

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
МОСКОВСКАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Московской школы экономики,

_____ /А.Д. Некипелов/

«26» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАКРОЭКОНОМЕТРИКА И МЕТОДЫ ЭКОНОМЕТРИКИ ДЛЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКОВ»

Macroeconometrics and Econometrics Methods for Energy Markets

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (134-01-00-521; 134-01-00-522-ЭН; 134-01-00-523-РПИ; 134-01-00-525)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с приказом Министерства образования «Об утверждении федеральных государственных требований...» № 951 от 20 октября 2021 г., Требованиями к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров, самостоятельно устанавливаемыми в Московском государственном университете, утвержденными приказом ректора МГУ от 24 ноября 2021 года № 1216.

1. Краткая аннотация: этот курс знакомит аспирантов с набором эконометрических моделей, используемых в моделировании макроэкономических временных рядов, финансовой экономике и теории денег. Этот курс также знакомит аспирантов с методами эконометрики для энергетических рынков.

Цель изучения дисциплины – этот курс начинается с краткого обзора теории больших выборок, а затем переходит к обобщенному методу моментов (GMM) для одного и нескольких уравнений. Вторая часть курса посвящена моделям векторной коррекции ошибок (VEC) и нелинейным моделям VEC, а третья часть — продвинутым многомерным моделям VAR. В курсе уделено внимание прикладному аспекту макроэконометрического моделирования. Последняя часть курса состоит из двух модулей: в первом представлены новейшие эконометрические методы прогнозирования цен на нефть, бензин, природный газ и электроэнергию с выделением как преимуществ, так и недостатков этих методов. Вторая часть посвящена обзору теории и эмпирических данных, связывающих колебания цен на энергоносители с колебаниями совокупной экономической активности. Обсуждаются последствия шоков цен на энергоносители для денежно-кредитной, налогово-бюджетной и энергетической политики.

2. Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации.

3. Научная специальность: 5.2.1. «Экономическая теория» и 5.2.2. «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике», 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика», 5.2.5. «Мировая экономика».

4. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры: общенаучный курс.

5. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 38 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 2 часа мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 34 часа составляет самостоятельная работа учащегося.

6. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

На предыдущих уровнях высшего образования должны быть освоены общие курсы:

1. «Математическая статистика и теория вероятностей».
2. «Эконометрика I».
3. «Анализ временных рядов I, II».

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка к коллоквиумам	Всего
Обзор теории больших выборок: 1. Обзор предельных теорем для последовательностей случайных величин. 2. Фундаментальные концепции анализа временных рядов 3. Распределение оценки OLS при большой выборке	2	1					1	1		1
Обобщенный метод	6	3					3	3		3

<p>моментов (ОММ) с одним уравнением</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Смещение при эндогенности: примеры 2. Обобщенный метод моментов. 3. Свойства ОММ на больших выборках. 4. Тестирование избыточных ограничений 5. Последствия условной гомоскедастичности 										
<p>ОММ с несколькими уравнениями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель с несколькими уравнениями 2. Теория большой выборки 3. Оценка с помощью одного уравнения или с помощью нескольких уравнений 4. Особые случаи ОММ с несколькими уравнениями: FIVE, 3SLS и SUR. 5. Включение серийной корреляции в ОММ 	6	3					3	3		3
<p>Модели VEC</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие коинтеграции 	16	8					8	8		8

<p>и модели коррекции ошибок. Представления коинтегрированных систем.</p> <p>2. Оценка</p> <p>3. Спецификация и оценка модели</p> <p>4. Структурный VECM</p> <p>5. Эмпирические приложения</p>										
<p>Введение в нелинейные модели</p> <p>1. Тесты на нелинейность</p> <p>2. Пороговые модели и тесты на пороговую нелинейность</p> <p>3. Модельная диагностика и прогнозирование с помощью пороговых моделей.</p> <p>4. Модели авторегрессии с плавным переходом (STAR).</p> <p>5. Проверка линейности моделей STAR</p> <p>Оценка, прогнозирование и программное обеспечение для нелинейных моделей</p>	6	3					3	3		3
<p>Нелинейные модели VEC</p>	6	3					3	3		3

