

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета МГУ
профессор.
_____ / А.А.Аузан /

«__» _____ 20 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Макроэконометрика

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки (специальность):

38.04.01 ЭКОНОМИКА

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании Учебно-методического совета факультета
(протокол № _____, дата)

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины «Макроэконометрика» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 38.04.01 «ЭКОНОМИКА» (образовательная программа магистратуры «Анализ данных в экономике»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение: 2023 и последующие.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина является дисциплиной по выбору, входит в блок дисциплин по выбору для образовательной программы магистратуры «Анализ данных в экономике». Изучается в 4 триместре.

Дисциплина "Макроэконометрика" фокусируется на многомерном анализе временных рядов и предоставляет студентам необходимые навыки для интерпретации и обоснования результатов макроэконометрического моделирования, что позволяет использовать полученные знания для прогнозирования экономических показателей и оценки последствий различных экономических политик, например, денежно-кредитной или бюджетно-налоговой. Курс охватывая как теоретические основы, так и практическую реализацию, включая написание программного кода и другие практические навыки.

Дисциплина «Макроэконометрика» предвдваряет работу студентов над ВКР.

2. Входные требования

Перед началом освоения дисциплины «Макроэконометрика» студент должен изучить следующие дисциплины:

- Эконометрика
- Макроэкономика (продвинутый уровень)
- Английский язык

3. Планируемые результаты изучения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды и формулировки)	Планируемые результаты обучения по модулю, сопряженные с компетенциями	Индикаторы (показатели) достижения компетенций
МПК-1. Способен разрабатывать эконометрические модели и модели машинного обучения исследуемых экономических процессов и явлений, интерпретировать полученные результаты	МПК-1.И-1. Применяет продвинутый эконометрический инструментарий и методы машинного обучения для построения моделей экономических процессов и явлений. Интерпретирует результаты проведенного	МПК-1.И-1.У-1. Умеет: разрабатывать эконометрические модели и модели, основанные на методах машинного обучения МПК-1.И-1.У-2. Умеет: интерпретировать результаты моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения МПК-1.И-1.У-3. Умеет: делать выводы из результатов

	моделирования, делает выводы и дает рекомендации на его основе	моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения, и давать рекомендации на основе сделанных выводов
МПК-4. Способен видеть логические связи в системе собранной, обработанной и проанализированной информации, и на основании этого разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих решения на микро- и макро уровне, или бизнес-решения	МПК-4.И-1. Анализирует и систематизирует собранные данные, разрабатывает рекомендации для лиц, принимающих решения на основе собранных данных	МПК-4.И-1.У-1. Умеет: строить логические взаимосвязи в системе собранной информации МПК-4.И-1.У-2. Умеет: разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения как в сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса

4. Объем дисциплины

- Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108. ч).
- Аудиторная нагрузка – 52 ч. (4 ч. в неделю), из них семинары – 28 ч., групповая контактная работа – 24 ч., индивидуальная контактная работа – 0 ч.
- Самостоятельная работа – 56 ч.
- Форма промежуточной аттестации – экзамен (4. триместр).

5. Форма обучения – очная

6. Содержание и структура дисциплины

Раздел дисциплины	Всего (ч)	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа (ч)
		Семинары (ч)	Групповая (ч)	Индивидуальная (ч)	
Тема 1. Неструктурные модели временных рядов: оценка и прогнозирование		4	4	—	4
Тема 2. Структурные модели временных рядов		8	8	—	4
Тема 3. Методы построения		4	4	—	4

доверительных интервалов					
Тема 4. Модификации модели векторной авторегрессии (VAR)		8	8		4
Текущая аттестация: — <i>домашние задания</i>		—	—	—	24
Текущая аттестация: — <i>групповой исследовательский проект</i>		—	—	—	16
Промежуточная аттестация (контроль): — <i>письменная итоговая работа</i>	4	4	—	—	—
Всего	108	28	24	—	56

6.1. Программа дисциплины

Тема 1. Неструктурные модели временных рядов: оценка и прогнозирование

Базовые понятия: регрессия, стохастический процесс, стационарность и эргодичность, детерминированный и стохастический тренд. Модели VAR. Экзогенные переменные.

