

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/

«10» декабря 2024 г.

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**(для осуществления приема на обучение по  
образовательным программам высшего образования -  
программам подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре)**

Шифр и наименование области науки		Шифр и наименование группы научных специальностей		Шифр и наименование научной специальности	
5.	Социальные и гуманитарные науки	5.2.	Экономика	5.2.2.	Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

Программа утверждена  
Ученым советом факультета  
(протокол № 07 от «10» декабря 2024 г.)

## I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предназначена для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности *«Математические, статистические и инструментальные методы в экономике»* и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания.

*Экзамен представляет собой:*

1. Устный ответ на вопросы по специальности (темы для подготовки представлены в соответствующем разделе программы).
2. Собеседование по планируемой теме диссертации (на основе реферата).

При подаче документов в аспирантуру претенденты должны предоставить реферат по теме, соответствующей предполагаемому научному исследованию (требования к реферату представлены в соответствующем разделе).

## II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

### *Блок 1 – «Методы оптимизации»*

1. Математическое программирование: Основные понятия выпуклого программирования, линейное программирование. Функция Лагранжа и интерпретация множителей Лагранжа. Типы экстремумов функций, условия локального экстремума. Седловые точки. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация.
2. Оптимальное управление и динамическое программирование: Задача оптимального управления в непрерывном времени. Принцип максимума. Принцип максимума для модели Рамсея. Метод динамического программирования для задачи оптимального управления в дискретном и непрерывном времени. Уравнение Беллмана.
3. Равновесие и Парето-оптимальность: Понятие Парето-оптимальности. Вычисление Парето-оптимальной границы. Теорема о свертке критериев. Теоремы о неподвижной точке (Брауэра и Какутани), лемма Гейла-Никайдо (приложения — существование равновесия по Нэшу, существование конкурентного равновесия).

### *Блок 2 – «Элементы теории игр»*

1. Игры в нормальной форме. Примеры статических игр в нормальной форме. «Дилемма заключенных», «Семейный спор», модель Курно, модель Бертрана. Смешанное расширение игр в нормальной форме.
2. Доминирование и равновесие в доминирующих стратегиях. Элиминирование доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу в чистых и смешанных стратегиях.
3. Игры в развернутой форме. Примеры динамических игр и их представление в развернутой и нормальной форме.
4. Повторяющиеся игры. Бесконечно повторяющиеся игры и «народная» теорема.
5. Игры с неполной информацией и равновесие Байеса-Нэша. Примеры статических игр с неполной информацией.

### *Блок 3 – «Эконометрические и многомерные статистические методы»*

1. Линейные уравнения регрессии. Исходные предположения классической модели и ее матричная запись. Оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК-оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
2. Мультиколлинеарность исходных данных и ее последствия для оценивания параметров линейной регрессионной модели.

3. Обобщенный и практически реализуемый обобщенный метод наименьших квадратов. Взвешенный МНК.
4. Построение линейных регрессионных моделей по регрессионно-неоднородным данным. Фиктивные переменные.
5. Линейные регрессионные модели со стохастическими объясняющими переменными. Метод инструментальных переменных.
6. Модели бинарного и множественного выбора. Логит и пробит-модели.
7. Экзогенные, эндогенные и предопределенные переменные в системах одновременных уравнений. Стохастические уравнения. Тождества. Структурная и приведенная формы модели. Предположения об ошибках и параметрах модели.
8. Методы оценивания параметров систем одновременных линейных уравнений. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов.
9. Временные ряды: определения их основных характеристик и типологизация основных задач их анализа. Сглаживание, выделение неслучайной составляющей.
10. Модели стационарных временных рядов: AR-, MA-, ARMA-, ARCH-, GARCH- и VAR- модели.
11. Модели нестационарных временных рядов: регрессионные модели с распределенными лагами и ARIMA- модели.
12. Понятия порядка интегрируемости и коинтегрируемости временных рядов. Модели коррекции остатками.
13. Методы дискриминантного анализа: постановка задачи, конкретные модели, оценивание параметров, примеры приложений.
14. Методы кластер-анализа: постановка задачи, конкретные методы, примеры приложений.
15. Проблема снижения размерности анализируемых данных. Метод главных компонент. Примеры применений.
16. Прогнозирование (точечное и интервальное), основанное на эконометрических моделях разного типа: подходы, примеры.

