«хорошо»
61-70 баллов	«удовлетворительно»
0-60 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины "Эконометрика"

а) основная литература

1. Эконометрика [Текст] / Анатолий Иванович Новиков. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01683-7 : Б. ц. ЭБС ИНФРА-М.
2. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике [Текст] / Дайитбег Магамедович Дайитбегов. - 2, испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник ; Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2013. - 578 с. - ISBN 978-5-9558-0275-6 : Б. ц. ЭБС ИНФРА-М.

б) дополнительная литература

3. Эконометрика: теоретические основы [Текст] : Учебное пособие / Григорий Андреевич Соколов. - Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-16-004180-3. ЭБС ИНФРА-М. ✓

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

- www.gks.ru.
- www.me.mosreg.ru
- www.cisstat.com
- online.ebiblioteka.ru

Для обеспечения дисциплины используются следующие программные средства:
- пакеты прикладных обучающих программ (MicrosoftExcel, Gnumeric, Gretl).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины "Эконометрика"

Для проведения занятий по дисциплине "Эконометрика", предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

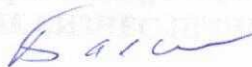
- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

- аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине. Для обеспечения дисциплины используются следующие программные средства: пакеты прикладных обучающих программ (MicrosoftExcel, Gnumeric, Gretl).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **38.03.05 «Бизнес-информатика»** профиль подготовки **«Управление бизнес-процессами»**

Автор
д.э.н., профессор



Балаш В.А.

Программа разработана в 2016 году (одобрена на заседании кафедры математической экономики от 30.08.2016г., протокол № 1).

Зав. кафедрой математической экономики
д.ф.-м.н., профессор



С.И. Дудов

Декан механико-математического факультета
к.ф.-м.н., доцент



А.М. Захаров