Основная литература по теме:

1. Canova F. Methods for applied macroeconomic research. – Princeton university press, 2007. – Т. 13.
2. Kilian L., Lütkepohl H. Structural vector autoregressive analysis. – Cambridge University Press, 2017.
3. Ramey V. A. Macroeconomic shocks and their propagation //Handbook of macroeconomics. – 2016. – Т. 2. – С. 71-162.

Тема 2. Структурные модели временных рядов

Идентификация моделей SVAR через краткосрочные, долгосрочные и знаковые ограничения. Анализ импульсных функций отклика, разложение вариации и историческая декомпозиция. Примеры моделей (фискальные, монетарные, нефтяные). Примеры моделей с долгосрочными и знаковыми ограничениями. Другие специальные виды ограничений.

Основная литература по теме:

1. Blanchard O. J., Quah D. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances: Reply //The American Economic Review. – 1993. – Т. 83. – №. 3. – С. 653-658.
2. Blanchard O., Perotti R. An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output //the Quarterly Journal of economics. – 2002. – Т. 117. – №. 4. – С. 1329-1368.
3. Kilian L. Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market //American Economic Review. – 2009. – Т. 99. – №. 3. – С. 1053-1069.
4. Rigobon R. Identification through heteroskedasticity //Review of Economics and Statistics. – 2003. – Т. 85. – №. 4. – С. 777-792.
5. Stock J. H., Watson M. W. Vector autoregressions //Journal of Economic perspectives. – 2001. – Т. 15. – №. 4. – С. 101-115.

- Uhlig H. What are the effects of monetary policy on output? Results from an agnostic identification procedure //Journal of Monetary Economics. – 2005. – Т. 52. – №. 2. – С. 381-419.

Тема 3. Методы построения доверительных интервалов

Псевдовыборки. Асимптотические доверительные интервалы, перцентильные доверительные интервалы. Бутстрап с ограничениями, бутстрап без ограничений, бутстрап с учетом гетероскедастичности.

Основная литература по теме:

- Davison, A.C. & D.V. Hinkley (1997). Bootstrap Methods and their Applications. Cambridge University Press.
- Gonçalves S., Kilian L. Bootstrapping autoregressions with conditional heteroskedasticity of unknown form //Journal of econometrics. – 2004. – Т. 123. – №. 1. – С. 89-120.
- Inoue A., Kilian L. Bootstrapping autoregressive processes with possible unit roots //Econometrica. – 2002. – Т. 70. – №. 1. – С. 377-391.
- MacKinnon J. G. Bootstrap methods in econometrics //Economic Record. – 2006. – Т. 82. – С. S2-S18.

Тема 4. Модификации модели векторной авторегрессии (VAR)

Модели TVP-VAR, FAVAR. Глобальные модели GVAR. Модели коррекции ошибок (VECM). Модели ненаблюдаемых компонент.

Основная литература по теме:

- Bernanke B. S., Boivin J., Elias P. Measuring the effects of monetary policy: a factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) approach //The Quarterly journal of economics. – 2005. – Т. 120. – №. 1. – С. 387-422.
- Boivin J., Kiley M. T., Mishkin F. S. How has the monetary transmission mechanism evolved over time? //Handbook of monetary economics. – Elsevier, 2010. – Т. 3. – С. 369-422.
- Galí J., Gambetti L. On the sources of the great moderation //American Economic Journal: Macroeconomics. – 2009. – Т. 1. – №. 1. – С. 26-57.
- Milani F. COVID-19 outbreak, social response, and early economic effects: a global VAR analysis of cross-country interdependencies //Journal of population economics. – 2021. – Т. 34. – №. 1. – С. 223-252.
- Pesaran M. H., Schuermann T., Weiner S. M. Modeling regional interdependencies using a global error-correcting macroeconometric model //Journal of Business & Economic Statistics. – 2004. – Т. 22. – №. 2. – С. 129-162.
- Primiceri G. E. Time varying structural vector autoregressions and monetary policy //The Review of Economic Studies. – 2005. – Т. 72. – №. 3. – С. 821-852.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Перечень оценочных средств

