

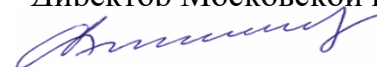
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«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 (МОДУЛЯ)

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ**

Mathematical, Statistical and Instrumental Methods in Economics

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
(134-01-00-522-ЭН)

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 24 ноября № 1216, Паспортом научной специальности 5.2.2. «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике».

1. Краткая аннотация:

Математические и инструментальные методы экономики

Цель изучения дисциплины – расширение и освоение новых методов анализа экономики, формирование научного экономико-математического мировоззрения, овладение понятийным аппаратом и основными результатами, развитие навыков, необходимых для разработки и внедрения новых математических методов, которые могут быть использованы для решения проблем в области бизнеса, экономики и финансов, а также подготовить аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности 5.2.2 «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике».

2. Уровень высшего образования – аспирантура.

3. Научная специальность: 5.2.2. «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике».

4. Место дисциплины (модуля) в структуре Программы аспирантуры: дисциплина, направленная на подготовку аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

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 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 70 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (60 часов занятия лекционного типа, 6 часов групповые консультации, 4 часа мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации); 38 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

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

Для успешного освоения данной дисциплины (модуля) от аспиранта требуются навыки и знания, соответствующие программе вступительного экзамена в аспирантуру Московской Школы Экономики по специальности 5.2.2. «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике».

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					Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		из них					из них			
Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего		
Раздел I. Теоретические основы специальности										
Тема 1. Элементы математической статистики. Выборки и их типы. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Эмпирические моменты, асимметрия и эксцесс. Оценки параметров.	3	1	-	1	-	-	2	-	1	1
Тема 2. Информация и данные. Классическое определение информации. Непрерывная и дискретная информация. Количественные измерители	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-

информации. Данные. Типы и структура элементарных данных. Качество экономической информации.										
Тема 3. Матрицы. Определение матрицы. Транспонирование и умножение матриц. Ранг матрицы. Обращение матриц. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Собственные числа и собственные векторы матрицы.	3	1	-	1	-	-	2	-	1	1
Тема 4. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Правило Неймана-Пирсона отбора критериев для простых гипотез. Критерии значимости. Доверительная область. Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 5. Кластеризация. Метод k-ближайших соседей. Задача о кластеризации ирисов Фишера.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 6. Основы корреляционного анализа. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Кросс-корреляция.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 7. Регрессии. Линейная регрессия для системы двух случайных величин. Основные аспекты множественной регрессии.	4	2	-	1	-	-	3	-	1	1

Метод наименьших квадратов.										
Тема 8. Градиентные методы гладкой оптимизации. Общая идея градиентного спуска (подъема). Пропорциональный градиентный метод. Полношаговый градиентный метод. Метод сопряженных градиентов.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 9. Модель бинарного и множественного выбора.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 10. История и направления развития искусственного интеллекта.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 11. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы. Информационная индустрия. Информационная экономика.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 12. Анализ временных рядов. Проверка на стационарность. Тесты на единичный корень. ARMA (p,q) – модель.	3	1	-	1	-	-	2	-	1	1
Тема 13. Моделирование волатильности. ARCH(p,q) -модель и ее свойства. GARCH(p,q) – модель и ее свойства.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 14. Эконометрические модели: EGARCH, IGARCH, NAGARCH, GARCH-M; QGARCH,	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1

GJR-GARCH, TARCH.										
Тема 15. VAR модель временных рядов.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 16. Модель коррекции ошибок (VEC) и критерии применения модели.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 17. Нелинейная модель VEC.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 18. Одноуровневый метод моментов (GMM).	2	1	-	1	-	-	2	-	-	-
Тема 19. Проблема устойчивости. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Первый метод Ляпунова. Второй метод Ляпунова.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 20. Метод динамического программирования для задачи оптимального управления в дискретном и непрерывном времени. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Раздел II. Математические методы экономики										
Тема 1. Экономическая модель Солоу. Золотое правило.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 2. Модель перекрывающихся	2	1	-	-		-	1	-	1	1

