Список вопросов к экзамену по курсу

«**Суперкомпьютерное моделирование и технологии**»,

магистры 2 года обучения, сентябрь – декабрь 2016 г.

1. Поколения архитектур компьютеров и парадигмы программирования.

Архитектурные особенности современных микропроцессоров.

1. Технологии Интел для высокопроизводительных вычислений.
2. Стратегия развития процессоров архитектуры POWER.
3. Программно-аппаратная архитектура суперкомпьютеров Ломоносов и Blue Gene/P.
4. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов, информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.
5. Организация параллельных вычислений с использованием технологии передачи сообщений MPI. Основные группы функций MPI. Обработка ошибок в MPI.
6. Функции двухточечных передач данных в MPI. Способы организации неблокирующих передач.
7. Организация коллективных передач данных в MPI: назначение, основные функции.
8. Понятие о виртуальной топологии процессов в MPI. Функции MPI для работы с виртуальными топологиями. Использование виртуальных топологий для реализации сеточных задач.
9. Задача Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольнике, разностная аппроксимация задачи на прямоугольной неравномерной сетке.
10. Метод скорейшего спуска и метод сопряженных градиентов для разностной задачи Дирихле.
11. Одномерное и двумерное разбиение прямоугольной сетки на домены. Сравнение методов разбиения. Алгоритм определения размеров домена.
12. Суперкомпьютерное моделирование турбулентных течений.
13. Использование суперкомпьютеров для решения задач молекулярного моделирования.
14. Архитектурные особенности графических процессоров, направленные на массивно-параллельные вычисления. Особенности работы с памятью графического процессора.
15. Методы эффективной организации параллельных вычислений на графических процессорах.
16. Тензорные методы представления многомерных массивов.
17. Принцип интерференции в квантовой механике.

**Литература**

1. Презентации лекций
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. [Параллельные вычисления](https://parallel.ru/news/bhv_parallelcomputing.html). - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.
3. Антонов А.С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP: Учеб. пособие. - М.: Издательство Московского университета, 2012.-344 с.-(Серия "Суперкомпьютерное образование"). ISBN 978-5-211-06343
4. Головизнин В.М., Зайцев М.А., Карабасов С.А., Короткин И.А.

Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов./М.: Издательство Московского университета, 2013, 472 с.

1. *Якобовский М.В.* Введение в параллельные методы решения задач: Учебное пособие . – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 328 с.
2. А. В. Боресков и др. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA: Учебное пособие.-Издательство Московского университета, 2012, 336 стр.
3. [Д. Сандерс](https://www.ozon.ru/person/5432083/), [Э. Кэндрот](https://www.ozon.ru/person/5432084/) Технология CUDA в примерах. Введение в программирование графических процессоров. 2015, 232 с.
4. http://AlgoWiki-Project.org