

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук
(ЦЭМИ РАН)**

**ПРИНЯТО
Ученым Советом ЦЭМИ РАН
Протокол № 11 от 16.12.2021 г.
Председатель Ученого совета
чл.- корр. РАН Бахтизин А.Р.**

**Рабочая программа дисциплины
“ Математические, статистические и инструментальные методы в экономике ”
(экономические науки)**

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины

- изучение и освоение теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов, инструментальных средств и статистической информации, в том числе, больших данных;
- освоение типовых экономико-математических методов и моделей и способов эффективного применения современных экономико-математических методов и моделей для математического моделирования экономических систем и процессов, выполнения экономического анализа, поиска оптимального или допустимого решения поставленной задачи, а также грамотной математической формулировкой исследуемой проблемы;
- освоение программных средств для разработки и совершенствования инструментальных средств, загрузки и обработки массивов данных;
- подготовка к сдаче кандидатского минимума по научной специальности “Математические, статистические и инструментальные методы в экономике”.

Задачи дисциплины

- обеспечить получение необходимого объёма знаний в области теории и практики использования современных экономико-математических методов и моделей;
- обучить методологии разработки и совершенствования математических, статистических и инструментальных методов экономического анализа
- развить методы встраивания математического аппарата в инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономической деятельности,
- способствовать совершенствованию информационных технологий решения экономических задач и эффективной их экспансии в новые экономические приложения.
- научить ориентироваться в арсенале современных методов оптимизации и математического программирования, знать, в каких случаях эффективнее использовать тот или иной из методов оптимизации и математического моделирования;
- обучить методам статистического анализа экономических систем, в том числе, с использованием больших данных, и правилам применения методов с учётом актуальных ограничений и специфики доступных данных.
- привить навыки по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений и для отыскания математически обоснованных решений.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Данная дисциплина относится к образовательному компоненту программы аспирантуры

Кандидатский экзамен по научной специальности 5.2.2. “Математические, статистические и инструментальные методы в экономике” является формой промежуточной аттестации при освоении программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины
Аспирант должен знать:
современное состояние науки в выбранной области экономики
современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
Аспирант должен уметь:
выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива
представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях
Аспирант должен владеть:
навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов

Аспирант должен обладать:
способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке
способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки
способность к самостоятельному проведению и популяризации научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 5.2.2 “Математические, статистические и инструментальные методы в экономике”

3. Структура и содержание дисциплины

Содержание дисциплины

4.1 Обязательный минимум содержания образовательной программы Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

Наименование разделов и тем

Теоретические основы специальности

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Основы математического анализа. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы функционального анализа.
3. Дискретные случайные величины. Элементы математической статистики. Эконометрика: основные понятия, инструментарий, анализ временных рядов.
4. Основные положения теории систем. Основы системного анализа. Основы оптимального управления.
5. Информация и данные. Информационные системы. Проектирование информационных систем. Интеллектуальные информационные системы.
6. Оптимизационные методы решения экономических задач.

4.2 Обязательный минимум содержания образовательной программы Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (экономические науки)

1. Моделирование экономических процессов на макро уровне

1.1. Линейное и нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления, производственных процессов и производственных издержек.

Модели поведения фирмы в условиях конкуренции.

1.2. Модель общего экономического равновесия Вальраса. Односекторная модель экономической динамики Солоу. Статическая модель межотраслевого баланса. Динамическая модель межотраслевого баланса. Магистральные модели экономики.

1.3. Марковские случайные процессы.

1.4. Моделирование систем массового обслуживания.

2. Моделирование социально-финансовых процессов

2.1. Моделирование процессов на финансовом рынке.

Актуарные расчеты.

2.2. Моделирование процессов социального обеспечения.

2.3. Игры с природой.

2.4. Сетевое планирование и управление.

2.5. Имитационное моделирование экономических систем.

3. Инструментальные методы экономики

3.1. Обмен данных в КС. Назначение и основные функции операционных систем (ОС).

Программная поддержка средств организационного управления Языки и системы программирования. Базы данных и системы управления базами данных.

