

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ ПАТРИСА  
ЛУМУМБЫ**

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ПРОГРАММА**

**Междисциплинарного вступительного экзамена  
в магистратуру по направлению подготовки**

**01.04.01 «МАТЕМАТИКА»**

**на образовательную программу**

**«Нелинейные и нелокальные задачи для уравнений в частных  
производных, математическое моделирование и нейронные сети»**

**Москва, 2025**

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Математика».

При поступлении на магистерские программы направления «Математика» проверяется владение следующей компетенцией:

- способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.

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 теоремы и методы математического анализа, алгебры и аналитической геометрии и дифференциальных уравнений в объеме, предусмотренном требованиями к уровню подготовки бакалавра по направлению «Математика»;

Поступающий в магистратуру должен:

- знать основные понятия, формулировки теорем и базовые методы решения задач результаты математического анализа, линейной и общей алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики и информатики, математического моделирования и численных методов;
- владеть навыками проведения доказательств, вычислений и преобразований.

## ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

- Предел, непрерывность функции одной переменной, свойства непрерывной функции на отрезке. Понятие производной.
- Функции многих переменных, полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Градиент.
- Первообразная и неопределенный интеграл. Интеграл Римана. Формула Ньютона-Лейбница.
- Числовой ряд и его сходимость. Критерий сходимости Коши. Достаточные признаки сходимости ряда.
- Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойство абсолютно сходящихся рядов. Умножение рядов.
- Функциональный ряд. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).
- Степенной ряд и его радиус сходимости. Свойства степенных рядов (почленное интегрирование и дифференцирование). Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
- Несобственные интегралы и их сходимость.
- Ряд Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия представимости функции рядом Фурье.

- Плоскости и прямые в пространстве. Различные виды уравнений. Взаимные расположения прямых и плоскостей. Метрические приложения уравнений.
- Кривые и поверхности второго порядка. Канонические уравнения. Приведение к каноническому виду.
- Системы линейных алгебраических уравнений. Различные методы решения. Теорема о структуре общего решения однородной и неоднородной систем. Фундаментальная система решений.
- Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристический многочлен. Теорема Гамильтона-Кэли.
- Билинейные и квадратичные формы. Изменение матрицы билинейной формы при изменении базиса. Канонический и нормальный вид квадратичной и симметричной билинейных форм. Закон инерции для квадратичных форм.
- Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения.
- Линейное дифференциальное уравнение второго порядка. Линейное однородное уравнение. Линейная зависимость функций. Фундаментальная система решений.
- Системы обыкновенных дифференциальных уравнений
- Функции комплексного переменного. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.
- Теорема Коши об интеграле по замкнутому контуру. Интеграл Коши.
- Степенные ряды с комплексными членами. Ряд Лорана. Особые точки функций комплексного переменного. Вычеты.

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Экзамен проводится в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 10 вопросов по темам основных разделов программы междисциплинарного экзамена: 6 вопросов с выбором одного правильного ответа и численными ответами, а также 4 вопроса с выбором двух правильных ответов. На выполнение всего теста отводится 80 минут.

Тест оценивается из 100 баллов. Для вопросов с выбором одного ответа и численными ответами: за правильный ответ начисляется 10 баллов, за неправильный – 0. Для вопросов с двумя правильными вариантами: за полный правильный ответ – 10 баллов, за частично правильный ответ – 5, за неправильный – 0.

### **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 втузов [Текст] : Учебное пособие для втузов / 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., Шишкин 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., Шишкин 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. Физматлит. 2002.

Программа подготовлена в Математическом институте им. С.М. Никольского.

Согласовано:

Руководитель образовательной  
программы, научный руководитель  
Математического института им. С.М.  
Никольского

А.Л. Скубачевский.



Директор Математического института  
им. С.М. Никольского

А.Б. Муравник

