

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

Физико-математический институт

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру
по направлению подготовки
01.06.01 Математика и механика
направленность Математическая физика

Программа вступительного экзамена

1. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Роля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях; формула Тейлора. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.
2. Неопределённый и определённый интеграл, формула Ньютона-Лейбница.
3. Линейные операторы и их матрицы в конечномерном вещественном и комплексном пространстве. Собственные векторы и собственные значения. Евклидовы векторные пространства, ортонормированные базисы.
4. Векторы: скалярное векторное и смешанное произведения. Прямая линия и плоскость. Линии второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоид, параболоид, цилиндр.
5. Понятие дифференциального уравнения; поле направлений, решения; интегральные кривые, векторное поле, фазовые кривые. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения.
6. Задача Коши: теорема существования и единственности решения задачи Коши. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы уравнений. Матричный метод решения системы уравнений.
7. Ряд и преобразование Фурье и их основные свойства. Применение для решения дифференциальных уравнений.
8. Функции многих переменных: непрерывность, дифференциал и частные производные, производная по направлению. Дифференцирование сложных функций.
9. Двойной интеграл и интегралы высшей кратности. Криволинейные и поверхностные интегралы. Формулы Стокса, Гаусса-Остроградского, Грина.
10. Уравнения эллиптического типа. Уравнение Лапласа. Основные свойства гармонических функций. Теорема о среднем, экстремальные свойства.
11. Уравнения гиперболического типа. Уравнение Гельмгольца. Постановка основных краевых и начальных задач и их методы решения.
12. Одномерное уравнение теплопроводности.
13. Разложение голоморфных функций в ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек. Теорема Коши о вычетах. Целые функции. Теорема Лиувилля.
14. Метод интегральных преобразований (Лапласа и Фурье) применительно к решению уравнений математической физики.

Литература

1. Беляев Ю.Н. Векторный и тензорный анализ. Сыктывкар: СыктГУ. 2010. 298 с.
2. Беляев Ю.Н. Симметрические многочлены в расчётах матриц переноса. Сыктывкар: СыктГУ. 2015. 209 с.
3. Беляева Н.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского госуниверситета, 2012. 230 с.
4. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики: учеб. для студентов вузов. Изд. 2-е, стереотипное и исправленное. М.: Физматлит, 2004. 398 с.
5. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. М.: Физматлит, 2009. 400 с.
6. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука. 2001. 331 с.
7. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Наука, 1972.