

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.
« ____ » _____ 2016г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
МАГИСТРАНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина TVV 6304 Технологии высокоскоростных вычислений

Модуль SBBT 3 Сетевые и высокоскоростные вычислительные технологии

Специальность 6M070400 "Вычислительная техника и программное
обеспечение"

Факультет Инновационные технологии

Кафедра Информационно-вычислительные системы

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана к.т.н., проф. Когай Галиной Давыдовной

Обсуждена на заседании кафедры ИВС

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____ Амиров А.Ж. « _____ » _____ 2016 г.
(подпись) (ФИО)

Одобрена учебно-методическим советом ФИТ

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016 г.

Председатель _____ Мустафина Л.М. « _____ » _____ 2016 г.
(подпись) (ФИО)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Когай Галина Давыдовна

Ученая степень, звание, должность к.т.н., проф.

Кафедра ИВС находится в гл. корпусе КарГТУ (Бульвар Мира 56), аудитория 301, контактный телефон 56-75-98 (2054).

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРМП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3	3	15	15	15	45	90	45	130	Экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Технологии высокоскоростных вычислений» относится к циклу базовых дисциплин (компонент по выбору) государственного общеобязательного стандарта образования по специальности 6М070400 – ВТиПО.

Цель дисциплины

Целью дисциплины «Технологии высокоскоростных вычислений» является изучение основных принципов построения архитектуры современных высокоскоростных вычислительных систем.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:
знать: технологии параллельного программирования, организацию системы параллельных вычислений;
уметь: производить высокоскоростные вычисления на GPU (graphics processing unit).

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. Сетевые технологии

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при освоении дисциплины «Интеллектуальные системы».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
Основные технологии высокоскоростных вычислений, направления развития Основные сферы применения высокопроизводительных систем. Обзор современных технологий и методов обеспечения высокоскоростных вычислений.	2			2	
Оценки производительности вычислительных систем Единицы измерения производительности, виды оценок. Организация помехоустойчивых вычислений и оценки надежных характеристик при испытаниях.	2			2	
Классификация систем параллельной обработки данных Конвейерная и векторная обработка. Машины типа SIMD, MIMD. Компьютеры с распределенной памятью, с общей (разделяемой) памятью, с виртуальной общей (разделяемой) памятью. Многопроцессорные машины с SIMD-процессорами.	2			4	
GRID-технологии Применения параллельных информационных технологий при создании суперкомпьютера — объединения всемирных вычислительных ресурсов в сеть со свободным доступом.	2			4	
Микропроцессоры Микропроцессорные системы. Области применения микропроцессоров. Виды архитектур микропроцессоров. Архитектуры микропроцессорных систем. Многопроцессорные системы.	2			4	

Кластеры Концепция кластерных систем. Классификация кластеров. Принцип работы кластеров. Аппаратное и программное обеспечение.	2			3	
Принципы построения параллельных вычислительных систем Основы построения параллельных вычислительных систем (ПВС). Способы достижения параллелизма. Классификация параллельных вычислительных систем, типовые топологии сетей передачи данных в ПВС.	2			2	
Принципы разработки параллельных методов Принципы разработки параллельных алгоритмов. Этапы создания и анализа параллельных алгоритмов. Применения обсуждаемых методов	1			4	
Параллельное программирование Потоки, разделяемые данные, синхронизация, блокировка, отладка и тестирование				4	4
Синхронизация параллельных процессов Средства и задачи синхронизации параллельных процессов при использовании общих ресурсов во избежание коллизий и тупиковых ситуаций.				4	4
Параллельное программирование на основе MPI Стандарт для программирования в системах с распределенной памятью MPI.				2	4
Сетевые технологии параллельного программирования. Облачные (рассеяные) вычисления (CLOUD COMPUTING). Применение локальной вычислительной сети в качестве вычислительного комплекса для распределенных вычислений. Основные структуры ЛВС и организация в них информационного взаимодействия рабочих станций.				4	4
Параллельные вычисления с помощью GPU Применение графических процессоров для параллельных вычислений. Использование для систем визуализации, моделирования физических процессов.				2	4
Применение параллельных методов для решения задач Задача умножения матрицы на вектор, умножение матриц, решения систем линейных уравнений, алгоритмы сортировки данных, типовые задачи, возникающие при обработке графов.				2	4

Перспективы развития высокоскоростных вычислений				2	2
Создание простейшей параллельной программы.		3	2		2
Распределение данных по процессорам с помощью функций типа “точка-точка”, с помощью коллективных функций.		3	1		2
Реализация параллельного алгоритма. Вычисления скалярного произведения векторов, умножение матрицы на вектор, умножение матрицы на матрицу.		3	2		2
Реализация параллельного алгоритма решения СЛАУ.		3	1		2
Реализация алгоритма трассировки лучей для создания графических эффектов.		3	2		2
Программный пакет ParMETIS для параллельного разбиения графов и переупорядочивания разреженных матриц			1		2
Обеспечение надежности распределенных вычислений			2		2
Введение в MPI. Простые примеры параллельных программ			1		2
Виртуальные топологии. Примеры, использующие разные топологии			2		1
Решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса			1		2
ИТОГО	15	15	15	45	45

