

Контрольные вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине

«Вычислительная математика»

- 1) Разделение переменных на примере первой начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности.
- 2) Разностные методы для уравнения теплопроводности.
- 3) Разностные методы для уравнения Пуассона.
- 4) Метод Рунге.
- 5) Метод Петрова-Галёркина.
- 6) Характеристики систем уравнений первого порядка и их инварианты.
- 7) Численные методы решения уравнений в частных производных первого порядка.
- 8) Законы сохранения математических моделей.
- 9) Тензоры и операции над ними.
- 10) Законы сохранения. Непрерывные движения.
- 11) Аппроксимация интегралов, квадратурные формулы.
- 12) Динамика жидкостей, основные аксиомы.
- 13) Закон Гука.
- 14) Теорема о неподвижной точке. Случай нестрого сжимающего оператора.
- 15) Производная Фреше и её свойства.
- 16) Производная Гато и формула конечных приращений.
- 17) Теорема о неявном операторе.
- 18) Теорема Канторовича о сходимости метода Ньютона.
- 19) Модифицированный метод Ньютона.
- 20) Принцип Брауэра.
- 21) Принцип Шаудера.
- 22) Теорема о минимаксе.
- 23) Монотонные операторы в регулярных конусах.
- 24) Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
- 25) Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.
- 26) Теория собственных функций.
- 27) Техническая точность и управление ею на различных уровнях вычислительного процесса.
- 28) Число обусловленности СЛАУ. Особенности решения СЛАУ.
- 29) Особенности итерационных методов СЛАУ и уточнения обратной матрицы.
- 30) Оценка степенного базиса в задаче о наилучшем квадратичном приближении.
- 31) Специальные формы описания алгоритмов.
- 32) Формуляры и параллельные вычисления, подпроцессы.
- 33) Разностная аппроксимация, явные и неявные разностные схемы.
- 34) Свойства разностных схем и теорема Лакса.
- 35) Спектральный анализ устойчивости. Условие Куранта–Фридрихса–Леви.
- 36) Методы расщепления (переменных направлений, дробных шагов, прямых).
- 37) Задача о наилучшем приближении. Теорема об альтернансе.
- 38) Фундаментальные интерполяционные многочлены и приближения.

39) Эффекты насыщения методов приближения, класс насыщения.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература

- 1) Владимиров В. С. Уравнения математической физики / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. – М.: Физматлит, 2003. (ИВМ СО РАН)
- 2) Ладыженская О. А. Краевые задачи математической физики / О. А. Ладыженская. – М.: Наука, 1973. (СФУ)
- 3) Лионс Ж.-Л. Некоторые методы решения нелинейных краевых задач / Ж.-Л. Лионс. – М.: Мир, 1972. (ИВМ СО РАН)
- 4) Михайлов В. П. Дифференциальные уравнения в частных производных / В. П. Михайлов. – М.: Наука, 2004. (ИВМ СО РАН)
- 5) Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л. С. Понтрягин. – М.: Наука, 2004 (и последующие издания). (ИВМ СО РАН)
- 6) Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф. Мищенко. – М.: Наука, 1963 (и последующие издания). (ИВМ СО РАН)
- 7) Тихонов А. Н. Уравнения математической физики / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. – М.: ГИТТЛ, 2008 (и последующие издания). (ИВМ СО РАН)
- 8) Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения / Ф. Трикоми. – М.: Изд-во иностр. лит., 2005. (ИВМ СО РАН)
- 9) Федорюк М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. В. Федорюк. – М.: Наука, 2003. (ИВМ СО РАН)
- 10) Филиппов А. Ф. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью / А. Ф. Филиппов. – М.: Физматлит, 2007. (ИВМ СО РАН)

Дополнительная литература

- 1) Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В. И. Арнольд. – М.: Наука, 1971. (ИВМ СО РАН)
- 2) Гаевский Х. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения / Х. Гаевский, К. Греггер, К. Захариас. – М.: Мир, 1978. (ИВМ СО РАН)
- 3) Денисов А. М. Введение в теорию обратных задач: Учебн. пособие / А. М. Денисов. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 208 с. (ИВМ СО РАН)
- 4) Петровский И. Г. Лекции об уравнениях с частными производными / И. Г. Петровский. – М.: Наука, 1961. (СФУ)
- 5) Тихонов А. Н. Дифференциальные уравнения / А. Н. Тихонов, А. Б. Васильева, А. Г. Свешников. – М.: Наука, 1985. (СФУ)
- 6) Шубин М. А. Псевдодифференциальные операторы и спектральная теория / М. А. Шубин. – М.: Наука, 1978. (ИВМ СО РАН)