

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Приемной комиссии,
ректор ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)»
д.э.н., профессор
Е. Н. Макаренко
_____ 2026 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)»
на 2026/2027 учебный год**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ
по специальной дисциплине**

**Научная специальность 1.2.2. Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ**

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на образовательные программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов по программам магистратуры направлений подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.04 Программная инженерия.

Цель вступительного испытания – выявление среди поступающих наиболее способных и подготовленных к освоению образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительное испытание проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет содержит три вопроса.

Вступительное испытание проводится на русском языке. Поступающий однократно сдает вступительное испытание.

Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

Раздел 1. Математическое моделирование

1. Компьютерное и имитационное моделирование. Методология имитационного моделирования. Область применения. Математический аппарат имитационного моделирования.
2. Принципы и методы построения имитационных моделей.
3. Компьютерные среды и языки имитационного моделирования.
4. Случайные величины. Распределение дискретных случайных величин. Характеристики распределений. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
5. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности).
6. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия.
7. Случайные процессы, основные понятия, их классификация.
8. Конечные цепи Маркова.
9. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО.
10. Элементы теории множеств.

11. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Нахождение кратчайших путей в ориентированном графе.
12. Математическое программирование. Типы экстремумов функций многих переменных, условия локального экстремума, метод множителей Лагранжа, их интерпретация.
13. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП). Основные принципы симплекс-метода.
14. Динамическое программирование.
15. Продукционные модели представления знаний правилами. Управление выводом в продукционных системах.
16. Модели представления знаний: семантические сети. Выводы на основе сети.
17. Понятие фрейма. Модели представления знаний фреймами.
18. Логические модели представления знаний. Логика предикатов первого порядка. Принцип резолюции.
19. Онтологические модели.
20. Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами. Понятие лингвистической переменной.

Раздел 2. Численные методы

21. Линейные операции над матрицами. Понятие определителей n -порядка.
22. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
23. Обратная матрица. Способы построения обратной матрицы.
24. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
25. Понятие n -мерного вектора. Линейные операции над n -мерными векторами.
26. Общее уравнение гиперплоскости. Вектор нормали. Уравнение гиперплоскости, проходящей через заданную точку.
27. Понятие последовательности. Предел последовательности.
28. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема Вейерштрасса и ее геометрическая иллюстрация.
29. Производная. Определения производной. Понятие дифференциала.
30. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Экономический смысл производной.
31. Понятие экстремума функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума.
32. Понятие выпуклости, вогнутости графика функции. Точки перегиба.
33. Понятие асимптоты графика функции. Разложение Тейлора.
34. Интегрирование методом разложения. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
35. Понятие функции двух и более переменных. График функции двух переменных. Понятие окрестности, предела функций нескольких переменных.
36. Непрерывность функций нескольких переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков.

37. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Градиент и производная по направлению.
38. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Необходимое и достаточное условия существования условного экстремума.
39. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
40. Разложение в ряды элементарных функций. Приложения рядов к приближенным вычислениям

Раздел 3. Информатика и основы разработки программного обеспечения

Алгоритмы и структуры данных

41. Алгоритмы сортировки, двоичного поиска.
42. Алгоритмы на графах: обход графа, поиск кратчайших путей, построение минимального остовного дерева.
43. Машина Тьюринга. Тезис Черча. Неразрешимость проблемы останова машины Тьюринга.
44. Анализ сложности алгоритмов. Классы задач P и NP, примеры.
45. Основные виды программного обеспечения. Программные продукты и сервисы.
46. Понятие о системе программирования, ее основные функции и компоненты. Интерпретаторы и компиляторы. Трансляция программ. Интегрированная среда программирования.
47. Архитектура программных систем.
48. Технологии проектирования программных систем.
49. Методологии разработки программных систем: Agile, RUP, Scrum.
50. Структурное программирование. Основные положения.
51. Стандарты и методики структурного проектирования.
52. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Основные понятия ООП: объекты, классы, инкапсуляция, полиморфизм. Отношения наследование, ассоциации, агрегации, зависимости.
53. Язык моделирования программных систем UML.
54. Принципы разработки человеко-машинного интерфейса.
55. Стандартизация в области вычислительных сетей, эталонная модель ISO OSI.
56. Локальные и глобальные сети. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям.
57. Защита информации в сетях. Компьютерная безопасность.
58. Базы данных. Модели данных. Структуры БД. Обзор возможностей и особенностей различных СУБД.
59. Основы реляционной алгебры. Нормальные формы.
60. Информационные системы (ИС). Классификация информационных систем. Виды обеспечения информационных систем.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Уровень знаний поступающего в аспирантуру оценивается экзаменационной комиссией по 100-балльной системе.

Максимальное количество баллов, которое поступающий может получить на вступительном испытании, равно 100 баллам. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение поступающим вступительного испытания, составляет 50 баллов.

Критерии оценивания ответов поступающего в аспирантуру на экзаменационные вопросы по специальной дисциплине:

Баллы	Критерии оценивания
84 - 100	поступающий исчерпывающе, логически и аргументированно излагает материал, демонстрирует наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме программы вступительного испытания; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
67 - 83	баллов выставляется, если поступающий демонстрирует наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме программы вступительного испытания, проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
50 - 66	поступающий поверхностно раскрывает основные теоретические положения программы вступительного испытания, у него имеются базовые знания специальной терминологии, но в усвоении материала имеются пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки
0 - 49	поступающий допускает фактические ошибки и неточности в области основных теоретических положений, изложенных в программе вступительного испытания, у поступающего отсутствуют знания специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; поступающий не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу