

Программа учебной дисциплины
«Эконометрика (продвинутый уровень)»

Утверждена
Академическим руководителем ОП
Протокол № от «__»____20__ г.

Автор	К.э.н. Фурманов К.К., kfurmanov@hse.ru
Число кредитов	6
Контактная работа (час.)	64
Самостоятельная работа (час.)	164
Курс	1
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Цели освоения дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)»:

- формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием статистических и эконометрических методов в области мировой экономики;
- получение практических навыков применения эконометрических методов;
- получение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей изучение академической литературы, применение специфических методов математической статистики и эконометрики, инструментов и средств, необходимых для решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- специфические методы математической статистики и эконометрики;
- инструменты и средства, необходимые для решения прикладных задач

Уметь:

- оценивать и перерабатывать освоенные научные методы и способы деятельности;
- предлагать концепции, модели, изобретать и апробировать способы и инструменты профессиональной деятельности;
- анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию и работать в условиях неопределённости;

Иметь навыки (приобрести опыт):

- проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой
- находить данные, необходимые для анализа и проведения экономических расчётов, используя различные источники информации

Настоящая дисциплина относится к базовой части цикла дисциплин направления.

Данная дисциплина изучается на 1-ом курсе магистратуры с 3-ого по 4-ый модуль. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Микроэкономика (продвинутый уровень)
- «Макроэкономика (продвинутый уровень);

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет и метод эконометрики

Предмет эконометрики. Цели эконометрического исследования. Взаимоотношение между экономической теорией и эконометрикой. Метод эконометрики. Эконометрика и математическая статистика.

Тема 2. Вероятностно-статистические основы эконометрики

Случайные события и случайные величины, независимость случайных событий и величин. Закон распределения вероятностей случайной величины, способы его описания: ряд распределения, функция распределения, функция плотности. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и корреляция. Нормальное распределение вероятностей, свойства нормальных случайных величин.

Статистическая теория оценивания. Точечные оценки, их свойства: несмещённость, состоятельность, эффективность. Доверительные интервалы. Проверка гипотез: основная и альтернативная гипотезы, статистический критерий. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия. Р-значение (точный значимый уровень).

Тема 3. Классическая линейная нормальная регрессионная модель (КЛНРМ)

Метод наименьших квадратов (МНК). Предпосылки КЛНРМ и теорема Гаусса-Маркова. Несмещённая оценка дисперсии случайной составляющей уравнения регрессии. Свойства оценок МНК и оценки дисперсии. Обычный и скорректированный коэффициенты детерминации, их связь с коэффициентом корреляции. Оценка ковариационной матрицы оценок МНК. Доверительные интервалы и проверка гипотез относительно параметров регрессионной модели. Прогнозирование в КЛНРМ.

Качественные переменные и перекрёстные члены в регрессионной модели. Мультиколлинеарность.

Тема 4. Нарушения предпосылок классической модели

Ошибки спецификации и их последствия, выбор функциональной формы уравнения регрессии. Гетероскедастичность и автокорреляция: последствия для оценок МНК, диагностика. Обобщённая модель регрессии, обобщённый и доступный обобщённый метод наименьших квадратов. Состоятельные в случае гетероскедастичности и автокорреляции оценки ковариационной матрицы оценок МНК.

Тема 5. Стохастические регрессоры, эндогенность

Регрессионная модель со стохастическими регрессорами, свойства оценок МНК. Корреляция случайной составляющей с объясняющими переменными, её последствия для оценок МНК. Примеры моделей с эндогенными объясняющими переменными. Представление о системах эконометрических уравнений. Структурная и разрешённая (приведённая) форма системы уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов и метод инструментальных переменных. Тест Хаусмана.

Тема 6. Анализ временных рядов

Составляющие временного ряда, классическая декомпозиция. Методы экспоненциального сглаживания.

Вероятностные модели временного ряда. Стационарность рядов. Модели ARMA, оценивание их параметров, выбор порядка авторегрессии и скользящего среднего. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. Критерии Акаике и Шварца. Нестационарные ряды. Модели с детерминированным и стохастическим трендом, сезонность во временных рядах. Модели ARIMA и SARIMA.

Оценивание регрессионных моделей по временным рядам. Динамические модели со стационарными переменными. Модели векторной авторегрессии. Причинность по Грэнджеру. Нестационарные переменные и кажущиеся регрессии. Понятие коинтеграции.

Тема 7. Анализ панельных данных

Разнородность моделируемых объектов и её учёт с помощью панельных данных. Модель сквозной (pooled) регрессии. Модели со случайным и детерминированным индивидуальным эффектом, преобразования between и within. Последствия неправильной спецификации модели. Выбор модели с помощью F-теста, теста множителей Лагранжа и теста Хаусмана. Представление о динамических моделях панельных данных.