поколений.										
Тема 3. Модели эндогенного роста первого поколения. АК модели.	2	1	-	-		-	1	-	1	1
Тема 4. Модель Рамсея-Касса-Купманса.	2	1	-	-		-	1	-	1	1
Тема 5. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Простая и модифицированная кривая Филлипса.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 6. Теория рациональных экономических ожиданий. Критика Лукаса.	2	1	-	-		-	1	-	1	1
Тема 7. Институциональные ловушки. Понятие ИЛ. Примеры ИЛ. Механизмы стабилизации норм. Гистерезис.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 8. Моделирование сферы потребления. Потребительские предпочтения. Кривые безразличия. Предельная норма замещения благ. Функция полезности и её свойства. Бюджетное ограничение.	2	1	-	-		-	1	-	1	1
Тема 9. Концепция экономических циклов. Циклы Кондратьева, Кузнеца, Жюгляра, Китчина.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 10. Макропруденциальная политика. Инструменты.	2	1	-	-		-	1	-	1	1

Международный аспект.										
Тема 11. Нейронные сети в экономическом моделировании и анализе.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 12. Парадоксы выбора при отсутствии риска. Эффект владения. Эксперимент Канемана-Кнетча-Талера.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 13. Парадоксы выбора в условиях риска. Теория перспектив. Парадоксы Бернулли, Аллэ, Эльсберга. Эффект отражения и точки отсчета (зависимость ценности от точки отсчета), избегание потерь, нелинейное взвешивание вероятностей. Примеры того, как работает теория перспектив в реальной жизни. Эксперимент Канемана-Тверски о выборе между лотереями.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 14. Вычислимые модели общего равновесия (CGE). Сферы применения.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 15. Игра в нормальной форме. Равновесие Нэша. Доминирование. Эффективность по Парето. Игра «Дилемма заключенного».	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 16. Кредитные дефолтные свопы (CDS) и их роль в финансово-экономических кризисах.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 17. Модель Блэка-Шоулза (без	1	-	-	-	-	-	0	-	1	1

дивидендов).										
Тема 18. Основы технического анализа. Уровни поддержки и сопротивления. Фигуры технического анализа. Японские свечи. Понятие котировки. Формы двойной и тройной вершин. Основные разворотные фигуры, модель «голова и плечи». Индексы.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 19. Средневзвешенная стоимость капитала (WACC) в финансовом анализе и оценке бизнеса.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 20. Концепция анализа дисконтированного денежного потока (DCF).	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Раздел III. Инструментальные методы экономики										
Тема 1. Программное обеспечение (ПО) КС. Коммерческое, условно-бесплатное и свободно распространяемое программное обеспечение. Trial, демо- и бета-версии программных продуктов.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 2. Обмен данных в сети интернет. Мессенджеры, VoIP, интернет рации. Наиболее распространенные сетевые протоколы.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 3. Развитие интернета. Модели интернета. Современные тенденции	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1

развития сети интернет.										
Тема 4. Высокопроизводительные вычисления на персональных компьютерах (ПК). Параллельные вычисления. Возможности GPU для высокопроизводительных вычислений. OpenCL. CUDA.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 5. Облачные вычисления: преимущества, особенности, современные тенденции. Основные провайдеры облачных хранилищ данных и мощностей для облачных высокопроизводительных вычислений.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 6. Компьютерные программы для анализа финансовых и экономических данных: Eviews, Matlab, R.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 7. Устройство компьютера. Центральный процессор. L3 - кэш процессора. Основные архитектуры. Память оперативная и постоянная, внутренняя и внешняя, энергозависимая и энергонезависимая, SSD-накопители, северный и южный мост, виды систем охлаждения устройства ввода-вывода.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 8. Проводные и беспроводные способы соединения компьютеров и периферии. Кабели и протоколы беспроводной передачи данных.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1

Тема 9. Сетевые протоколы TCP/IP и UDP. Потеря пакетов.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 10. Операционные системы (ОС). Виды. Эволюция. Ядра и оболочки ОС.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 11. Индустрия 4 и Общество 5.0. Цифровая экономика. Технологии Blockchain, IoT, AI, BigData и их применение.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 12. Базы данных SQL и noSQL. Отличия и особенности применения. Распространенные программные комплексы SQL и noSQL.	2	1	-	1	-	-	2	-	-	-
Тема 13. Языки императивного программирования и языки декларативного программирования. Сверхвысокоуровневые, программирования.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 14. Гипотеза Ньюэлла - Саймона. Сильный и слабый искусственный интеллект.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 15. Модель многослойного перцептрона Розенблатта. Модель многослойного перцептрона Румельхарта.	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Тема 16. Обучение с учителем и обучение без учителя. Обучение с подкреплением. Примеры.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-

Тема 17. Тест Тьюринга. Обратный тест Тьюринга. CAPTCHA. reCAPTCHA v1/v2/v3.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 18. Понятие интегрированной среды разработки (IDE). Наиболее популярные IDE.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 19. Blockchain. Хеширование. Криптографические хешалгоритмы: md5, SHA-2, SHA-3(Кессак). Открытый и закрытый ключ.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Тема 20. Интернет вещей (IoT). Основные протоколы. Платформы. Умные города и торговля.	1	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Промежуточная аттестация: <i>допуск к кандидатскому экзамену</i>	4					4	4			
ИТОГО	108	60	-	6	0	4	70	-	38	38

8. Образовательные технологии.