<p>1. Модели пороговой векторной коррекции ошибок (TVEC) 2. Тестирование пороговой коинтеграции 3. Другие нелинейные модели VEC: модели VEC с марковским переключением (MS-VECM), 4. Нелинейный ECM-рациональный полином (NECM-RP) и 5. Модели коррекции ошибок переключения при переходе (STECM) Эмпирические приложения</p>										
<p>Расширенные многомерные модели VAR: 1. Байесовские VAR (включая изменяющиеся во времени VAR) 2. Непараметрические изменяющиеся во времени VAR. 3. Высокоразмерные модели VAR с LASSO. 4. Методы оценки усадки для VAR (гребневые,</p>	8	4					4	4		4

непараметрические, полный байесовский и полупараметрический) 5. Модели VAR с марковским переключением										
Моделирование и прогнозирование цен на нефть: обзор 1. Введение: общий обзор 2. Пристальный взгляд на простейшие модели 3. Пристальный взгляд на современные эконометрические модели Методы комбинирования прогнозов и имеющиеся на данный момент доказательства	4	2					2	2		2
Моделирование и прогнозирование цен на бензин: обзор 1. Введение 2. Модель асимметричного ЕСМ (А- ЕСМ). 3. Модель пороговой авторегрессии ЕСМ. 4. Модели авторегрессионного	2	1					1	1		1

<p>распределенного запаздывания (ARDL) 5. Нелинейный авторегрессионный распределенный лаг (NARDL). Доказательства на данный момент</p>										
<p>Моделирование и прогнозирование цен на природный газ: обзор 1. Введение 2. Моделирование временных рядов с использованием переменных погоды, запасов и экономических переменных (в качестве экзогенных регрессоров) 3. Модели коррекции ошибок (ЕСМ) между нефтью и газом 4. Моделирование эндогенности: структурные модели VAR 5. Моделирование разрыва отношений нефть-газ (появление сланцевого газа): VEC с разрывами 6. Моделирование</p>	4	2					2	2		2

<p>разрыва в отношениях между нефтью и газом (появление сланцевого газа): коинтеграция с марковским переключением</p> <p>7. Нелинейные модели и интенсивные вычислительные методы. Доказательства на данный момент</p>										
<p>Моделирование и прогнозирование цен на электроэнергию: обзор</p> <p>1. Введение: общий обзор</p> <p>2. Имитационные модели</p> <p>3. Фундаментальные (или структурные) модели.</p> <p>4. Модели приведенной формы: модели скачкообразной диффузии и марковского переключения режимов.</p> <p>5. Статистические/эконометрические модели: регрессионные модели, модели временных рядов типа AR, модели временных рядов типа ARX, модели пороговых</p>	4	2					2	2		2

<p>AR.</p> <p>6. Вычислительные модели: нейронные сети.</p> <p>7. Последние разработки: моделирование тренд-сезонных составляющих, вероятностные прогнозы, комбинации прогнозов, многомерные факторные модели.</p> <p>Доказательства на данный момент</p>										
<p>Введение: Как цены на энергоносители влияют на экономическую активность</p> <p>1. События до начала 2000-х годов: канал передачи спроса.</p> <p>2. Энергетика – экономическая активность: асимметричные отношения?</p> <p>3. Энергетика – экономическая активность: ослабление связи?</p>	4	2					2	1		1

<p>Академические исследования во время и после глобального кризиса</p> <p>1. Нелинейность и симметрия энергетических шоков.</p> <p>2. Устранение шоков цен на энергоносители</p> <p>3. Роль финансовых спекуляций</p> <p>4. Угольные, нефтяные и газовые шоки в перспективе</p> <p>Исторические ценовые шоки в долгосрочной перспективе</p>	3	2					2	1		1
<p>Промежуточная аттестация: по выбору аспиранта в форме письменного зачёта либо эмпирической статьи</p>	2					2	1			
Итого	72	36	0	0	0	2	38	34	0	34

8. Образовательные технологии.

