

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

Программа
вступительного испытания для поступающих на обучение
по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальной дисциплине

Направление 01.06.01 «Математика и механика»
Направленность 01.01.03 «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. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики: учеб. для студентов вузов. Изд. 2-е, стереотипное и исправленное. М.: Физматлит, 2004. 398 с.
2. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. М.: Физматлит, 2009. 400 с.
3. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука. 2001. 331 с.
4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Наука, 1972.
5. Беляев Ю.Н. Векторный и тензорный анализ. Сыктывкар: СыктГУ. 2010. 298 с.
6. Беляев Ю.Н. Симметрические многочлены в расчётах матриц переноса. Сыктывкар: СыктГУ. 2015. 209 с.
7. Беляева Н.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского государственного университета, 2012. 230 с.