Проводятся лекции с использованием мультимедийной техники, лекции с использованием программ для дистанционных телеконференций (Zoom, Microsoft Teams и др.).

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Аспирантам предоставляется программа курса, план занятий и задания для самостоятельной работы, презентации к лекционным занятиям.

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Айвазян С.А. Методы эконометрики / Учебник // М.: Магистр: Инфра-М / 2010.
2. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. Основы эконометрики / Учебник / 2-ое изд. / Том 2 // М.: Юнити-Дата / 2001.
3. Айвазян, С.А., Мхитарян, В.С. Прикладная статистика и основы естествознания (2-е изд.). Том 1: Теория вероятностей и прикладная статистика. -М.:ЮНИТИ /2001/ 656 с.
4. Айвазян С.А., FantazziniDean / Эконометрика-2: продвинутый курс с приложениями в финансах / Магистр: Инфра-М Москва / 2014 / 944с. / ISBN 978-5-9776-0333-1.
5. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу.
6. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. М.: «Олимп-Бизнес», 2008.
7. Варганов С.А., Сосина Ю.В. «О структуре равновесий Нэша и их устойчивости к локальному объединению в модели эндогенного формирования коалиций» // Математическое моделирование, том 25, № 4, 2013.
8. Васин А.А. Некооперативные игры в природе и обществе. М.:МаксПресс, 2005.
9. Васин А.А., Морозов В.В. Теория игр и модели математической экономики, 2005.
10. Вэриан Х.Р. Микроэкономика: промежуточный уровень. Современный подход Москва Изд-во Юнити (пер. с англ.) 1997.
11. Ивин Е.А., Артамонов Н.В., Курбацкий А.Н. Методическое пособие по эконометрике: для социально-экономических специальностей. Вологда. Изд-во ИСЭРТ РАН, 2016.
12. Ивин Е.А., Курбацкий А. Н., Артамонов Д. В. Учебно-методическое пособие по математической статистике. - ИСЭРТ РАН Вологда, 2017. - С. 141.
13. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. - М., "Дело", 2001.
14. Макаров А.А., Ивин Е.А., Курбацкий А.Н. Курс теории вероятностей в задачах и упражнениях. Учебное пособие для социально-экономических специальностей. — ISBN 978-5-317-04. - МАКС Пресс Москва, 2014. - С. 114.
15. Моисеев С.Р. Макропруденциальная политика: цели, инструменты и применение в России // Деньги и Кредит, 2011. - №3, - с.28-29.
16. Некипелов А.Д. /Общая теория рыночной экономики // Магистр Москва, 2017 /784 с. / ISBN 978-5-9776-0469-7.
17. Пайк Р., Нил Б. Корпоративные финансы и инвестирование: Пер. с англ. -СПб.: Питер, 2006.
18. Полтерович В.М. Экономическое равновесие и хозяйственный механизм. Москва, Наука, 1990.
19. Полтерович В.М. (2007). Элементы теории реформ. М.: Экономика. Глава 1. (см.: http://members.tripod.com/~VM_Polterovich/).
20. Понтрягин Л.С. / Обыкновенные дифференциальные уравнения.