Проводятся лекции с использованием мультимедийной техники; лекции-демонстрации, используются электронная доска и слайды, а также программное обеспечение Eviews, R.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

№ п/п	Автор	Название книги / статьи	Год издания	Название журнала (сборника) / издания
1	Cryer J.D. and K.S. Chan	Time Series Analysis: With Applications in R	2008	Wiley
2	Tsay R.	Analysis of Financial Time Series	2010	Wiley
3	Fantazzini, D., and Fomichev, N.	Forecasting the real price of oil using online search data	2014	International Journal of Computational Economics and Econometrics
4	Kilian, L., Baumeister, C. and K. Lee	Are there Gains from Pooling Real- Time Oil Price Forecasts?	2014	Energy Economics
5	Kilian, L., Baumeister, C.	Forecasting the Real Price of Oil in a Changing World: A Forecast Combination Approach,	2015	Journal of Business and Economic Statistics
6	Kilian, L., and D.P. Murphy	The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil	2014	Journal of Applied Econometrics
7	Bagnai, A., and Ospina,	Long-and short-run price asymmetries and hysteresis in the Italian gasoline market	2015	Energy Policy
8	Bastianin, A., Galeotti, M., and Manera, M.	Forecasting the oil–gasoline price relationship: Do asymmetries help?	2014	Energy Economics
9	da Silva, A. S., Vasconcelos, C. R. F., Vasconcelos, S. P., and de Mattos, R. S.	Symmetric transmission of prices in the retail gasoline market in Brazil	2014	Energy economics
10	Lamotte, O., Porcher, T., Schalck, C. and Silvestre, S.	Asymmetric gaso-line price responses in France	2013	Applied Economics letters
11	Brigida, M.	The switching relationship between natural gas and crude oil prices	2014	Energy Economics
12	Brown, S. P., and Yucel, M. K.	What drives natural gas prices?	2008	Energy Journal
13	Erdos, P.	Have oil and gas prices got separated?	2012	Energy Policy

№ п/п	Автор	Название книги / статьи	Год издания	Название журнала (сборника) / издания
14	Mu, X.	Weather, storage, and natural gas price dynamics: Fundamentals and volatility	2007	Energy Economics
15	Nick, S., and Thoenes, S.	What drives natural gas prices? A structural VAR approach	2014	Energy Economics
16	Salehnia, N., Falahi, M. A., Seifi, A., and Adeli, M. H. M.	Forecasting natural gas spot prices with nonlinear modeling using Gamma test analysis	2013	Journal of Natural Gas Science and Engineering
17	Aggarwal, S. K., Saini, L. M., and Kumar, A.	Electricity price forecasting in deregulated markets: A review and evaluation	2009	International Journal of Electrical Power and Energy Systems
18	Weron, R	Modeling and forecasting electricity loads and prices: a statistical approach	2006	
19	Weron, R., and Misiorek, A.	Forecasting spot electricity prices: a comparison of parametric and semiparametric time series models	2008	International Journal of Forecasting
20	Weron, R.	Electricity price forecasting: A review of the state-of-the-art with a look into the future	2014	International Journal of Forecasting
21	Bernanke, B. S., M. Gertler, and M. Watson	Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks.	1997	Brookings Papers on Economic Activity
22	Bernanke, B. S., M. Gertler, and M. Watson	Oil shocks and aggregate macroeconomic behavior: The role of monetary policy: A reply.	2004	Journal of Money, Credit, and Banking,
	Brown, S. P., and Yucel, M. K.	Energy prices and aggregate economic activity: an interpretative survey	2002	The Quarterly Review of Economics and Finance,
23	Hamilton, J.D.	What is an oil shock?	2003	Journal of Econometrics
24	Mork, K. A.	Oil and the macroeconomy. When prices go up and down: An extension of Hamilton's results.	1989	Journal of Political Economy
25	Mork, K.A., Olsen, O., and H.T. Mysen	Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries	1994	Energy Journal
26	Hamilton, J.D.	Causes and consequences of the oil shock of 2007-08	2009	Brookings Papers on Economic Activity,
27	Hamilton, J.D.	Nonlinearities and the macroeconomic effects of oil prices	2011	Macroeconomic dynamics
28	Kilian, L.	The Economic Effects of Energy Price Shocks	2008	Journal of Economic Literature
29	Kilian, L.	Not All Oil Price Shocks Are Alike:	2009	American Economic

