

**Вопросы к экзамену по дисциплине**  
**«Высокопроизводительные вычислительные системы»**

(Осенний семестр, 2015 г.)

1. Архитектурные особенности современных процессоров. Конфликты конвейера и способы их разрешения.
2. Суперскалярные процессоры. Внеочередное выполнение команд (out of order execution). Конвейер процессоров с микроархитектурой Intel Nehalem.
3. Одновременная многопоточность (SMT). Технология Intel Hyper-Threading.
4. Векторные процессоры. Наборы SIMD-инструкций. Наборы инструкций SSE, AVX.
5. Техники минимизации ошибок предсказания переходов (branch prediction optimization). Структурная организация модуля предсказания переходов. Алгоритмы динамического предсказания переходов. Техники оптимизации циклов (loop unrolling, fusion, splitting).
6. Иерархическая организация памяти современных процессоров. Организация кэш-памяти (методы отображения, алгоритмы замещения). Множественно-ассоциативное отображение. Политики записи в кэш-память. Рекомендации по эффективному использованию кэш-памяти. Оптимизация доступа к массивам. Оптимизация структур.
7. Стандарт OpenMP. Директивы управления потоками выполнения. Примитивы синхронизации. Понятие гонки данных (data race), взаимной блокировки (deadlock). OpenMP 4.x.
8. Разработка многопоточных программ на языке Intel Cilk Plus. Понятие параллельной нити (strand). Конструкции порождения нитей и их синхронизации. Алгоритм работы планировщика задач (work stealing). Конструкции распараллеливания циклов. Параллельные алгоритмы (reducers).
9. Модель программирования MapReduce. Map- и Reduce-задачи. Фаза Shuffle.
10. Графические процессоры (GPU). Технология NVIDIA CUDA. Архитектура SIMT. Нумерация потоков. Иерархия памяти. Оптимизация доступа к памяти.