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Оценочные средства
--------------------------------	--	--------------------

МПК-1.И-1.У-1.	Умеет: разрабатывать эконометрические модели и модели, основанные на методах машинного обучения	Домашняя работа Практическая контрольная работа
МПК-1.И-1.У-2.	Умеет: интерпретировать результаты моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения	Письменная итоговая работа
МПК-1.И-1.У-3.	Умеет: делать выводы из результатов моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения, и давать рекомендации на основе сделанных выводов	Домашняя работа Практическая контрольная работа
МПК-4.И-1.У-1.	Умеет: строить логические взаимосвязи в системе собранной информации	Домашние работы Практическая контрольная работа Письменная итоговая работа
МПК-4.И-1.У-2.	Умеет: разрабатывать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения как сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса	Домашние работы Групповой исследовательский проект

7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примерные задания текущей аттестации

Контрольная работа (примеры заданий)

1. Дайте определение стационарному и нестационарному процессу. Приведите по 2 примера каждого вида процессов. Опишите тест, используемый для проверки стационарности временного ряда. Проинтерпретируйте результаты, представленные ниже:

```
> tseries::adf.test(gdp)
```

Augmented Dickey-Fuller Test

```
data: gdp
Dickey-Fuller = -1.494, Lag order = 6, p-value = 0.7889
alternative hypothesis: stationary
```

2. Опишите последовательность действий при оценке VAR-модели на стационарных данных. В чем отличие VAR-модели в структурной и приведенной формах?
3. Опишите возможные методы идентификации монетарного шока в VAR-модели, включающей 3 эндогенные переменные: ВВП, ИПЦ, ключевая ставка процента. Какие экзогенные переменные стоит включить в модель для экономики РФ?

Домашнее задание (примеры заданий)

Домашнее задание включает в себя практические задачи, где нужно использовать R в Rstudio или Gretl для анализа данных. Результаты представляются в аналитической записке в формате .docx или .pdf, включая описание данных, выбор метода анализа, результаты и выводы, сравнение с научной литературой, а также программный код. Пример: используя данные файла rus_cb_data.xlsx оцените различные спецификации VAR-модели используя релевантный способ идентификации трех шоков: монетарной политики, совокупного спроса и совокупного предложения. Почему возникает проблема загадки цен? Предложите практические методы ее решения.

Групповой исследовательский проект (примеры заданий)

Проект по макроэконометрике — это самостоятельное исследование, в котором ставится исследовательский вопрос и применяются пройденные на курсе методы. Авторы должны продемонстрировать хорошее понимание основ эконометрики, осуществить оценку VAR-моделей, применить релевантные способы идентификации структурных шоков, а также осуществить первичную обработку данных и выбор спецификации модели.

Использование продвинутых тем приветствуется, но не обязательно. Оформление должно соответствовать научным стандартам.

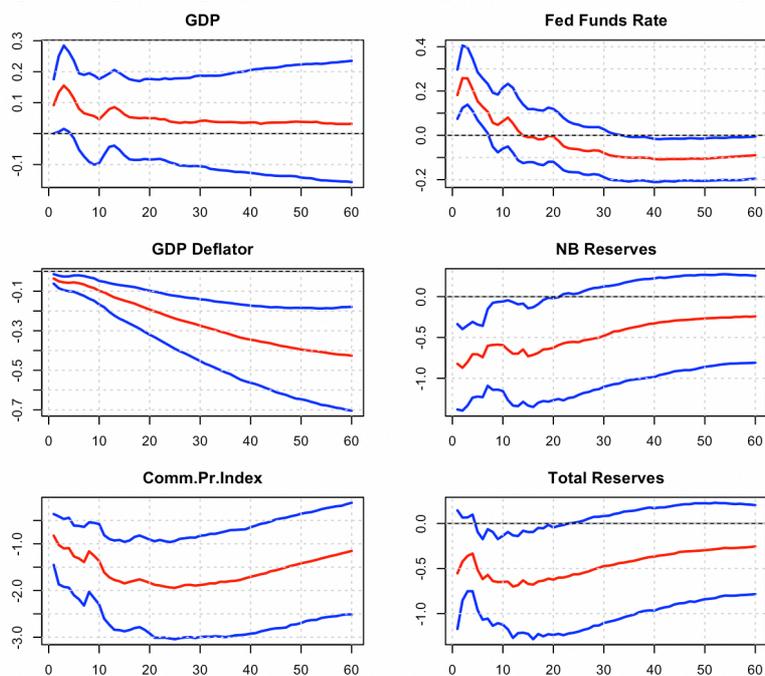
Проект выполняется группой студентов (1–5 человек).