Тема 8. Модели с качественной объясняемой переменной

Линейная модель вероятности, модели логит и пробит. Оценивание моделей бинарного выбора методом максимального правдоподобия. Построение доверительных интервалов и проверка гипотез: критерии Вальда и отношения правдоподобия. Меры качества модели: псевдо-R², классификационная таблица, чувствительность и специфичность. Проверка функциональной формы.

Модели логит и пробит для упорядоченного и неупорядоченного множественного выбора.

Пределные эффекты в моделях качественных данных.

II. ОЦЕНИВАНИЕ

Вид работы	Знания и компетенции, проверяемые в процессе выполнения данного вида работы	Доля вида работы в итоговой оценке
Реферат	При написании реферата студент должен продемонстрировать умение находить научную литературу по выбранной теме и анализировать ее. Основными критериями оценки реферата является 1) соответствие выбранной студентом темы и заданным направлением исследований; 2) выбор в качестве литературы научных статей в ведущих научных журналах, опубликованных не ранее 2014 года; 3) наличие в рассматриваемых статьях микроэкономических моделей.	12,5%
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме, основывается на пройденном материале и включает тестовые (теоретические и практические) вопросы и задачи.	25%

Участие в дискуссии на семинарах	Преподаватель, ведущий семинары, оценивает аудиторную работу студентов	12,5%
Письменный экзамен	Уверенное знание проблематики дисциплины, материала лекций, рекомендованной основной литературы	50%
Итого		100%

Накопленная оценка за текущий контроль рассчитывается по формуле:

$$O_{\text{накопленная}} = 0.25 \cdot O_{\text{семинары}} + 0.25 \cdot O_{\text{реферат}} + 0.5 \cdot O_{\text{контрольная}}$$

Итоговая оценка рассчитывается так:

$$O_{\text{итоговая}} = 0.5 \cdot O_{\text{накопл}} + 0.5 \cdot O_{\text{экзамен}}$$

Оценка округляется по обычным правилам арифметики.

На пересдаче студенту предоставляется возможность компенсировать оценку за текущий контроль.

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ **Пример экзаменационного задания:**

№1. Выберите один верный ответ из предложенных.

1.1. Последствия неучтённой гетероскедастичности включают:

- а) нарушение предпосылки о нормальности случайной составляющей.
- б) смещённость оценок коэффициентов,
- в) затруднительную интерпретацию коэффициентов.
- г) некорректные доверительные интервалы для оценок коэффициентов.

1.2. При проверке гипотез на уровне значимости 10%:

- а) вероятность принять альтернативную гипотезу, когда она верна, составляет 90%.
- б) вероятность принять альтернативную гипотезу, когда она верна, составляет 10%.
- в) вероятность отвергнуть основную гипотезу, когда она верна, составляет 10%.

г) вероятность отвергнуть основную гипотезу, когда она верна, составляет 90%.

1.3. Коэффициент детерминации R^2 равен единице, если:

- а) все прогнозируемые по регрессионной модели значения равны между собой.
- б) в данных полностью отсутствует мультиколлинеарность.
- в) сумма квадратов остатков регрессии равна нулю.
- г) прогнозируемые по модели значения слабо отклоняются от реальных.

1.4. Владелец кофейни оценил регрессионную модель для суточных продаж кофе: $y_i = \alpha + \beta x_i + \epsilon_i$, где y_i – число проданных в i -й день чашек кофе, x_i – цена одной чашки в рублях, α – переменная, равная единице для выходных дней и нулю для будней. Согласно полученным оценкам:

- а) рост цены чашки кофе на 1% вызывает падение продаж на 1.3%.
- б) средний объём продаж в будни составляет 172.7 чашки кофе.
- в) в выходные дни продаётся в среднем на 27.6 чашек кофе больше, чем в будни.
- г) при одинаковой цене на кофе ожидаемые продажи в выходной день на 27.6 чашек выше, чем в будни.

1.5. Предпосылки классической линейной нормальной регрессионной модели не включают:

- а) постоянство дисперсии случайной составляющей во всех наблюдениях.
- б) нормальность распределения объясняющих переменных.
- в) независимость случайной составляющей в разных наблюдениях.
- г) отсутствие линейной зависимости среди объясняющих переменных.

1.6. Исследователь предполагает, что динамика некоторой величины Y описывается трендом вида $Y_t = A + \beta t$, где A и β – неизвестные параметры, а t – время. Для оценивания тренда исследователь может оценить уравнение:

- а) $\sum_{t=1}^n Y_t = nA + \beta \frac{n(n+1)}{2}$
- б) $\sum_{t=1}^n Y_t t = nA \frac{n+1}{2} + \beta \frac{n(n+1)(n+2)}{6}$
- в) $\sum_{t=1}^n Y_t t^2 = nA \frac{(n+1)(n+2)}{3} + \beta \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{24}$
- г) Изучаемая зависимость не сводится к линейной.

