

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математические, статистические и инструментальные методы в
экономике»**

Группа научных специальностей: **5.2. Экономика**

Научная специальность: **5.2.2. Математические, статистические и инструментальные
методы в экономике**

Нормативный срок освоения: **3 года**

Форма обучения: **очная**

г. Черкесск, 2026

Пояснительная записка

программа вступительного экзамена предназначена для поступления в аспирантуру по научной специальности 5.2.2 «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике». Она разработана в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами Российской Федерации и регламентирует требования к знаниям, умениям и компетенциям кандидатов, желающих поступить в аспирантуру.

Целью программы является выявление объема профессиональных знаний, исследовательских способностей и готовности кандидата к самостоятельной научной деятельности в данной области. Основные задачи включают оценку базовых знаний по следующим направлениям:

Методы математического моделирования и анализа экономических явлений.

Применение статистических и эконометрических подходов в экономических исследованиях.

Использование современных инструментальных методов для решения прикладных экономических задач.

Экзамен позволяет определить уровень профессиональной подготовленности кандидата, способность формулировать научные проблемы и предлагать адекватные подходы к их решению.

Для успешного прохождения вступительного экзамена кандидаты должны обладать глубокими знаниями в области математики, статистики и эконометрики, владеть методами научного исследования и уметь применять полученные знания на практике. Особое внимание уделяется способности анализировать экономические процессы и явления с применением количественных методов.

Критерии оценки знаний и умений абитуриентов

Оценка **«отлично»** - ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников, понятийного аппарата и умения ими пользоваться при ответе.

Оценка **«хорошо»** - ставится при достаточно полных и аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.

Оценка **«удовлетворительно»** - ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Оценка **«неудовлетворительно»** - ставится при незнании и непонимании абитуриентом существа вопросов.

Содержание программы вступительного экзамена

1. Традиционные методы теоретических и эмпирических исследований: анализ, синтез, обобщение. Моделирование как метод научного познания в экономических исследованиях
2. Определение модели и их классификация. Особенности и основные этапы процесса моделирования в экономике
3. Имитационное моделирование, имитационная модель, система моделирования. Основные этапы имитационного моделирования
4. Компьютерные модели, их виды и особенности. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент
5. Развитие методологии экономико-математического моделирования: этапы истории; основные современные научно-прикладные направления
6. Развитие статистической методологии в экономике: этапы истории; основные современные научно-прикладные направления
7. Методологические аспекты принятия решений в экономике
8. Многокритериальное принятие решений. Метод Саати
9. Степенные производственные функции и их свойства. Классическая производственная функция Кобба-Дугласа
10. Односекторная модель экономической динамики (модель Солоу). Основные свойства производственной функции модели
11. Моделирование технического прогресса
12. Технический прогресс в моделях Солоу
13. Понятие частичного и общего равновесия. Модель общего равновесия в условиях совершенной конкуренции Эрроу-Дебре
14. Модель рыночного равновесия Вальраса
15. Понятия Парето-оптимальности, Парето-предпочтительности и Парето-несравнимости. Первая и вторая теорема благосостояния
16. Экономика обмена и ее графическое представление в случае двух товаров и двух потребителей (ящик Эджворта)
17. Модель межотраслевого баланса Леонтьева
18. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических моделей
19. Модель международной торговли (линейная модель обмена)
20. Модель межотраслевого баланса Неймана
21. Оптимизационный подход к формализации поведения экономических систем и его конкретизация для задач макроэкономики и микроэкономики. Типы оптимизационных задач
22. Задачи линейного программирования и методы их решения
23. Задачи нелинейного программирования и методы их решения
24. Комбинаторные оптимизационные задачи и методы их решения
25. Метод динамического программирования для задачи оптимального управления в дискретном и непрерывном времени. Уравнение Беллмана
26. Статические игры с полной информацией. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша
27. Модели, основанные на статических играх с полной информацией: дуополия Курно, олигополия Курно и Бертрана
28. Существование РН и смешанные стратегии. Вычисление РН в смешанных стратегиях
29. Общая модель динамической игры с полной и совершенной информацией. Обратная индукция и рациональность игроков
30. Модели, основанные на динамических играх с полной и совершенной информацией: дуополия Штакельберга, последовательные переговоры с дисконтированием

