

**Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова  
МОСКОВСКАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Эконометрика»**

**Направление 080100 Экономика  
для подготовки студентов — бакалавров очного отделения**

**Автор — составитель программы:**

**С. А. Айвазян, профессор, доктор физико-математических наук**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета МШЭ МГУ  
Протокол № от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

**Москва  
2011**

**Требования к знаниям и умениям по дисциплине  
«ЭКОНОМЕТРИКА»**

1. **Необходимые предварительные знания и умения.** Для усвоения курса необходимы знания и умения в объеме стандартных курсов «Теория вероятностей и математическая статистика», «Линейная алгебра» и «Математический анализ», преподаваемых на 1-м и 2-м курсах бакалавриата МШЭ МГУ им. М.В. Ломоносова.
2. **Курс «ЭКОНОМЕТРИКА» считается усвоенным и задачи курса выполненными, если прослушавший его студент:**
  - (а) **имеет представление** о сущности и назначении дисциплины «Эконометрика», об основных постановках задач регрессионного анализа, включая классическую и обобщенную модели множественной регрессии (в том числе, – с использованием фиктивных переменных в моделях с переменной структурой, а также – с наличием ограничений на значения параметров), модели бинарного и множественного выбора, модели со стохастическими объясняющими переменными, динамические модели регрессии с распределенными лагами;
  - (б) **знает основные положения** теории линейного регрессионного анализа в объеме тематики, представленной в п. (а);
  - (в) **умеет грамотно применять** теоретические знания и практические навыки при эконометрическом моделировании социально-экономических процессов, в частности, в ситуациях, когда исследуемые статистические зависимости строятся в условиях мультиколлинеарности или по регрессионно-неоднородным данным, при отборе наиболее информативных переменных, при статистическом анализе и прогнозировании экономических показателей.

**Общий объем аудиторных часов** по курсу – 84, в том числе 42 часа лекций и 42 часа семинаров и компьютерных занятий.

**Контроль знаний и умений** – в форме домашних заданий, двух коллоквиумов и одного итогового письменного экзамена.

Общая оценка за курс выводится как взвешенное среднее оценок за промежуточные формы контроля (с весом 0,3) и за письменный экзамен (с весом 0,7).

**Учебно-методический план  
(распределение аудиторных часов по темам)**

№№ тем	Тема занятий	Всего часов	В том числе		Литература
			лекций	семинаров	
1.	Сущность и назначение «Эконометрики»	1	1	—	[1], гл. 1
2.	Классическая линейная модель парной регрессии (КЛМНР)	9	3	4	[1], пп.2.1~2.3 [2], пп. 2.1~2.5
3.	Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛМНР)	8	4	4	[1], пп.4.1~4.3
4.	Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛМНР)	12	6	6	[1], пп.5.1~5.4
5.	Общий подход к проверке гипотез о значениях коэффициентов регрессионной модели	4	2	2	[1], п. 4.6.1
6.	Анализ точности построенной ЛМНР и основанный на ней прогноз зависимой переменной	8	4	4	[1], гл. 6
7.	Построение ЛМНР по регрессионно-неоднородным данным. Фиктивные переменные	8	4	4	[1], гл. 8
8.	Явление мультиколлинеарности и методы борьбы с ней	4	2	2	[1], п. 4.4
9.	Регрессионные модели с дискретной зависимой переменной. Модели бинарного и множественного выбора	7	4	4	[1], пп. 9,1, 9.2
10.	ЛМНР со стохастическими объясняющими переменными. Метод инструментальных переменных	8	4	4	[1], пп. 7.1, 7.2
11.	Динамические модели регрессии с распределенными лагами	8	4	4	[4], п. 3.5.3
12.	Построение регрессионной модели при наличии линейных ограничений на ее параметры	4	4	4	[1], п. 4.5
	<b>Итого по курсу:</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА»

### Т е м а 1 . **Сущность и назначение эконометрики** (Лекция 1)

Что такое эконометрика? Ее отличие от других экономико-математических дисциплин. Основные разделы эконометрического инструментария.

### Т е м а 2 . **Классическая линейная модель парной регрессии** (Лекции 1 и 2)

Описание модели. Задача оценивания ее параметров. Метод наименьших квадратов оценивания неизвестных значений параметров (МНК-оценки). Свойства МНК-оценок (включая теорему Гаусса-Маркова). Оценки параметров методом максимального правдоподобия (ММП-оценки). Проверка гипотез о значениях коэффициентов регрессии. Коэффициент детерминации.

### Т е м а 3 . **Классическая линейная модель множественной регрессии – КЛММР** (Лекции 3 и 4)

КЛММР в покомпонентной форме. КЛММР в матричной форме. Вывод МНК-оценок коэффициентов регрессии и их свойств (несмещенность, ковариационная матрица вектора оценок, состоятельность). Эффективность МНК-оценок (теорема Гаусса-Маркова). Несмещенная оценка остаточной дисперсии. Коэффициент детерминации.

### Т е м а 4 . **Обобщенная линейная модель множественной регрессии – ОЛММР** (Лекции 5, 6 и 7)

Примеры нарушения условий КЛММР. Обобщенная линейная модель множественной регрессии при известной ковариационной матрице регрессионных остатков. Сведение ОЛММР к КЛММР. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Свойства ОМНК-оценок.