Пример темы исследовательского проекта: «Моделирование последствий нетрадиционной денежно-кредитной политики».

Примерные задания промежуточной аттестации

Письменная итоговая работа (примеры заданий)

1. Рассмотрите VAR-модель с тремя переменными: государственные расходы, выпуск, налоги. Опишите, как в данном случае будет осуществлена декомпозиция Холецкого, и сделайте предположения о том, какими будут причинно-следственные связи между переменными в зависимости от порядка ранжирования (рассмотрите как минимум 2 возможных порядка ранжирования).
2. Проинтерпретируйте представленные ниже графики функций импульсных откликов (IRF) эндогенных переменных в ответ на шок сдерживающей ДКП. Наблюдаются ли противоречия результатов с макроэкономической теорией?



7.3. Описание критериев и шкал оценивания

Описание критериев оценивания выполнения задания

Показатель	Баллы
Студент выполняет менее 40% задания	0-11
Задание студент выполняет все или большей частью, есть отдельные неточности, способен при направляющих вопросах исправить допущенные неточности	12-25
Задание выполнено студентом правильно, самостоятельно в полном объеме	26-30

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Баллы	Оценка в 5-ти балльной шкале
Недостаточный	Менее 12	неудовлетворительно
Базовый	12-19	удовлетворительно
Высокий (повышенный)	20-25	хорошо
Продвинутый (повышенный)	26-30	отлично

Критерии оценивания сформированности компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания уровня сформированности компетенций			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
МПК-1				
МПК-1.И-1.У-1. Умеет: разрабатывать эконометрические модели и модели, основанные на методах машинного обучения	Не умеет	Умеет разрабатывать макроэконометрические модели и модели на основе методов машинного обучения с незначительными ошибками, следуя основным принципам моделирования	Умеет разрабатывать макроэконометрические модели и модели на основе методов машинного обучения, соблюдая методологические требования и рекомендации, и способен адаптировать их для разных практических ситуаций.	Умеет разрабатывать макроэконометрические модели и модели на основе методов машинного обучения, обладает глубоким пониманием теории и методологии, может инновационно подходить к созданию моделей и учитывать их применимость в разных контекстах.
МПК-1.И-1.У-2. Умеет: интерпретировать	Не умеет	Умеет осуществлять базовую	Умеет детально исследовать и интерпретировать	Умеет проводить глубокий анализ результатов