### **III. РЕФЕРАТ ПО ИЗБРАННОМУ НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

Реферат пишется на тему предполагаемого диссертационного исследования. Тема реферата обязательно должна соответствовать перечню «Проблематик научных исследований МШЭ» соответствующего года.

В реферате автор должен продемонстрировать профессиональные навыки, способности к научному анализу и обобщению, владение методологией исследований и научной терминологией. Основным критерием при оценке реферата является уровень научной подготовки, профессиональная эрудиция автора в исследуемой проблеме, наличие стратегического мышления, умение обобщать, анализировать и использовать научные источники, а также передовой опыт организации и управления экономикой страны, регионов и отдельных хозяйствующих субъектов. Технические требования к реферату, а также пример заполнения Титульного листа представлены в *Приложении 1*.

Все рефераты подлежат обязательной проверке в системе «Антиплагиат», а также проходят этап рецензирования. Необходимым критерием для получения положительной оценки является наличие не менее 80% самостоятельного текста. При наличии в реферате менее 80% оригинального текста выставляется оценка «неудовлетворительно».

#### IV. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

1. Оптимальное управление и динамическое программирование: Задача оптимального управления в непрерывном времени. Принцип максимума. Принцип максимума для модели Рамсея. Метод динамического программирования для задачи оптимального управления в дискретном и непрерывном времени. Уравнение Беллмана.
2. Игры с неполной информацией и равновесие Байеса-Нэша. Примеры статических игр с неполной информацией.
3. Построение линейных регрессионных моделей по регрессионно-неоднородным данным. Фиктивные переменные.
4. Собеседование по планируемой теме диссертации (на основе реферата).

## V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература:

1. Айвазян С.А. (2010). Методы эконометрики. - М.: Магистр.
2. Айвазян С.А. (2001). Прикладная статистика и основы эконометрики (изд. 2-ое). Том 2: Основы эконометрики. - М.: Юнити.
3. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. (2001). Прикладная статистика и основы эконометрики (изд. 2-ое). Том 1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: Юнити.
4. Ашманов С.А. (1984). Введение в математическую экономику. Наука, Москва.
5. Беллман Р. (1960). Динамическое программирование. М.: Мир.
6. Васин А.А., Морозов В.В. (2005). Теория игр и модели математической экономики. - М.: Макс-пресс.
7. Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. (2008). Исследование операций. - М.: Академия.
8. Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. - М.: Научная книга.
9. Интрилигатор М.Д. (2002). Математические методы оптимизации и экономическая теория. Москва, Айрис пресс.
10. Карлин С. (1964). Математические методы в теории игр, программировании и экономике. Мир, Москва.
11. Поляк Б.Т. (1983). Введение в оптимизацию. Наука, Москва.
12. Шикин Е.В., Шикина Г.Е. (2006). Исследование операций. - М.: Проспект.

### Дополнительная литература:

1. Берндт Э. (2005). «Практика эконометрики. Классика и современность». Москва, ЮНИТИ.
2. Болтянский Г. (1973). Оптимальное управление дискретными системами. М.: Наука.
3. Демидович Б.П. (1967). Лекции по математической теории устойчивости. Москва.
4. Никайдо Х. (1972). Выпуклые структуры и математическая экономика. Мир, Москва.
5. Печерский С.Л., Беляева А.А. (2001). Теория игр для экономистов. Санкт-Петербург.
6. Понтрягин Л.С. (1970). Обыкновенные дифференциальные уравнения. Москва.

## VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ имени М.В. Ломоносова оценивается по десятибалльной шкале. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент получил *шесть баллов* и выше.