31. Игры с конечным числом повторений. Совершенное по подыграм равновесие Нэша (СПРН). Бесконечно повторяющиеся игры
 32. Моделирование на основе повторяющихся игр: сговор в олигополии Курно, модель эффективной заработной платы
 33. Моделирование глобальной экономики
 34. Моделирование межстрановых связей
 35. Моделирование межрегиональных связей
 36. Метод Монте-Карло в имитационном моделировании в экономике и управлении
 37. Понятия теории массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. Потоки событий, методы анализа входного потока заявок и потока обслуживания заявок. Графы состояний систем массового обслуживания
 38. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова для вероятности состояния системы массового обслуживания. Вероятность предельных состояний
 39. Системы массового обслуживания с отказами. Одноканальная и многоканальная системы с отказами. Формулы Эрланга
 40. Системы массового обслуживания с ожиданием. Системы массового обслуживания с неограниченной и ограниченной очередью
 41. Агентно-ориентированное моделирование экономической системы
 42. Основные понятия теории вероятностей. Функции распределения и плотности распределения. Основные свойства функций распределения
 43. Совместное распределение нескольких случайных величин. Условное распределение и его свойства
 44. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции)
 45. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности)
 46. Основные понятия теории оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность)
 47. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Схема проверки статистических гипотез
 48. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Распределения нормальное, хи-квадрат, Стьюдента, Фишера
 49. Методы многомерного статистического анализа
 50. Классическая линейная модель множественной регрессии в теоретическом и эмпирическом вариантах. Экономическая интерпретация параметров
 51. Условия реализации обычного МНК. Теорема Гаусса-Маркова
 52. Учет линейных ограничений в модели регрессии. Условный МНК
 53. Неоднородность в данных и учет структурных изменений в уравнении регрессии
 54. Мультиколлинеарность факторов, её проявление, способы обнаружения и борьбы с нею
 55. Обобщенный МНК и его свойства, теорема Айткена
 56. Метод максимального правдоподобия
 57. Ошибки спецификации модели и их последствия
 58. Обнаружение гетероскедастичности и автокорреляции
 59. Устранение последствий гетероскедастичности с помощью взвешенного МНК.
- Авторегрессионное преобразование
60. Тренд-сезонные модели временных рядов
 61. Модели стационарных временных рядов и методы их построения
 62. Модели нестационарных временных рядов и методы их построения
 63. Модели регрессии с качественными независимыми переменными
 64. Оценивание параметров моделей бинарного выбора с помощью метода максимального правдоподобия
 65. Преимущества панельных данных. Однонаправленные и двунаправленные

модели панельных данных

66. Качество подгонки (goodness-of-fit) моделей панельных данных
67. Тестирование гипотез, решающих проблему выбора моделей панельных данных
68. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК в системах эконометрических уравнений
69. Методики проведения лабораторных экспериментов
70. Методики проведения «полевых» экспериментов
71. Оптимальное планирование экспериментов
72. Понятие информационной технологии, свойства информационных технологий.

Классификация информационных технологий

73. Понятие информационной системы. Принципы создания и функционирования информационных систем. Система управления экономическим объектом и ее компоненты
74. Стандарты корпоративных информационных систем
75. Проектирование информационной системы. Понятие и структура проекта ИС. Основные компоненты технологии проектирования ИС. Методы и средства проектирования ИС. Стадии и этапы процесса проектирования ИС
76. Автоматизированное проектирование ИС. Характеристика CASE-технологии. Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы. Содержание RAD-технологии прототипного создания приложений
77. Понятие базы данных. Структурные единицы базы данных. Концептуальная, логическая и физическая модели данных. Выбор структуры логической модели данных
78. Системы управления базами данных (СУБД) и их основные функции. Промышленные и персональные СУБД. Основные модели данных. Языки запросов
79. Основные положения теории информационной безопасности информационных систем. Модели безопасности и их применение
80. Методы представления знаний в базах информационных систем
81. Интеллектуальные информационные системы: понятие, особенности и классификация. Модели представления знаний
82. Системы поддержки принятия решений. Технология экспертных систем
83. Большие данные: основные понятия и роль в цифровой экономике
84. Сквозные технологии цифровой экономики по хранению, обработке и анализу больших данных
85. Оперативная аналитическая обработка информации (OLAP): понятие, принципы и функциональные возможности
86. Элементы и принципы интеллектуального анализа данных. Понятие и особенности функционирования систем Data Mining. Основные преимущества технологии Data Mining и ее применение в корпоративных системах
87. Методы нейросетевого моделирования. Искусственные нейронные сети (ИНС). Алгоритмы обучения ИНС. Области применения ИНС
88. Инструментальные средства математического моделирования в экономике
89. Инструментальные средства имитационного моделирования в экономике
90. Инструментальные средства статистического анализа и прикладной эконометрики.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Список основной литературы

1. Яроцкая Е.В. Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие / Яроцкая Е.В.. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 196 с. - ISBN 978-5-4497-3855-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/145188.html>
2. Трофимова Е.А. Математические методы анализа: учебное пособие / Трофимова Е.А., Плотников С.В., Гилёв Д.В.. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 272 с. - ISBN 978-5-7996-1413-3.
3. Семенов, В. А. Математические методы в гуманитарных исследованиях: учебное пособие / В. А. Семенов, В. А. Макаридина. — 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 273 с. - ISBN 978-5-4497-4153-0. Покровский, В. В. Математические методы в бизнесе и менеджменте: учебное пособие / В. В. Покровский. - 6-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2024. - 111 с. - ISBN 978-5-93208-743-5
4. Лепило, Н. Н. Математические методы принятия решений: учебное пособие / Н. Н. Лепило, Н. В. Ключко. - Луганск: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2022. - 170 с.
5. Смирнов И.Н. Моделирование систем и процессов. Статистическое моделирование: учебное пособие / Смирнов И.Н.. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2022. - 96 с. - ISBN 978-5-7937-2070-0.

Список дополнительной литературы

1. Аксянова А.В. Статистические методы в экономике и управлении: практикум / Аксянова А.В., Валеева Д.Н., Владимирова И.С.. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-7882-2531-9. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/100614.html>
2. Александровская, Ю. П. Многомерный статистический анализ в экономике: учебное пособие / Ю. П. Александровская. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-7882-2191-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/79330.html>
3. Громов Е.И. Статистические методы прогнозирования: учебное пособие / Громов Е.И., Григорьева О.П., Скрипниченко Ю.С. - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1732-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/109402.html>
4. Хруничев, Р. В. Прикладные статистические методы анализа: учебное пособие / Р. В. Хруничев. - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2023. - 80 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/137338.html>