

ПРОГРАММА

вступительных испытаний для поступающих на обучение
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»
направленность «Вычислительная математика»

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний по направлению подготовки аспирантуры 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки» разработана на основе вопросов профилирующих дисциплин в областях: функциональный анализ, задачи математической физики, разностные и вариационно-разностные методы решения уравнений математической физики, методы решения разностных уравнений, численные методы, методы оптимизации.

2. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям для поступающих на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки» направленность «Вычислительная математика»

Функциональный анализ

1. Нормированные и гильбертовы пространства. Полнота пространства.
2. Непрерывные отображения. Линейные функционалы и операторы. Непрерывные линейные операторы. Линейные функционалы.
3. Сопряженное пространство. Теорема Рисса.
4. Вариационные методы минимизации квадратичных функционалов. Производные Фреше и Гато.
5. Функциональные пространства. Пространства Соболева.

Задачи математической физики

6. Математические модели физических задач, приводящие к уравнениям математической физики. Основные уравнения математической физики. Корректно и некорректно поставленные задачи.
7. Обобщенные решения краевых задач.
8. Обобщенные решения смешанных задач с однородными краевыми условиями для уравнений параболического и гиперболического типов.

Численные методы

9. Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений.
10. Метод сопряженных градиентов.
11. Методы с регуляризацией для решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений и интегральных уравнений 1 -го рода.

Разностные и вариационно-разностные методы решения уравнений математической физики

12. Основные понятия (аппроксимация, сходимость, устойчивость).

13. Методы построения разностных схем.
 14. Методы расщепления многомерных нестационарных задач.
 15. Экономические методы решения многомерных задач.
- Методы решения разностных уравнений**
16. Прямые методы (метод прогонки, быстрое преобразование Фурье, циклической редукции).
 17. Метод последовательной верхней релаксации, неявные схемы, попеременно-треугольный метод, метод сопряженных градиентов.
 18. Метод расщепления и переменных направлений. Оценка сходимости.
- Методы оптимизации**
19. Задачи линейного и нелинейного программирования. Двойственная задача.
 20. Методы возможных направлений.
 21. Методы штрафных функций.
 22. Методы множителей Лагранжа.

3. Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Канторович Л.В. Функциональный анализ // Л.В. Канторович, Г.П. Акилов. – 4-е изд., испр. – СПб. : Невский Диалект, 2004. – 816с.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики : учебник для физ. и мех.-мат. спец. вузов. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1981. – 512 с. : ил.
3. Бахвалов Н.С. Численные методы : учебное пособие для вузов // Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – Моск. гос. ун-т. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 636с. : ил. – Библиогр.: в конце гл., с. 624-628
4. Самарский А.А. Теория разностных схем. – 3-е изд.,испр. – М. : Наука, 1989. – 616с.
5. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры : [монография] // А.А. Самарский, В.П. Михайлов. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2005. – 320с. : ил., табл.

Дополнительная литература:

1. Треногин В.А. Функциональный анализ : учебник для вузов. – 3-е изд., испр. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 488с. : ил.
2. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных : учебное пособие для мех.-мат. и физ.спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1983. – 424с.
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики : учеб. пособие для вузов . – 4-е изд. стер. – СПб. : Лань, 2009. – 608с. : ил.

4. Критерии оценивания:

Критерии	Количество баллов
Ответ полный, четкий и аргументированный	5
Ответ недостаточно полный, часть ответа недостаточно аргументирована	4
Ответ неполный, расплывчатый, отсутствуют основные положения и аргументы	3
Ответ неправильный	2