3.2. Диаграммы «сущность—связь». Классификация структурных методологии. Корпоративные методологии структурного анализа.

3.3. Компьютерные сети. Программные злоупотребления и угрозы в компьютерных системах и сетях.

3.4. Информационные системы (ИС) и их применение в экономике. Безопасность информации в ИС.

3.5. Работа с большими данными. Концепция Map-Reduce. Средства хранения, обработки, анализа и интеграции в информационные системы.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины (рекомендуемая литература) Математические, статистические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

Основная литература	
1	Исследование операций в экономике / Малхасян А.Е., Федосеева Л.В. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018. 216 с. (М19).
2	Мухин А.А. Основы математического моделирования социально-экономических процессов / Удмуртский гос. унив. Ижевск, 2017. 167 с. (М92)
3	Экономико-математические методы и модели в управлении инновациями: учеб. пособие / Л.Г. Матвеева. Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2018. 203 с. (М33)
4	Экономика и менеджмент в условиях нелинейной динамики / Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2017. 772 с. (Э40).
5	Современные методы поисковой оптимизации в задаче определения параметров интеллектуального капитала / А.С. Андрусенко и др.; под ред. А.П. Карпенко. М.: Спутник+, 2019. 105 с. (С56).
Дополнительная литература	
1	Айвазян С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. – М., "Юнити-Дана", 2001
2	Бахтизин А.Р. Агент-ориентированные модели экономики. — М.: ЗАО "Издательство "Экономика", 2008.
3	Инновационный менеджмент в России (проблемы стратегического управления и научно-технологической безопасности). Руководители автор. колл. Макаров В.Л., Варшавский А.Е. М.: Наука, 2004.
4	Информатика: Учебник /Под ред. Н.В. Макаровой. – 3-е изд., перераб. - М.: Финансы и статистика, 2001
5	Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. – М., "Дело", 2001
6	Макаров В.Л. Социальный кластеризм. Издательский дом «Бюджет», 2010.
7	Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент – ориентированные модели). – М.: Экономика, 2013.
8	Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 1999.
9	Введение в экономико-математические модели налогообложения: Учебное пособие. Под редакцией Д.Г. Черника. – М.: Финансы и статистика, 2000
10	Замков А.В., Толстомятенко Ю.Н., Черемных Ю.Н., Математические методы в экономике. М.: «ДИС 2001
11	И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных / Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-4006-1 (URL: https://e.lanbook.com/book/126938)
12	Экономико-математическое и финансовое моделирование : учебное пособие / Д.С. Баклановский. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2021. – 131 с. (URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45695593_21972024.pdf)

5. Образовательные технологии

В учебном процессе по дисциплине активно используются новые технологии обучения, основу которых составляют компетентностный подход как ключевая категория современной образовательной парадигмы; коммуникативная компетенция как необходимое условие осуществления межкультурной профессиональной коммуникации; ориентация на общепризнанные уровни владения научной специальностью “Математические, статистические и инструментальные методы экономики”; личностно-ориентированный подход, предполагающий равноправные взаимоотношения между участниками учебного процесса в атмосфере сотрудничества, активную и ответственную позицию аспирантов за ход и результат овладения научной специальностью; использование социально ориентированных технологий, способствующих предметному и социальному развитию аспирантов;

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа аспирантов подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия. Основные виды самостоятельной работы: в читальном зале библиотеки, в домашних условиях с доступом к ресурсам Интернет, посещение заседаний Ученого Совета ЦЭМИ РАН, участие в семинарах, проводимых в лабораториях и отделениях института, в соответствии с выбранными научными специальностями.

Основной контроль знаний осуществляется в процессе:

- участия в семинарах (доклады, обсуждения, дискуссии).
- промежуточной аттестации (не реже двух раз в год) в течение всего курса;
- кандидатский экзамен по данной научной специальности.

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 951 от 20.10.2021. “ Об утверждении Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиях их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов”; Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122 Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Авторы: Программа разработана ФГБУН Центральным экономико-математическим институтом РАН (ЦЭМИ РАН)