**ОЛММР с гетероскедастичными (но взаимнонекоррелированными) остатками.** Ковариационная матрица остатков в ОЛММР с гетероскедастичными, но взаимнонекоррелированными остатками. «Взвешенный» МНК как частный случай ОМНК. Критерий Бреуша-Пагана-Годфри проверки гипотезы о гомоскедастичности регрессионных остатков и практически реализуемый ОМНК.

**ОЛММР с автокоррелированными остатками.** Остатки, связанные моделью авторегрессии 1-го порядка. Вывод ковариационной матрицы автокоррелированных остатков. Практически реализуемый ОМНК: метод Кохрейна-Оркатта. Критерий Дарбина-Уотсона проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции в регрессионных остатках.

**Т е м а 5 . Общий подход к проверке гипотез о значениях коэффициентов регрессионной модели (Лекция 8)**

Поведение МНК-оценок параметров КЛММР как случайных величин при нормальных регрессионных остатках. Линейные ограничения общего вида на параметры регрессионной модели и общий  $F$ -критерий проверки гипотез о выполнении этих ограничений.

**Т е м а 6 . Анализ точности построенной ЛММР и основанный на ней прогноз зависимой переменной (Лекции 9 и 10)**

Три основные задачи оценки точности эмпирической ЛММР – анализ погрешности в оценке: а) коэффициентов регрессии; б) зависимой переменной; в) функции регрессии. Наилучший (в смысле среднего квадрата ошибки) точечный и интервальный прогноз зависимой переменной в нормальных ЛММР.

Модель регрессии как *аппроксимация* неизвестной формы связи между анализируемыми переменными. Некоторые подходы к анализу точности модели, основанные на разбиении имеющихся исходных статистических данных на «обучающую» и «экзаменующую» выборки. Понятие о «скользящем экзамене» (“jackknife method”). Ретроспективный (ex-poste) анализ точности прогноза.

**Т е м а 7 . Построение ЛММР по регрессионно-неоднородным данным. Фиктивные переменные (Лекции 11 и 12)**

Регрессионно-неоднородные данные и переменная структура модели. Правила введения в модель «фиктивных переменных». Критерий Чоу проверки регрессионной неоднородности двух выборок. Анализ моделей с переменной структурой в ситуации, когда значения «сопутствующих» переменных не регистрировались при сборе исходных статистических данных («типологическая регрессия»).

**Т е м а 8 . Явление мультиколлинеарности и методы борьбы с ней (Лекция 13)**

Что такое мультиколлинеарность в регрессионном анализе? Как она отражается на результатах оценивания модели регрессии? Отбор наиболее информативных объясняющих переменных, ортогонализация предикторов и отказ от свойства несмещенности оценок параметров (например, с помощью модели «ридж-регрессии») как методы борьбы с мультиколлинеарностью.

**Тема 9. Регрессионные модели с дискретной зависимой переменной. Модели бинарного и множественного выбора (Лекции 14 и 15)**

Категоризованные (номинальные и ординальные) зависимые переменные в моделях регрессии (примеры, определения); модели бинарного и множественного выбора. «Линейная модель вероятности» бинарного выбора. Общая модель бинарного выбора. Логит- и пробит-модели как частные случаи общей модели бинарного выбора. Оценивание параметров в логит- и пробит-моделях.

**Тема 10. ЛММР со стохастическими и объясняющими переменными. Метод инструментальных переменных (Лекции 16 и 17)**

Генезис модели и ее отличие от КЛММР. Нарушение свойства состоятельности МНК-оценок коэффициентов регрессии в случае коррелированности объясняющей переменной со случайным остатком модели. Анализ модели в случае некоррелированности регрессионных остатков с объясняющими переменными. Анализ модели в случае коррелированности регрессионных остатков с объясняющими переменными. Случайные ошибки в измерении объясняющих переменных. Метод инструментальных переменных.

**Тема 11. Динамические модели регрессии с распределенными лагами (Лекция 18 и 19)**

Примеры распределенного во времени воздействия объясняющей переменной на зависимую. Лаговая структура модели и *нормированная* лаговая структура. Геометрическая лаговая структура Койка и примеры ее приложений («модель частичной корректировки», «модель адаптивных ожиданий»). Полиномиальная лаговая структура Ширли Алмон. Вероятностная лаговая структура.

**Тема 12. Построение регрессионной модели при наличии линейных ограничений на ее параметры (Лекции 20 и 21)**

Примеры линейных ограничений на параметры модели регрессии и общая запись таких ограничений. Проверка гипотезы о выполнении заданных ограничений, основанная на МНК-оценках (F-критерий). Общий подход к вычислению «условных МНК-оценок». Критерии Вальда (W-тест), отношения правдоподобия (LR-тест) и множителей Лагранжа (LM-тест) проверки гипотезы о выполнении заданных линейных ограничений на параметры. Примеры.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### А. Обязательная

- [1] *Айв азян С.А.* (2010). Методы эконометрики. — М.: Магистр. — 508 с.

### Б. Дополнительная

- [1\*] *Айвазян С.А.* (2001). Прикладная статистика и основы эконометрики (изд. 2-е). Том 2: Основы эконометрики. — М.: Юнити. — 432 с.
- [2\*] *Магнус Я.Р., Катыйшев П.К., Пересецкий А.А.* (2005). Эконометрика. Начальный курс.  
7-е издание. — М.: Дело. — 503с.
- [3\*] *Вербик М.* (2008). Путеводитель по современной эконометрике. — М.: Научная книга.
- [4\*] *Берндт Э.Р.* Практика эконометрики: классика и современность. — М.: Юнити. — 848 с.