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания уровня сформированности компетенций			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
ать результаты моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения		интерпретацию результатов моделирования, выделять основные зависимости и тренды	ь результаты моделирования, выявлять важные факторы и взаимосвязи между переменными	моделирования, раскрывать скрытые закономерности и использовать интерпретацию для принятия важных решений
МПК-1.И-1.У-3. Умеет: делать выводы из результатов моделирования, как эконометрического, так и основанного на применении методов машинного обучения, и давать рекомендации на основе сделанных выводов	Не умеет	Умеет делать основные выводы и предоставлять базовые рекомендации, исходя из результатов моделирования	Умеет формулировать глубокие и информативные выводы, а также предоставлять конкретные и обоснованные рекомендации для принятия решений	Умеет учитывать долгосрочные и краткосрочные эффекты и предоставлять стратегические рекомендации на основе результатов моделирования с учетом макроэкономических тенденций и политики.
МПК-4				
МПК-4.И-1.У-1. Умеет: строить логические взаимосвязи в системе собранной информации	Не умеет	Умеет воспроизводить логику модели с незначительными ошибками, описывать основные предпосылки и интерпретировать результаты.	Умеет воспроизводить логику модели, исчерпывающе описывать предпосылки и интерпретировать результаты, оценивать применимость модели к конкретной практической ситуации.	Умеет воспроизвести логику модели, исчерпывающе описать предпосылки, проинтерпретировать выводы, соотнести с другими моделями в данной области, а также выбрать наиболее применимую к конкретной практической ситуации модель из ряда альтернатив
МПК-4.И-1.У-2. Умеет: разрабатывать рекомендации для лиц,	Не умеет	Умеет на основе оценки эконометрической модели сформулировать	Умеет на основе оценки эконометрической модели сформулировать	Умеет на основе оценки эконометрической модели сформулировать

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания уровня сформированности компетенций			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
принимающих управленческие решения как сфере государственного управления на разных уровнях, так и в сфере бизнеса		ь основные макроэкономические последствия, но не может сравнить результаты с предыдущими эмпирическими или теоретическим и исследованиям и не может дать четких рекомендаций.	основные макроэкономические последствия, сравнить результаты с предыдущими исследованиями, может дать четкие рекомендации.	основные макроэкономические последствия, сравнить результаты с предыдущими исследованиями, может дать четкие рекомендации, а также описать основные условия и ограничения, в рамках которых данные рекомендации будут применимы

8. Ресурсное обеспечение:

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Canova F. Methods for applied macroeconomic research. – Princeton university press, 2007. – Т. 13.
2. Kilian L., Lütkepohl H. Structural vector autoregressive analysis. – Cambridge University Press, 2017.

Дополнительная литература:

1. Ivanov V., Kilian L. A practitioner's guide to lag order selection for VAR impulse response analysis //Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics. – 2005. – Т. 9. – №. 1.
2. Lütkepohl H. New introduction to multiple time series analysis. – Springer Science & Business Media, 2005.
3. Nelson C. R., Plosser C. R. Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications //Journal of monetary economics. – 1982. – Т. 10. – №. 2. – С. 139-162.

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. R, RStudio;
2. GNU Regression, Econometrics and Time-series Library (Gretl)
3. Продукты Microsoft Office (MS Word, MS Excel).

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики России, URL: <http://www.gks.ru/>
2. Официальный сайт Банка России, URL: <http://www.cbr.ru/>

8.4. Описание материально-технической базы

Оборудованные учебные кабинеты, объекты для проведения практических занятий		Перечень основного оборудования
Наименование	Адрес	
Учебная аудитория для проведения семинарских занятий	Россия 119234, Москва, <i>Ленинские горы, д. 1, стр. 46</i> (аудитории <i>Экономического факультета</i> МГУ)	Наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, ученическая доска. Демонстрационное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран, система для усиления звука, указка/лазерная указка.
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Россия 119234, Москва, <i>Ленинские горы, д. 1, стр. 46</i> читальный зал библиотеки	Наборы ученической мебели, ПК с выходом в Интернет, бесплатный Wi-Fi. Фонд учебной, учебно-методической, справочной литературы и материалов в соответствии с содержанием профильных дисциплин.

9. Язык преподавания

Русский

10. Преподаватели

1. к.э.н. Зубарев А.В., Лаборатория математического моделирования экономических процессов ИПЭИ РАНХиГС
2. Колесник С.И., ЭФ МГУ

11. Авторы программы

1. к.э.н. Зубарев А.В., Лаборатория математического моделирования экономических процессов ИПЭИ РАНХиГС
3. Добронравова Е. П., ЭФ МГУ, кафедра микро- и макроэкономического анализа
4. Колесник С. И., ЭФ МГУ, кафедра микро- и макроэкономического анализа