МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновациям, профессор
_____________ М.Г. Барышев
“___” ____________ 2015

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

для подготовки аспирантов

Специальность
01.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Форма обучения
Очная

Краснодар
2015

1. Предел числовой последовательности. Основные свойства предела. Условия существования конечного предела (критерий Коши и случай монотонной последовательности). Определение предела в R^n.
2. Непрерывность функций многих переменных. Свойства непрерывных функций на компактах.
3. Теорема Лагранжа о среднем значении и следствия из неё. Формула Тейлора.
4. Первообразная и простейшие правила интегрирования. Интегрирование рациональных дробей.
5. Определенный интеграл и его свойства.
6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Числовые ряды, сумма ряда. Простейшие признаки сходимости.
8. Функциональные последовательности (ряды). Поточечная и равномерная сходимости, примеры. Свойства предельной функции (суммы ряда).
9. Дифференцируемость функции одной переменной, определение производной. Основные правила вычисления производной. Производная сложной функции. Производные элементарных функций.
10. Дифференцируемость функции многих переменных. Дифференциал и его вычисление. Достаточные условия дифференцируемости.
11. Локальный экстремум функции одной и нескольких переменных.
12. Голоморфные функции. Различные определения голоморфности и их эквивалентность (условие Коши-Римана, разложение в степенной ряд).
13. Элементарные функции комплексного переменного и их свойства.
14. Задача Коши для волнового уравнения.
15. Смешанные задачи теплопроводности.
16. Гармонические функции и их свойства. Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа.

17. Линейные системы и уравнения n-ого порядка (пространство решений, формула Коши).
18. Линейные системы и уравнения n-ого порядка с постоянными коэффициентами (нахождение фундаментальной системы, формула Коши.
19. Устойчивость (устойчивость линейных систем и устойчивость по первому приближению).
20. Принцип сжимающих отображений. Приложения к алгебраическим, интегральным и дифференциальным уравнениям.
21. Линейные непрерывные операторы и функционалы (теорема Хана-Банаха о продолжимости функционала и теорема Банаха об обратном операторе).
22. Теоремы Фредгольма для уравнений с вполне непрерывными операторами. Линейные интегральные уравнения.
23. Интегральные уравнения с симметричным ядром. Теорема Гильберта-Шмидта.
24. Гильбертовы пространства. Проекция вектора на подпространство, ряды Фурье.
25. Линейные уравнения Вольтерра. Теорема существования и единственности. Интегральное представление решений.
26. Допустимость пар пространств для линейных интегральных операторов.
27. Устойчивость и допустимость для линейных интегральных уравнений Вольтерра.

Основная литература

1. Зорич В.А. Математический анализ. ч.1. М.: МЦНМО, 2012.
2. Колмогоров А.Н. Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: **«ФИЗМАТЛИТ»,** 2006.
3. . Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. 1, 2, 3 том. М, «Юрайт», 2012.

4. Свешников А.Г., Тихонов Н.А. Теория функций комплексного переменного. М.:ФизМатЛит, 2010.
5. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. М.:ФизМатЛит, 2009.
6. Цалюк З.Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Краснодар: Просвещение-Юг, 2009.
7. Степанов В. Курс дифференциальных уравнений. «ЛКИ», 2008.

Дополнительная литература

1. Рудин У. Функциональный анализ. СПб.: «Лань», 2005.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. I-3. СПб.: «Лань», 2009.
3. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. СПб.: «Лань», 2009.
4. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Физматлит, 2009.
5. Васильева А.Б., Тихонов Н.А. Интегральные уравнения. СПб.: Издательство «Лань», 2009