

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ им.

ПАТРИСА ЛУМУМБЫ

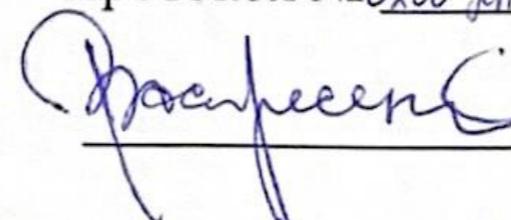
**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

УТВЕРЖДЕНА

Ученым Советом

факультета физико-математических и естественных наук

Протокол №0200-ЧП-1 от «20» 01 2026 г.



Л.Г.Воскресенский

ПРОГРАММА

Междисциплинарного вступительного испытания

в магистратуру по направлению подготовки

09.04.03 «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

на образовательную программу

«Искусственный интеллект и анализ данных»

Программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования Российской университета дружбы народов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика»

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При поступлении на магистерские программы направления «Прикладная информатика» проверяется владение следующими компетенциями:

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной информатикой и информационными технологиями;
- способность понимать и применять современный математический аппарат, концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий;
- способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с использованием информационных технологий.

На экзамене необходимо продемонстрировать:

- знание основных понятий, определений, утверждений и теорем предметных областей, входящих в программу экзамена;
- владение математическим аппаратом и умение использовать на практике основные теоретические положения и методы математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, предусмотренных требованиями к уровню подготовки бакалавра по направлению «Прикладная информатика»;
- способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы и сетевые технологии, электронные библиотеки и пакеты программ, методы моделирования сложных систем и технологии анализа данных;
- умение в понятной форме, логически последовательно и непротиворечиво обосновать и изложить письменно ход своих рассуждений при решении задач.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

1. Непрерывность функции одной переменной, свойства непрерывных функций.
2. Функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные, градиент.
3. Экстремум функций нескольких переменных; необходимые условия, достаточные условия.
4. Числовые ряды, виды сходимости. Достаточные признаки сходимости.

Свойства абсолютно сходящихся рядов.

5. Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
6. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Разложение элементарных функций.
7. Определенный интеграл, интегрируемость непрерывной функции. Определение кратного интеграла.
8. Интеграл Коши. Ряды Тейлора и Лорана.
9. Линейные непрерывные функционалы. Линейные операторы.
10. Линейные пространства, их подпространства. Базис, размерность. Теорема о ранге матрицы, ее приложение к теории систем линейных уравнений.
11. Билинейные и квадратичные функции и формы в линейных пространствах, их матрица. Приведение к нормальному виду.
12. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Условие приводимости матрицы к диагональному виду. Жорданова нормальная форма матрицы.
13. Евклидово пространство. Ортогональные матрицы. Симметричные преобразования.
14. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
15. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
16. Линейные разностные уравнения. Общий вид решения однородного уравнения.
17. Треугольное разложение матриц. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
18. Свойства норм векторов и матриц.
19. Итерационные методы решения линейных алгебраических уравнений.
20. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений: одномерные и многомерные; нулевого, первого и второго порядка.
21. Принцип сжимающего отображения. Метод Ньютона.
22. Интерполяционные формулы Ньютона и Лагранжа. Многочлены Чебышева, их свойства.
23. Численное решение задач Коши для ОДУ: метод Эйлера; методы второго порядка; метод Рунге-Кutta.
24. Дифференцирование элементарных функций
25. Задачи на экстремум функций одной и двух переменных
26. Задачи на условный экстремум
27. Интегрирование рациональных функций
28. Интегрирование элементарных функций
29. Начальная задача для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема Коши.
30. Элементарные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка
31. Решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами
32. Арифметические действия с матрицами
33. Задача на собственные значения
34. Реляционная модель. Понятие ключа. Целостность базы данных.
35. Реляционная алгебра. Основные операции реляционной алгебры.
36. Функциональные зависимости. Каноническая форма.
37. Нормальные формы. Преобразование к нормальным формам.
38. Основные команды SQL. Соотношение их с реляционной алгеброй.
39. Принципы построения операционных систем: ОС реального времени и разделения времени; архитектура монолитной и микроядерной ОС
40. Основные понятия операционных систем: процесс, примитив, среда выполнения. Уровень выполнения ядра и уровень выполнения задачи.
41. Понятие о файловой системе. Функции, архитектура. Логическая и физическая организация файловой системы. Распределённые файловые системы.
42. Подсистема межпроцессного взаимодействия. Понятие сигналов, именованных и неименованных каналов. Механизмы разделения памяти и механизм семафоров
43. Принципы построения открытых систем. Иерархия функций взаимодействия открытых систем. Понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе.
44. Модель взаимодействия открытых систем. Характеристики протоколов семиуровневой модели. Сравнение семиуровневой модели с моделью стека протоколов TCP/IP.
45. Цветовые системы RGB и CMYK.
46. Гистограммы тоновых изображений. Выравнивание гистограммы. Матрицы совместной встречаемости уровней серого тона.
47. Использование видового и перспективного преобразований при построении изображений трехмерных объектов.
48. Алфавиты, слова, языки. Операции над словами и языками. Детерминированные конечные автоматы. Диаграммы переходов. Регулярные языки. Недетерминированные конечные автоматы. Теорема о детерминизации.