21. Попов В.Б. Основы информационных технологий, Учебное пособие. -М.: Финансы и статистика, 2002.
22. Халл Дж. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. М.: изд. «Вильямс», 2007 (ЖН).
23. K.J. Arrow, M.D. Intriligator. Historical introduction. In: Handbook of Mathematical Economics. V. 1. Eds: K.J. Arrow, M.D. Intriligator. North-Holland, 1981, p. 1-14.
24. O.J. Blanchard, S. Fisher, Lectures on Macroeconomics. Cambridg, Mass., The MIT Press, 1992.
25. Belyakov Anton O. On necessary optimality conditions for Ramsey-type problems. Ural Mathematical Journal, том 5, № 1, с. 24-30 DOI.
26. Black F., Scholes M., The pricing of options and corporate liabilities, Journal of Political economy, Vol. 81, 1973.
27. Cryer J.D. and K.S. Chan; Time Series Analysis: With Applications in R; US; Wiley; 2008.
28. Fantazzini Dean / Quantitative Finance with R and Cryptocurrencies //Amazon KDP United States / 2019 / 586 с. / ISBN 978-1090685315.
29. Dean Fantazzini. Time Series Analysis: Models for Volatility.
30. Victor Ginsburgh&MichielKeyzer, 2002. "The Structure of Applied General Equilibrium Models," MIT Press Books, The MIT Press, edition 1, volume 1, number 0262571579, June.
31. Haykin, Simon Neural Networks: A Comprehensive Foundation Prentice Hall 2009.
32. Hayashi F.; Econometrics; US; Princeton University Press; 2000.
33. Hans Lofgren (1999) Exercises in General Equilibrium Modeling with GAMS.
34. Lutkepohl H. and M. Kratzig; Applied Time Series Econometrics; UK; Cambridge University Press; 2004.
35. Romer D. Advanced macroeconomics. Fourth Edition. McGraw-Hill, New York, NY, 2012.

Дополнительная литература

1. Беллиман Р. Динамическое программирование. Москва, Мир, 1960.
2. Бибарсов М.Р., Бибарсова Г.Ш., Кузьминов Ю.В. Операционные системы, среды и оболочки: Учебное пособие. - Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2010. - 120 с.
3. Григорьев А.А. /Методы и алгоритмы обработки данных. Учебное пособие // Инфра-М / 2017.
4. Ивин Е.А., Курбацкий А.Н., Мироненков А.А., Попеленский Ф.Ю., Словеснов А.В. / Сборник задач с решениями по математическому анализу и линейной алгебре // МАКС-Пресс /Москва / 90 с. / 2015 / ISBN 978-5-317-05161-7.
5. Пиндайк Р.С., Рубинфельд Д.Л. /Микроэкономика / Москва / Дело (пер. с англ.) 2000.
6. Шараев Ю.В. /Теория экономического роста. // Изд. дом ГУ ВШЭ / Москва 2006.
7. Якубайтис Э.А. Информационные сети и системы: Справочная книга. - М.: Финансы и статистика, 1996.
8. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение //Доклад НИУ ВШЭ при участии Всемирного Банка /Москва /2019.
9. Aghion P., Howitt P., Endogenous growth theory, MIT Press, Cambridge, MA, 1998.
10. Aghion Ph., Howitt P., Bursztyн L. The Economics of Growth. MIT Press, 2009.
11. Acemoglu D. Introduction to modern economic growth, Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 2009.
12. Gregoriou G. and R. Pascalau; US; Wiley; 2011 / Nonlinear Financial Econometrics: Markov Switching Models, Persistence and Nonlinear Cointegration.
13. Hamilton J. D; Time Series Analysis; US; Princeton University Press; 1994.
14. Ljungqvist, Lars & Sargent, Thomas J., Recursive Macroeconomic Theory, The MIT Press, 2nd ed., 2004.

15. Lucas, Robert E., Jr. Models of Business Cycles. Reprint ed. Malden, MA: Blackwell, 1987.
16. Mansur and Whalley (1984). Numerical Specification of Applied General Equilibrium Models: Estimation, Calibration and Data. In H. Scarf and J.B. Shoven (eds.) 69-126.
17. Rosenblatt, Frank The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain Cornell Aeronautic al Laboratory 1958 Psychologica l Review 65.
18. Rumelhart, D.E., Hinton, G.E., & Williams, R.J. Learning internal representations by backpropagating errors. Nature 1986 323.
19. Rosenblatt, F. Principles of neurodynamics; perceptrons and the theory of brain mechanisms Washington Spartan Books 1962.
20. Shoven, J. and J. Whalley, 1992. Applying General Equilibrium, Cambridge University Press.
21. Klaus Schwab / The Fourth Industrial Revolution. What It Means and How to Respond // Foreign Affairs /December 12, 2015.
22. Tsay R.; Analysis of Financial Time Series; US; Wiley; 2010.
23. Turing, A.M. Computing Machinery and Intelligence Mind 1950 49 236.
24. Stokey, Nancy L., Robert E. Lucas, Jr. and Edward C. Prescott. Recursive Methods in Economic Dynamics. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989.
25. Zivot, E. and J. Wang; Modeling Financial Time Series with S-PLUS; US; Springer; 2005.
26. Instruments of macroprudential policy // Bank of England A Discussion Paper. - December 2011-41p.

Интернет-ресурсы

1. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы // https://base.garant.ru/71670570/6e21b42610f5717e5cbdf9e63827297f/#block_1000.
 2. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // <http://government.ru/rugovclassifier/614/events/>.
 3. Society 5.0. // Cabinet Office, Government of Japan / https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html.
 4. <https://docs.python.org/3.6>.
 5. <https://developer.apple.com/documentation/metal>.
 6. <http://jupyter-notebook-beginner-guide.readthedocs.io/>.
 7. <https://www.gnu.org/software/octave/>.
 8. <https://www.r-project.org/other-docs.html>.
 9. <https://www.mathworks.com/help/matlab/index.html>.
- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
1. Python (Jupyter Notebook, Numpy, Matplotlib, и др.).
 2. JetBarinsPyCharm IDE.
 3. Matlab.
 4. Eviews.
 5. R.
 6. SQL и noSQL.
- Описание материально-технической базы.
- А. Помещения:
- лекционная аудитория для проведения лекций (1 шт.);

– компьютерный класс для выполнения практических занятий (1 шт.).

Б. Оборудование:

– интерактивная доска (1 шт.);

– медиапроектор (1 шт.);

– компьютер для проведения лекций и практических занятий (21 шт.).

11. Язык преподавания: русский.

12. Преподаватели:

КАФЕДРА	ФИО, СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, E-MAIL
Эконометрики и математических методов в экономике	А.Н. Курбацкий, зав. кафедрой, доцент, к.ф.-м.н. akurbatskiy@gmail.com
	Деан Фантаццини, д.э.н. dean.fantazzini@gmail.com
	А.В. Словеснов, к.ф.-м.н.
	С.А. Варганов, к.ф.-м.н. sergvart@gmail.com
Экономической теории	В.М. Полтерович, академик РАН, д.э.н. polterov@cemi.rssi.ru
	А.О. Беляков, к.ф.-м.н., PhD in Economics a_belyakov@inbox.ru

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примерные темы докладов:

1. Модель Кейгана
2. Модель технического прогресса
3. Модель Рамсея
4. Теория выявленных предпочтений П. Самуэльсона.
5. Теория выявленной прибыльности.
6. Методология Бокса-Дженкинса построений моделей ARMA (p,q). Модели условной гетероскедастичности GARCH(p, q).
7. Современные методы решения дискретных оптимизационных задач. Применения вычислительной схемы динамического программирования, принцип оптимальности Беллмана.
8. Концепция равновесия по Нэшу и направления её развития.
9. Динамические игры и их экономические приложения.
10. Модифицированные методы обучения многослойных ИНС.
11. Математические модели функции принадлежности нечеткого множества, основные операции над нечеткими множествами, принцип расширения.

Вопросы для промежуточной аттестации

Раздел I. Теоретические основы специальности

1. Информация и данные. Классическое определение информации. Непрерывная и дискретная информация. Количественные измерители информации. Данные. Типы и структура элементарных данных. Качество экономической информации.
2. Матрицы. Определение матрицы. Транспонирование и умножение матриц. Ранг матрицы. Обращение матриц. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
3. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Правило Неймана-Пирсона отбора критериев для простых гипотез. Критерии значимости. Доверительная область. Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.
4. Кластеризация. Метод k-ближайших соседей. Задача о кластеризации ирисов Фишера.
5. Основы корреляционного анализа. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Кросс-корреляция.
6. Регрессии. Линейная регрессия для системы двух случайных величин. Основные аспекты множественной регрессии. Метод наименьших квадратов.
7. Градиентные методы гладкой оптимизации. Общая идея градиентного спуска (подъема). Пропорциональный градиентный метод. Полношаговый градиентный метод. Метод сопряженных градиентов.
8. Модель бинарного и множественного выбора.
9. История и направления развития искусственного интеллекта.
10. Анализ временных рядов. Проверка на стационарность. Тесты на единичный корень. ARMA (p,q) – модель.
11. Моделирование волатильности. ARCH(p,q) -модель и ее свойства. GARCH(p,q) – модель и ее свойства.
12. Эконометрические модели: EGARCH, IGARCH, NAGARCH, GARCH-M; QGARCH, GJR-GARCH, TARARCH.

13. VAR модель временных рядов.
14. Модель коррекции ошибок (VEC) и критерии применения модели.
15. Нелинейная модель VEC.
16. Одноуровневый метод моментов (GMM).