№ п/п	Автор	Название книги / статьи	Год издания	Название журнала (сборника) / издания
		Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market		Review
30	Kilian, L.	Energy Price Shocks	2015	New Palgrave Dictionary of Economics
31	Kilian, L., and D. Murphy	Why Agnostic Sign Restrictions Are Not Enough: Understanding the Dynamics of Oil Market VAR Models	2012	Journal of the European Economic Association
32	Kilian, L., and D. Murphy	The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil	2014	Journal of Applied Econometrics
33	Kilian, L., and R.J. Vigfusson	Are the Responses of the U.S. Economy Asymmetric in Energy Price Increases and Decreases?	2011	Quantitative Economics
34	Kilian, L., and R.J. Vigfusson	Nonlinearities in the Oil Price-Output Relationship	2011	Macroeconomic Dynamics
35	Kilian, L., and R.J. Vigfusson	Do Oil Prices Help Forecast U.S. Real GDP? The Role of Nonlinearities and Asymmetries	2013	Journal of Business and Economic Statistics
36	Van de Ven D.J., and R. Fouquet	Historical Energy Price Shocks and their Changing Effects on the Economy	2017	Energy economics
37	Потанин Б. С., Трифонов Ю. С.	Влияние ожиданий инвесторов на цену нефти	2021	Прикладная эконометрика
38	А. М. Лозинская, А. Ю. Редькина, Е. А. Шенкман	Прогнозирование электропотребления объединенной энергосистемы: учет сезонных колебаний	2020	Прикладная эконометрика
39	Е. М. Ожегов, Е. А. Попова	Спрос на электроэнергию и погода в регионе: непараметрический подход	2017	Прикладная эконометрика
40	Катышев П.К., Пересецкий А.А., Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А.	Влияние повышения тарифов на природный газ и электроэнергию на отрасли российской экономики	2004	Конкурентоспособность и модернизация экономики – М.: ГУ-ВШЭ. – Книга 1: С. 250-268
41	Катышев П.К., Марушкевич Е.Ю., Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А.	Влияние тарифов естественных монополий на экономику	2007	Модернизация экономики и общественное развитие –М.: ГУ-ВШЭ. – Книга 1. – С.263-273.

10. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

- Bhattacharyya, S. (2011) Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, Springer-Verlag.
- Kaminski V. (2012) Energy Markets, Risk Books.
- Mack, I. (2014), Energy Trading and Risk Management, Wiley.
- Айвазян, С. А., Фантаццини, Д. (2014). Эконометрика-2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник. Магистр: Инфра-Ъ, 944.

Дополнительная литература:

- Madureira, N.L. (2014) Key Concepts in Energy, Springer.
- Simkins, B. and Simkins, R. (2013) Energy Finance and Economics: Analysis and Valuation, Risk Management, and the Future of Energy, Wiley
- Айвазян С.А. (2010) Методы эконометрики : Магистр : Инфра-М.

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

- <https://www.eia.gov/>
- <https://www.jodidata.org/>

11. Язык преподавания – преподавание осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

12. Преподаватели:

Фантаццини Деан, PhD, д.э.н., e-mail: dean.fantazzini@gmail.com тел.: (+7) 985-775-8816

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры тем для эмпирической статьи:

- Influence of oil prices on regional gasoline prices: some examples from the Russian Federation using nonlinear ARDL models.
- Применение эконометрических методов для оценки будущих результатов стратегических приоритетов (на примере стратегического приоритета “Обеспечение газификации страны”).

Вопросы для промежуточной аттестации – зачета (экзамена):

1. Поперечную версию гипотезы постоянного дохода М. Фридмана (1957) можно сформулировать как проблему ошибок в переменных. Гипотеза утверждает, что «постоянное потребление» C_i^* для домохозяйства i пропорционально «постоянному доходу» Y_i^* . Предполагается, что измеренное потребление C_i и измеренный доход Y_i являются ошибочными мерами постоянного потребления и дохода:

$$C_i = C_i^* + c_i \quad \text{and} \quad Y_i = Y_i^* + y_i.$$

Предполагается, что ошибки измерения c_i и y_i равны нулю и не коррелируют с постоянным потреблением и доходом:

$$\begin{aligned} E(c_i) = 0, \quad E(y_i) = 0, \quad E(c_i y_i) = 0, \\ E(C_i^* c_i) = 0, \quad E(C_i^* y_i) = 0, \quad E(Y_i^* y_i) = 0, \quad E(Y_i^* c_i) = 0 \end{aligned}$$

Рассмотрим регрессию C_i по константе и Y_i . Выведите plim средства оценки МНК коэффициента Y_i в этой регрессии с константой.