Перечень практических занятий

1. Создание простейшей параллельной программы. Обрамляющие функции, инициализация MPI, вывод имен узлов кластера.
2. Распределение данных по процессорам с помощью функций типа “точка-точка”, Распределение данных по процессорам с помощью коллективных функций.
3. Реализация параллельного алгоритма. Вычисления скалярного произведения векторов, умножение матрицы на вектор, умножение матрицы на матрицу.
4. Реализация параллельного алгоритма решения СЛАУ.
5. Реализация алгоритма трассировки лучей для создания графических эффектов (тени, глобальное освещение, эмбиент оклюжн).

Перечень лабораторных занятий

1. Создание простейшей параллельной программы. Обрамляющие функции, инициализация MPI, вывод имен узлов кластера.
2. Распределение данных по процессорам с помощью функций типа “точка-точка”, Распределение данных по процессорам с помощью коллективных функций.

3. Реализация параллельного алгоритма. Вычисления скалярного произведения векторов, умножение матрицы на вектор, умножение матрицы на матрицу.

4. Реализация параллельного алгоритма решения СЛАУ.

5. Реализация алгоритма трассировки лучей для создания графических эффектов (тени, глобальное освещение, эмбиент оклюжн).

6. Программный пакет ParMETIS для параллельного разбиения графов и переупорядочивания разреженных матриц

7. Обеспечение надежности распределенных вычислений

8. Введение в MPI. Простые примеры параллельных программ

9. Виртуальные топологии. Примеры, использующие разные топологии

10. Решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса

Темы контрольных заданий для СРС

1. Модель компьютера Фон-Неймана

2. Альтернативные модели компьютеров. Нечетко и нейро – процессоры.

3. Нейросетевые вычислительные системы.

4. Парадигма векторных операций (SIMD).

5. Операционная система UNIX, работа с пользователями, резервное хранение данных, организация безопасности.

6. Концептуальные основы разработки интегрированных интеллектуальных систем (ИС). Архитектуры и классификация.

7. Высокопроизводительные графические системы и средства виртуальной реальности.

8. Аппаратные и программные средства SGI Onyx2, SGI Octane, SGI O2 и др.

9. Программное обеспечение для векторно-параллельных систем.

10. Пакеты прикладных программ NAG, Linspack, Eispask, IMSL.

11. Особенности применения численных методов на векторно-параллельных системах.

12. Решение задач системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

13. CAD/CAM/CAE и геоинформационные системы на суперкомпьютерах.

14. Средства мультимедиа и научной виртуализации.

15. Роль визуализации в научных исследованиях.

Критерии оценки знаний магистрантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в

соответствии с таблицей.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Посещаемость лекций, лабораторных работ, СРМП	Усвоение материала по темам	[1-6], Конспекты лекций	15ч	Отметка в журнале посещений	На каждой лекции	10
Сдача практических работ №№ 1-5	Усвоение материала по темам	МУ к выполнению практических работ	15ч	Письменный отчет по лабораторной работе	На 2,4,6,8, 11,14 неделях	10
Сдача лабораторных работ №№ 1-10	Усвоение материала по темам	МУ к выполнению лабораторных работ	15ч	Письменный отчет по лабораторной работе	На 2,4,6,8, 11,14 неделях	10
Упражнения к темам СРМП	Углубление знаний по темам разделов №№ 1-2	Согласно тематики СРМП	30ч	Письменная работа	еженедельно	4
Контрольные задания к СРМ по лекциям	Углубление знаний по темам разделов №№ 1-14	Согласно теме лекции	15 ч.	Письменная работа	еженедельно	4
Теоретический модуль	Проверка знаний по темам разделов №№ 1-2	Конспект лекций	2 контактных часа	Отчет тестирующей системы	7,14 неделя	11
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Технологии высокоскоростных вычислений» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. В обязанности магистранта входит посещение всех видов занятий, при пропуске занятия в случае болезни предоставлять мед.справку, в других случаях – объяснительную записку за подписью декана.
3. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
4. Сдавать все виды контроля, согласно календарному графику учебного процесса.
5. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Афанасьев К.Е. Основы Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование: Учебное пособие. Кузбассвузиздат, 2013
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2012
3. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2012
4. Голуб Дж., Ван Лоун Ч. Матричные вычисления. Мир, 2012
5. Ортега Дж. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем. Мир, 2013
6. Корнеев В.В. Параллельное программирование в MPI. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2013
7. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
8. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Бином. Лаборатория знаний, 2014

Список дополнительной литературы

1. Материалы информационно-аналитического центра НИВЦ МГУ – www.parallel.ru

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
МАГИСТРАНТА
(SYLLABUS)**

по дисциплине Технологии высокоскоростных вычислений
(наименование дисциплины)

Сетевые и высокоскоростные вычислительные технологии
(наименование модуля)

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90x60/16. Тираж _____ экз.

Объем ___ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56