Вступительный экзамен состоит из 3-х блоков (реферат, устные ответы на вопросы по специальности, собеседование по предполагаемой теме диссертации, на основе реферата). Итоговая оценка за экзамен представляет собой сумму оценки за ответы на вопросы по специальности (максимум 5 баллов) и оценки за собеседование по планируемой теме диссертации (максимум 5 баллов).

В случае получения оценки «неудовлетворительно» на **ЛЮБОЙ** из частей вступительного испытания (рецензирование реферата, ответы на вопросы по специальности, собеседование по предполагаемой теме диссертации) кандидат получает итоговую оценку «неудовлетворительно» и выбывает из конкурса.

При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется «неявка».

### **ОЦЕНИВАНИЕ РЕФЕРАТА (ПИСЬМЕННОЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ)**

Для каждого претендента кафедра назначает рецензента из числа сотрудников факультета, с должностью не ниже старшего преподавателя. Рецензент представляет в отдел аспирантуры письменное заключение по реферату (в 2-х экземплярах) с оценкой реферата (по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и делает выводы о возможности допуска автора к поступлению в аспирантуру. Объем заключения до 2 страниц машинописного текста.

#### ***Рецензент отмечает:***

- актуальность темы;
- уровень теоретических знаний и прикладных навыков;
- соответствие темы проблематике кафедры;
- практическая значимость;
- профессионализм выполнения;
- оригинальность исследования;
- достоинства (недостатки) работы;
- степень использования статистической информации;
- обоснованность выводов.

В случае оценки «неудовлетворительно» рецензент должен привести обоснованную мотивацию с указанием конкретных недостатков работы. Оценка рецензента за реферат озвучивается кандидату в аспиранты в день экзамена по специальности. Рефератам с оригинальностью текста ниже 80% выставляется «неудовлетворительно».

При наличии положительной оценки («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») за реферат от рецензента, кандидат в аспиранты защищает реферат перед экзаменационной комиссией в день вступительного экзамена по



специальности, отвечая на вопросы комиссии. В случае оценки «неудовлетворительно» за реферат от рецензента, кандидату в аспиранты такой возможности не предоставляется. В таком случае за экзамен по специальности кандидат в аспиранты получает оценку «неудовлетворительно» и выбывает из конкурса.

Реферат, оформленный небрежно, с большим количеством неисправленных орфографических и пунктуационных ошибок и опечаток, выполненные в нарушение редакционных требований, оценивается как «неудовлетворительный», независимо от содержания и уровня раскрытия темы.

## **ОЦЕНИВАНИЕ ЭКЗАМЕНА (ВОПРОСЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**

Устная часть вступительного испытания проводится по билетам. Максимальная оценка – 5 баллов.

**Оценка «отлично» (5 баллов):** ответ в полной мере раскрывает содержание вопроса, в нем отражены все необходимые факты, термины и понятия; выявлены все условия и факторы, определявшие характер описываемых явлений и процессов; обозначены проявившиеся в них тенденции и закономерности; дана полная характеристика источников, позволяющие раскрыть содержание этих явлений и процессов; ответ логичный, с опорой на научную терминологию, содержит необходимые выводы.

**Оценка «хорошо» (4 балла):** ответ раскрывает содержание вопроса, в нем отражена большая часть необходимых фактов, терминов и понятий; выявлены основные условия и факторы, определявшие характер описываемых явлений и процессов; обозначены главные проявившиеся в них тенденции и закономерности; дана общая характеристика источников, позволяющие раскрыть содержание этих явлений и процессов; ответ, в целом, логичный, с использованием научной терминологии, содержит необходимые выводы.

**Оценка «удовлетворительно» (3 балла):** ответ, в основном, раскрывает содержание вопроса, в нем отражена часть необходимых фактов, терминов и понятий; выявлены некоторые условия и факторы, определявшие характер описываемых явлений и процессов; обозначены некоторые проявившиеся в них тенденции и закономерности; частично названы источники, позволяющие раскрыть содержание этих явлений и процессов; в ответе, обнаружены нарушения логики, научная терминология используется частично, необходимые выводы сформулированы не полностью.