2. Ваш друг показывает вам следующий результат для модели ОММ (с одним уравнением):

$$\begin{array}{r} \text{J-statistic} \quad 1.667901 \\ \text{Prob(J-statistic)} \quad 0.43433 \end{array}$$

- Что такое J-статистика? Обсудите его и выведите его асимптотическое распределение.
- Отвергаете ли вы нулевую гипотезу согласно приведенной выше таблице? Какой вы делаете вывод?
- Если уравнение в (одно уравнение) GMM только что идентифицировано, каково минимальное значение $J(\delta, W)$?

3. Прогнозирование цен на нефть: представьте и обсудите:

- сокращенная модель VAR Баумейстера и Килиана (2014 г.) и Баумайстера, Килиана и Ли (2014 г.) для прогнозирования реальной цены на нефть;
- модель изменяющихся во времени параметров для прогнозирования реальных цен на нефть с использованием спредов на бензин и мазут.

4. Как цены на энергоносители влияют на экономическую активность? Обсуждать:

- классический шок предложения;
- возможная роль денежно-кредитной политики.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Письменное контрольное задание состоит из четырех вопросов, выполняемых аспирантом в аудитории в течение 2х академических часов. Письменное контрольное задание включает 2 теоретических вопроса и 2 практических вопроса (для решения необходимо использовать Eviews либо R). За каждый вопрос аспирант может получить до 1.25 баллов.

Оценка за курс	Количество баллов
Отлично	Больше 4.5
Хорошо	От 3.5 до 4.49
Удовлетворительно	От 2.5 до 3.49
Неудовлетворительно	Менее 2.5

Критерии оценки эмпирической статьи

Эмпирическая статья представляет собой самостоятельную домашнюю работу аспиранта по одной из тематик курса. Тема работы выбирается аспирантом. Эмпирическая статья должна содержать краткий обзор теории по выбранной теме с описанием математического инструментария, а также практическое применение этой теории (расчеты и анализ результатов расчетов), выполненные аспирантом. Предполагается, что данная работа будет использована при формировании Научно-квалификационной работы (диссертации). При оценивании статьи учитываются следующие критерии:

- полнота, корректность и релевантность теоретического обзора (30% от общей суммы баллов);

- корректность и полнота выбора и предобработки исходных данных, корректность выбора и применения метода расчета (30% от общей суммы баллов);

- адекватность, обоснованность и применимость выводов аспиранта (30% от общей суммы баллов);

- соответствие оформления и стилистики текста общепринятым требованиям к научной работе (10% от общей суммы баллов).

Оценка «отлично» присваивается за эмпирическую статью, демонстрирующую способность аспиранта корректно идентифицировать и решить проблему. Работа должна основываться на методах, обсуждаемых в ходе курса либо их модификациях. Работа может содержать незначительные пробелы в теоретической части либо при формировании выводов, однако, не влияющие на общий результат. Работа аспиранта может заключаться в воспроизведении расчетов опубликованной научной статьи на новых данных, либо с применением дополнительных методов расчетов, либо с углублением анализа результатов.

Оценка «хорошо» присваивается за статью, в которой аспирант продемонстрировал самостоятельную работу по анализу данных с использованием методов, обсуждаемых в ходе курса, однако допустил методологические ошибки, снижающие ценность выводов, но не отрицающие эти выводы (например, проведены не все необходимые тесты); либо допустил незначительные ошибки в коде расчетов. Также оценка «хорошо» присваивается за повторение расчетов опубликованной научной статьи.

Оценка «удовлетворительно» присваивается за статью, в которой аспирант продемонстрировал знакомство с методами, обсуждаемыми в ходе курса, однако допустил серьезные методологические ошибки либо серьезные ошибки в коде расчетов. Также оценка «удовлетворительно» присваивается за повторение части расчетов опубликованной научной статьи, либо повторение расчетов, содержащее ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» присваивается за работу, содержащую плагиат, либо демонстрирующую отсутствие понимания материала курса.