1.7. Квартальные данные об индексе потребительских цен в России с I квартала 2000 года по IV квартал 2011 года представляют пример:

- а) порядковых данных,
- б) временного ряда,
- в) пространственной выборки,
- г) панельных данных.

№2. Для оценивания уравнения спроса на импортное мыло и моющие средства была выбрана следующая спецификация: $\ln M_t = \alpha + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln Pf_t + \beta_3 \ln Pd_t + \epsilon_t$, где:

M – объём импорта мыла и моющих средств в килограммах,
 GDP – ВВП России в месяце, которому соответствует наблюдение,
 Pf – индекс цен на импортное мыло и моющие средства
 Pd – индекс цен на отечественное мыло и моющие средства.

Следующая таблица содержит результаты оценивания:

Коэфф-т	Оценка коэфф-та	Станд. ошибка	t-статистика	P-value	
β_1	3.188	2.067	1.54	0.132	(-1.003; 7.379)
β_2	0.596	0.346	1.73	0.093	(-0.104; 1.297)
β_3	-0.781	0.167	-4.68	0.000	(-1.120; -0.443)

β_4 0.375 0.854 0.44 0.664 (-1.357; 2.107)
Количество наблюдений: 40 Коэффициент детерминации R^2 : 0.8176
F-статистика: 53.79 P-значение для F-статистики: 0.0000

Проверьте значимость регрессии в целом и определите, какие коэффициенты оказываются значимыми по отдельности на уровне 10%.

№3. По наблюдениям за 780 семьями была оценена логит-модель:

,
где x_1 - переменная, равная единице, если семья владеет автомобилем, и нулю иначе,
 x_2 - месячный доход семьи в тысячах рублей,
 x_3 - переменная, равная единице, если в семье есть маленькие дети, и нулю иначе,
 $\ln(\pi)$ - логарифм функции правдоподобия.

При оценивании модели без объясняющих переменных (регрессии только на константу) логарифм функции правдоподобия оказался равен -445.1.

а) Проверьте значимость модели в целом на уровне 5%.

б) Рассмотрим совокупность семей с маленькими детьми. При каком уровне дохода для семьи, случайно отобранной из этой совокупности, вероятность иметь автомобиль совпадёт с вероятностью не иметь его?

в) Для семей с маленькими детьми и доходом в 90 тыс. руб. в месяц (π) рассчитайте предельный эффект от изменения дохода (в обычном, не логарифмированном виде).

Из задач 4 и 5 решите одну на выбор

№4. Продавец мороженого оценил динамическую модель объёмов продаж:

Здесь Q_t - число проданных в день вафельных стаканчиков, а P_t - цена одного стаканчика в рублях. Продавец также рассчитал остатки Q_{t-1} .

а) Чему, согласно полученным оценкам, равна долгосрочная эластичность объёма продаж по цене?

б) Предположим, что продавец решил проверить наличие автокорреляции первого порядка с помощью теста Бройша-Годфри. Выпишите уравнение регрессии, которое он должен оценить.

№5. Эконометрист Надя хочет оценить спрос на труд, предъявляемый обувными предприятиями городского поселения Черевичный. Надя считает, что равновесие на рынке труда описывается системой уравнений:

Здесь L_t - количество рабочих, занятых на обувных предприятиях в квартале t , W_t - заработная плата, Q_t - объём производства обуви, K_t - количество капитала, используемого обувными предприятиями, r_t - ставка процента. Эндогенными переменными модели являются L_t и Q_t .

Оценивание уравнения в приведённой форме дало следующие результаты:

а) Помогите Наде: оцените эластичность спроса на труд по заработной плате.

б) Надя решила проверить свои результаты, оценив уравнение спроса с помощью двухшагового МНК (метода инструментальных переменных). Какие из переменных модели вы бы посоветовали ей использовать как инструменты для логарифма заработной платы?

V. РЕСУРСЫ

5.1 Основная литература

1) 1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий, А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело. 1997 (или более поздние издания);

5.2 Дополнительная литература

1) Демидова О.А., Малахов Д.И. (2016). Эконометрика. Москва, Юрайт.

2) Maddala, G.S. (2001). Introduction to Econometrics (3th ed.). New York: John Wiley & Sons.

3) P. Newbold. (2007) Statistics for Business and Economics. London, Prentice-Hall..

5.3 Программное обеспечение

п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows 7 Professional RUS	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
3	Программа Eviews, либо другой подходящий для эконометрического анализа пакет	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>

5.4 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>	
1.	Консультант Плюс	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: https://biblio-online.ru/
	<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>	
1.	Открытое образование	URL: https://openedu.ru/

5.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы), доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ;
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.