

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И

ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДЕНА

Ученым Советом

факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 0201-08/04 от 20 октября 2020 г.

ПРОГРАММА

Междисциплинарного вступительного испытания

в магистратуру по направлению подготовки

01.04.01 «МАТЕМАТИКА»

на образовательную программу

«Неклассические задачи анализа и дифференциальных уравнений,

математическое моделирование и машинное обучение»

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

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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 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., 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.