



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский государственный университет»

Факультет математики и компьютерных наук



«Утверждаю»  
Ректор ФГБОУ ВО «Дагестанский  
государственный университет»  
Рабаданов М.Х.

«30» марта 2017 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена в аспирантуру по подготовке  
научно-педагогических кадров высшей квалификации  
по направлению  
01.06.01 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Программу вступительного экзамена в аспирантуру ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» по направлению **01.06.01 – Математика и механика**, специальности: 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ; 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, разработал Рамазанов А.-Р.К. – доктор физико-математических наук, профессор.

Программа обсуждена и одобрена на заседании ученого совета факультета математики и компьютерных наук 3 марта 2017 года, протокол № 7.

Декан факультета математики и  
компьютерных наук



Якубов А.З.

**Программа  
вступительного экзамена в аспирантуру  
по направлению 01.06.01 «Математика и механика»**

1. Числовая последовательность. Критерий сходимости. Сходимость монотонных последовательностей.
2. Непрерывность функций одной и многих переменных, свойства непрерывных функций.
3. Дифференцируемость и дифференциал функций одной и многих переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент.
4. Теоремы о среднем дифференциального исчисления. Следствия.
5. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
6. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям и замена переменной.
7. Определенный интеграл (Римана) и его основные свойства.
8. Основные классы интегрируемых по Риману функций.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения.
10. Мера Лебега. Основные свойства.
11. Измеримые функции. Свойства.
12. Интеграл Лебега. Свойства.
13. Числовые ряды. Критерии сходимости. Свойства сходящихся рядов.
14. Признаки сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
15. Признаки сходимости числовых рядов в общем случае.
16. Функциональные ряды, их равномерная сходимость, признаки равномерной сходимости.
17. Функциональные свойства сумм функциональных рядов.
18. Степенной ряд. Радиус сходимости.
19. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость.
20. Векторы. Скалярное и векторное произведения. Свойства.
21. Кривые второго порядка. Канонические уравнения.

22. Определители и матрицы. Свойства.
23. Системы линейных уравнений. Совместность. Методы решения.
24. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
25. Интегрируемые в квадратурах дифференциальные уравнения.
26. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
27. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений.
28. Компактность в метрических пространствах.
29. Непрерывные линейные функционалы.
30. Линейные операторы.
31. Гильбертовы пространства. Общий вид линейного функционала.
32. Функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана.
33. Теорема Коши об интеграле по замкнутому контуру.
34. Интегральная формула Коши.
35. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора.
36. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Вычеты.
37. Гармонические функции. Принцип максимума. Теорема о среднем.
38. Основные типы дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.
39. Интерполяция функций. Формула Лагранжа. Остаточный член.
40. Квадратурные формулы прямоугольников и трапеций. Остаточный член.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1989.
2. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. Т. 1,2. М.: Наука, 1988.
3. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т. 1,2. М.: Наука, 1991.
4. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974.
5. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Физматлит, 2005.
6. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М.: Наука, 1977.
7. Емельянов В.М., Рыбакина Е.А. Уравнения математической физики. С.-Петербург: Лань, 2008.
8. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 1973.