Раздел II. Математические методы экономики

1. Экономическая модель Солоу. Золотое правило.
2. Модель перекрывающихся поколений.
3. Модели эндогенного роста первого поколения. АК модели.
4. Модель Рамсея-Касса-Купманса.
5. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Простая и модифицированная кривая Филлипса.
6. Теория рациональных экономических ожиданий. Критика Лукаса.
7. Институциональные ловушки. Понятие ИЛ. Примеры ИЛ. Механизмы стабилизации норм. Гистерезис.
8. Моделирование сферы потребления. Потребительские предпочтения. Кривые безразличия. Предельная норма замещения благ. Функция полезности и её свойства. Бюджетное ограничение.
9. Концепция экономических циклов. Циклы Кондратьева, Кузнеца, Жюгляра, Китчина.
10. Макропруденциальная политика. Инструменты. Международный аспект.
11. Игра в нормальной форме. Равновесие Нэша. Доминирование. Эффективность по Парето. Игра «Дилемма заключенного».
12. Модель Блэка-Шоулза (без дивидендов).

Раздел III. Инструментальные методы экономики

1. Компьютерные программы для анализа финансовых и экономических данных: Eviews, Matlab, R.
2. Базы данных SQL и noSQL. Отличия и особенности применения. Распространенные программные комплексы SQL и noSQL.
3. Языки императивного программирования и языки декларативного программирования. Сверхвысокоуровневые, высокоуровневые и низкоуровневые языки программирования.
4. Тест Тьюринга. Обратный тест Тьюринга.
5. Понятие интегрированной среды разработки (IDE). Наиболее популярные IDE.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Для получения допуска к сдаче кандидатского экзамена (получения зачета по данной дисциплине) аспирант должен выступить с докладом по теме диссертации на научно-исследовательском семинаре (по согласованию с научным руководителем). В докладе аспирант обязательно должен продемонстрировать знания, полученные в ходе реализации данного курса. Каждому докладчику могут быть заданы вопросы, по теме курса (см. список вопросов).

При оценивании выступления на научном семинаре принимаются во внимание следующие критерии:

- качество подготовки презентации и качество выступления;
- полнота охвата и корректность описания содержательной проблематики по теме исследования;
- качество научной дискуссии в ходе обсуждения на семинаре

Правила оформления доклада

Формат – rtf, doc, docx (odt)

Текст доклада должен быть подготовлен с использованием шрифта Times New Roman.

Объем доклада до 10 страниц А4 (210 мм х 297 мм, левое поле 21 мм, верхнее поле 20 мм, правое поле 21 мм, нижнее поле 20 мм), включая рисунки, таблицы, ссылки.

Название доклада – размер шрифта 16 пт, полужирный, заглавные буквы, выравнивание по центру, одинарный интервал.

Авторы – размер шрифта 14 пт, одинарный интервал. Инициалы авторов располагаются перед фамилиями и отделяются от фамилий пробелом.

Список организаций – размер шрифта 12 пт, курсив, одинарный интервал, с точкой запятой между названиями организаций. Если авторы представляют различные организации, то эти организации должны быть пронумерованы с расположением номеров организаций в виде верхних индексов после имен авторов в списке авторов и также в виде верхних индексов перед названиями организаций в списке организаций.

E-mail адреса докладчиков должны следовать за списком организаций на отдельной строке. Размер шрифта 12 пт, одинарный интервал.

Текст доклада набирается шрифтом, размером 14 пт, с одинарным интервалом. Формулы верстаются с помощью Equation Editor (Math Type). Размер шрифта 14 пт.

Список литературы (12 пт) нумеруется, и номера ссылок приводятся в тексте тезиса в квадратных скобках. Инициалы автора в списке литературы должны следовать перед фамилией без пробелов между ними.

Аннотация доклада на русском и английском языках – на отдельной странице. Размер шрифта 12 пт, одинарный интервал.

ПРИМЕР ДОКЛАДА:

Название доклада

А.А. Иванов¹, Б.Б. Петров²

¹ МГУ; ² Московский государственный институт
E-mail: mymail@mydomain.com

Текст доклада.

1. О.Ф. Немец, К.О. Теренецкий Ядерные реакции Киев: Вища школа, 1977.
2. С.А.Ильичева, В.С.Майоров, Н.М.Семёшин. База знаний в лазерных технологиях. Автоматизация проектирования, № 2(8), с. 16-20, 1998.
3. Aldo V. La Rocca. "Second generation laser manufacturing systems". 5th International Conference on Industrial Lasers and Laser Applications '95. Shatura, Russia, 24-26 June 1995. SPIE Proc. Vol. 2713, pp. 1-13.