

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Ученым Советом
Экологического факультета
Протокол №0800-08/3 от «22» октября 2020 г.

ПРОГРАММА

Междисциплинарного вступительного экзамена в

в магистратуру по направлению подготовки

01.04.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

(все магистерские программы)

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности, и, соответственно, уровня сформированности важнейших компетенций поступающего в магистратуру бакалавра, либо специалиста, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Задача испытаний – определение готовности и возможностей лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание фундаментальных разделов прикладной математики и информатики;
- владение профессиональной терминологией и лексикой в области современной математики и информатики;
- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и методы теоретического и экспериментального исследования при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных задач.

От экзаменуемых требуется знание и свободное владение материалом, предусмотренным основной частью настоящей программы.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

1. Исследование математических моделей распространения новых технологий с помощью автомодельной редукции
2. Исследование моделей математической экономики методами теории накрывающих отображений
3. Устойчивое численное решение обратной задачи физики плазмы с использованием функционала Тихонова со стабилизаторами разного вида
4. Исследование динамической модели Леонтьева методами оптимального управления
5. Исследование математической модели, описывающей влияние государственного долга на экономику
6. Задача оптимального управления с неявной дифференциальной связью
7. Исследование математической модели одной эколого-экономической системы
8. Стационарные решения уравнения Кортевега-де Фриза и его обобщений

9. О свойствах квадратичных отображений и форм
10. Математическое моделирование классификации в распознавании образов на основе теории гауссовых смесей
11. Задача вариационного исчисления на неограниченном интервале времени

**ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ТЕСТУ В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
01.04.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

Содержание государственного экзамена:

1. Полнота метрических пространств.
2. Теорема о сжимающих отображениях.
3. Приложение: доказательство теоремы существования и единственности задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. Теорема Хана-Банаха.
5. Продолжение линейных функционалов в локально-выпуклых пространствах.
6. Приложение: отделимость выпуклых множеств (без доказательства).
7. Измеримые функции и их основные свойства.
8. Теорема о предельном переходе для последовательности измеримых функций.
9. Теорема Егорова (без доказательства).
10. Определение интеграла Лебега и его основные свойства.
11. Его связь с интегралом Римана.
12. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.
13. Теорема Лебега о предельном переходе.
14. Теорема о неявной функции.
15. Формула производной неявно заданной функции.
16. Линейные операторы в нормированных пространствах.
17. Ограниченность и непрерывность. Компактные операторы и их свойства.
18. Линейные операторы в конечномерных пространствах.
19. Схема приведения матрицы линейного оператора к жордановой форме (без доказательства).
20. Приведение матрицы эрмитова оператора к диагональной форме.

21. Гильбертовы пространства.
22. Линейные операторы в гильбертовых пространствах.
23. Симметричные (эрмитовы) операторы.
24. Теорема Гильберта для компактных симметричных операторов.
25. Задача линейного программирования и теорема двойственности.
26. Матричные игры и смешанные стратегии.
27. Теорема Неймана.
28. Устойчивость и асимптотическая устойчивость по Ляпунову.
29. Лемма Ляпунова об устойчивости.
30. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости по линейному приближению (без доказательства).
31. Построение решения однородного обыкновенного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
32. Определитель Вронского для системы уравнений и уравнения n -го порядка, его основные свойства, метод вариации постоянных.
33. Формула Лиувилля (без доказательства).
34. Гармонические функции.
35. Принцип максимума для гармонических функций.
36. Дифференцируемость функций комплексной переменной.
37. Условия Коши-Римана.
38. Голоморфные функции и их разложение в степенные ряды (ряд Тейлора).
39. Классическая задача вариационного исчисления.
40. Вывод уравнения Эйлера-Лагранжа.
41. Линейная задача оптимального управления.
42. Принцип максимума Понтрягина (без доказательства).
43. Компактные множества в топологических пространствах.
44. Критерий компактности в топологических и метрических пространствах. Свойства функций, непрерывных на компакте.
45. Необходимые условия и достаточные условия экстремума функции многих переменных.
46. Определение интеграла Римана и основные свойства.
47. Критерий Лебега интегрируемости функций по Риману (без доказательства).
48. Основная теорема алгебры.

49. Приложение: существование собственных значений матриц линейных операторов, действующих на комплексных пространствах.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т. 1–3, любое издание.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 1–3, любое издание.
3. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре, любое издание.
4. Кострикин А.И. Введение в алгебру, любое издание.
5. Веселов А.П., Троицкий Е.В. Лекции по аналитической геометрии. СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003.
6. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения, любое издание.
7. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, ч. 1. М.: Наука, 1985.
8. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, любое издание.
9. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление, любое издание.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В ФОРМЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 01.04.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

Междисциплинарные испытания при приеме на обучение по программам магистратуры на направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, 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. На выполнение всего теста отводится 50 минут. Тест оценивается из 100 баллов. За правильный ответ начисляется 5 баллов, за неправильный - ноль.