49. Операции над конечными автоматами. Замкнутость класса регулярных языков относительно операций объединения, пересечения, дополнения, конкатенации, возвведения в степень и итерации.
50. Абстрактный автомат. Классификация абстрактных автоматов. Автоматы Мили и Мура.
51. Машина Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Машина Тьюринга с полулентой и её связь с обычной машиной Тьюринга.
52. Основные понятия формальных грамматик. Терминалные и нетерминалные символы. Правила вывода. Грамматический вывод.
53. Классификация формальных грамматик. Иерархия Чомского формальных грамматик. Автоматные грамматики. Контекстно-свободные грамматики. Автоматы с магазинной памятью.
54. Принципы моделирования. Основные понятия UML: диаграммы, отношения и сущности. Виды сущностей, диаграмм, отношений.
55. Матрица данных. Числовые и категориальные признаки. Подготовка и обработка данных. Снижение размерности. Поиск ассоциативных правил. Классификация данных. Кластеризация данных.
56. Типы данных в программировании. Опишите основные типы данных (целые числа, вещественные, символы, логические значения), их характеристики и области применения в программировании.
57. Структуры данных и алгоритмы работы с массивами. Раскройте принципы работы с одномерными и двумерными массивами, методы доступа к элементам, основные алгоритмы поиска и сортировки (пузырьковая, выбором, вставками).
58. Функции и указатели в программировании. Опишите принципы объявления и использования функций, механизмы передачи параметров, работу с указателями, динамическое выделение памяти.
59. Рекурсивные алгоритмы. Раскройте понятие рекурсии, продемонстрируйте принципы реализации рекурсивных функций, преимущества и ограничения рекурсивного подхода при решении задач.
60. Объектно-ориентированное программирование. Опишите базовые принципы ООП, механизмы инкапсуляции, наследования и полиморфизма, области применения объектно-ориентированного подхода в разработке программного обеспечения.
61. Динамические структуры данных. Раскройте понятие и классификацию динамических структур (списки, стеки, очереди, деревья), опишите их основные свойства и принципы реализации.
62. Структуры данных и их классификация: массивы, списки, множества, графы, очереди. Основные операции и алгоритмы работы с различными структурами данных.
63. Методы поиска и сортировки в массивах: алгоритмические подходы, временная и пространственная сложность, сравнительный анализ эффективности различных алгоритмов.
64. Рекурсивные методы решения задач в программировании: принципы построения рекурсивных алгоритмов, условия завершения рекурсии, преимущества и недостатки рекурсивного подхода.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Междисциплинарные испытания при приеме на обучение по программам магистратуры на направление 09.04.03 «Прикладная информатика» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест). Компьютерный тест состоит из 20 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества, с выбором нескольких правильных ответов из множества, с вычисляемым ответом. Тест включает по 2 вопроса из следующих разделов математики: решение систем линейных уравнений, операции над матрицами, вычисление пределов, ОДУ высших степеней (задача Коши), реляционные базы данных, методы моделирования сложных систем, методы анализа данных. На выполнение всего теста отводится 120 минут. Для вопросов с выбором одного правильного ответа: за правильный ответ начисляется 5 баллов, за неправильный - ноль. Для вопросов с выбором нескольких правильных ответов: за полный правильный ответ начисляется 5 баллов, за частичный правильный ответ - учитывается каждая правильная часть ответа в процентном отношении. Весь тест оценивается из 100 баллов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3х т. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов [Текст] : Учебное пособие для вузов / Под ред. Б.П.Демидовича. - М. : Астрель, 2010.
- 495 с. : ил. - ISBN 978-5-271-01118-4.
3. Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Медведев Г.Н., Шишkin А.А. Математический анализ в вопросах и задачах. Изд. 3-е. М.: Наука, 2000.
4. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк Линейная алгебра, М.: Наука — Физматлит, 1999.
5. Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Шишkin А.А. Линейная алгебра в вопросах и задачах. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 248 с.
6. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. Москва. Физматлит. 2002.
7. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Москва.
8. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс [Текст] : Учебное пособие. - М. : Физматлит, 2007. - 408 с. : ил.
9. Харари Ф. Теория графов / Пер. с англ. В.П.Козырева; Под ред. Г.П.Гаврилова. - 4-е изд.. - М. : URSS : Либроком, 2009. - 296 с. : ил
10. Дейт Крис Дж. Введение в системы баз данных / Пер. с англ. и ред. К.А.Птицына. - 8-е изд.. - М. : Вильямс, 2008. - 1328 с. : ил.
11. Таненбаум Э.. Компьютерные сети [Текст] . - 4-е изд.. - СПб. : Питер, 2003, 2006. - 992 с.. - (Классика Computer science).
12. Черпаков, И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. –219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9983-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489747>.
13. Технология программирования на языке C++: динамические структуры, объекты, классы: учебное пособие / А.С. Панкратов, С.И. Салпагаров. -Электронные текстовые данные. - Москва : РУДН, 2021. - 73 с.
14. Городняя, Л. В. Парадигма программирования: учебное пособие для вузов / Л. В. Городняя. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-6680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151660> (дата обращения:).
15. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929> (дата обращения:)
16. Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум: учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РГУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163915> (дата обращения:)

