

Вопросы к государственному экзамену
Магистерская программа
«Современные методы математического моделирования»

1. Поколения архитектур компьютеров и парадигмы программирования.
2. Программно-аппаратная архитектура суперкомпьютеров Ломоносов и Blue Gene/P.
3. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов, информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.
4. Метод Ритца приближенного решения эллиптического уравнения второго порядка.
5. Вариационная постановка задачи на собственные значения симметричного положительного операторного уравнения.
6. Вариационная постановка задачи на собственные значения для численного решения стационарного уравнения Шредингера. Зависимость сложности вычислений от числа базисных функций.
7. Вывод уравнения Кортевега - де Фриза
8. Групповой анализ обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядка.
9. Метод конечных элементов решения интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода.
10. Метод решения сингулярного интегрального уравнения с ядром Гильберта на основе квадратурных формул интерполяционного типа.
11. Математическая модель динамики плотности ценных бумаг (акций) в пространстве цен.
12. Понятие опциона. Основные виды опционов. Математические модели ценообразования на фондовых рынках. Модель ценообразования опционов Блэка-Шоулза.
13. Основные модели транспортных потоков: гидродинамические модели, стохастические модели, микроскопические модели. Транспортные заторы.
14. Математические модели транспортных потоков в мегаполисах.
15. Сети Петри: определение, примеры, базовые вариации (сети с приоритетами, ингибиторные сети, цветные сети), моделирование параллельных процессов, моделирование систем химических реакций.
16. Генетические алгоритмы: операторы генетических алгоритмов, особенности кодирования (двоичное, целочисленное, непрерывное, перестановками), сходимость генетических алгоритмов (теория схем), островная модель, клеточные генетические алгоритмы.
17. Модель цепной реакции в диффузионном приближении, критическая масса.
18. Конфликт критериев в задачах оптимизации. Построение квазирешения задачи оптимизации в условиях невозможности удовлетворения всем критериям, примеры.
19. Понятие метаданных. Многомерное представление данных.
20. Основные методы предиктивной аналитики в промышленной области. Достоинства и недостатки методов.
21. Z-преобразование и его свойства. Методы вычисления обратного Z-преобразования.
22. Детектирование и оценка периодических сигналов в шуме. Определение отношения сигнал-шум для периодического зашумленного сигнала.
23. Виды преобразований Фурье и их свойства. Теорема Котельникова.
24. Возможность обучения. Влияние сложности множества гипотез и целевой функции. Ошибка внутри и за пределами выборки. Неравенство Хёфдинга.
25. Функции роста. Точки разрыва. Ограничения на функцию роста. Лемма Сауера.
26. Размерность Вапника-Червоненкиса. Оценка обобщения Вапника-Червоненкиса.