**Оценка «неудовлетворительно» (2 балла):** ответ не раскрывает содержание вопроса, в нем не отражены необходимые факты, термины и понятия; не выявлены условия и факторы, определявшие характер описываемых явлений и процессов; не обозначены проявившиеся в них тенденции и закономерности; не названы источники, позволяющие раскрыть содержание этих явлений и процессов; в ответе, обнаружены нарушения логики, не используется научная терминология; не сформулированы необходимые выводы.

## **ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОЙ ЧАСТИ (СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО ПЛАНИРУЕМОЙ ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ)**

При наличии положительной оценки («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») за реферат от рецензента, кандидат в аспиранты защищает реферат перед экзаменационной комиссией в день вступительного экзамена по специальности, отвечая на любые вопросы комиссии. Максимальная оценка – 5 баллов.

Экзаменационная комиссия устанавливает степень самостоятельности выполнения реферата автором, уровень владения изложенным материалом, способность автора к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Члены комиссии могут задавать любые вопросы по теме выбранного исследования. В результате защиты комиссия выставляет комплексную оценку (по четырехбалльной шкале системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В случае оценки «неудовлетворительно» за реферат от рецензента, кандидату в аспиранты такой возможности не предоставляется. В таком случае за экзамен по специальности кандидат в аспиранты получает оценку «неудовлетворительно» и выбывает из конкурса.

Экзаменационная комиссия не может поставить оценку за реферат выше, чем оценка от рецензента. Критерием оценки являются: степень глубины разработки проблемы, степень самостоятельности сделанных выводов и предложений, уровень научно-исследовательского подхода к решению проблемы, широта использования литературных и практических материалов, редакционное оформление.

## **VI. АВТОРЫ**

Коллектив преподавателей кафедры «Эконометрики и математических методов экономики» МШЭ МГУ имени М.В. Ломоносова.

### **Технические требования к реферату для поступающих**

1. Реферат пишется на тему предполагаемого диссертационного исследования. Тема реферата обязательно должна соответствовать перечню «Проблематик научных исследований МШЭ соответствующего года» на русском языке
2. В реферате должны быть представлены:
  1. актуальность темы исследования;
  2. цель и задачи исследования;
  3. предмет и объект исследования;
  4. степень разработанности проблемы в экономической науке с соответствующей библиографией;
  5. предполагаемые методы исследования;
  6. предполагаемая новизна исследования;
  7. возможные направления практических приложений предполагаемых результатов исследования.
3. Объем реферата может составлять 15-30 страниц машинописного текста (размер шрифта 12 pt, межстрочный интервал 1,5; параметры страницы: размер бумаги – А4 (21 см x 29,7 см), поля: верхнее – 2,4 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 2 см.). Все страницы реферата (кроме титульной) должны быть пронумерованы.
4. Оригинальность реферата должна быть не ниже 80%
5. На титульном листе реферата необходимо указать (см. образец оформления далее):
  1. фамилию, имя и отчество автора реферата
  2. тему реферата
  3. научную специальность (шифр и название)
  4. проблематику исследования в соответствии с проблематикой научных исследований для аспирантов и соискателей
  5. кафедру
  6. научного руководителя (предполагаемого)
  7. место и год написания реферата
6. Библиографические ссылки в тексте реферата оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.
7. Реферат передается в приемную комиссию в электронном виде: формат doc, docx или PDF с возможностью распознавания текста. PDF-документы, представляющие собой только изображение или сканированные PDF приниматься не будут!
8. Реферат проходит централизованную проверку через систему «Антиплагиат». *Оригинальность реферата должна быть не ниже 80%. Работы с оригинальностью ниже 80% рассматриваться не будут!*

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

**МОСКОВСКАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ**

**РЕФЕРАТ  
«ТЕМА РЕФЕРАТА»**

Научная специальность – .....  
Проблематика исследования – .....  
Кафедра – .....

**Выполнил:**  
ФИО (полностью)  
**Научный руководитель (предполагаемый):**  
ФИО (полностью)

Москва-год