

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Введение в высокопроизводительные вычислительные системы М1.ДВ.1

Направление подготовки: 011800.68 - Радиофизика

Профиль подготовки: Электромагнитные волны в средах

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тептин Г.М.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Тептин Г.М. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем ,
Guerman.Teptin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс знакомит с современными высокопроизводительными (в том числе параллельными) вычислительными системами.

Задачами курса - изучение работы современных высокопроизводительных параллельных вычислительных систем, настройка Linux - кластера и практика параллельных расчетов на основе одного из имеющихся пакетов по выбору студента

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 011800.68 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина М1.ДВ1. " Введение в высокопроизводительные вычислительные системы " входит в общенаучный цикл дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способностью выдвигать новые идеи

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

быть знакомым с работой современных высокопроизводительных вычислительных систем

2. должен уметь:

уметь настраивать Linux -кластер

3. должен владеть:

уметь проводить расчеты на современных высокопроизводительных вычислительных систем

Применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Высокопроизводительные вычислительные системы и общие требования, предъявляемые к современным высокопроизводительным системам. Классификация вычислительных систем по Флинну.	2	2	2	0	0	отчет
2.	Тема 2. Методы оценки производительности вычислительных систем. Основные принципы организации эффективных вычислений в однопроцессорных системах.	2	2	2	0	0	отчет
3.	Тема 3. Конвейрная организация вычислений. Конвейрная и суперскалярная обработка данных.	2	2	2	2	0	отчет
4.	Тема 4. Иерархическая организация памяти. Современные микропроцессоры	2	2	2	2	0	отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Основные понятия параллельных вычислений. Основные элементы архитектуры систем параллельных вычислений.	2	2	4	2	0	отчет
6.	Тема 6. Разделяемая память. Распределенная память.	2	2	4	2	0	отчет
7.	Тема 7. Связь между элементами параллельных вычислительных систем. Топологии.	2	2	4	2	0	отчет
8.	Тема 8. Маршрутизация сети. Кластеры.	2	2	4	2	0	отчет
9.	Тема 9. Особенности программирования параллельных вычислений. Специализированные языки и библиотеки.	2	2	4	2	0	отчет
10.	Тема 10. Введение в MPI. Настройка Linux - кластера. Практика параллельных расчетов.	2	2	4	2	0	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			32	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Высокопроизводительные вычислительные системы и общие требования, предъявляемые к современным высокопроизводительным системам. Классификация вычислительных систем по Флинну.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 2. Методы оценки производительности вычислительных систем. Основные принципы организации эффективных вычислений в однопроцессорных системах.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 3. Конвейерная организация вычислений. Конвейерная и суперскалярная обработка данных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 4. Иерархическая организация памяти. Современные микропроцессоры

лекционное занятие (2 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 5. Основные понятия параллельных вычислений. Основные элементы архитектуры систем параллельных вычислений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 6. Разделяемая память. Распределенная память.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 7. Связь между элементами параллельных вычислительных систем. Топологии.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 8. Маршрутизация сети. Кластеры.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 9. Особенности программирования параллельных вычислений. Специализированные языки и библиотеки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 10. Введение в MPI. Настройка Linux - кластера. Практика параллельных расчетов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (2 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Высокопроизводительные вычислительные системы и общие требования, предъявляемые к современным высокопроизводительным системам. Классификация вычислительных систем по Флинну.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Методы оценки производительности вычислительных систем. Основные принципы организации эффективных вычислений в однопроцессорных системах.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
3.	Тема 3. Конвейрная организация вычислений. Конвейрная и суперскалярная обработка данных.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
4.	Тема 4. Иерархическая организация памяти. Современные микропроцессоры	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
5.	Тема 5. Основные понятия параллельных вычислений. Основные элементы архитектуры систем параллельных вычислений.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
6.	Тема 6. Разделяемая память. Распределенная память.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
7.	Тема 7. Связь между элементами параллельных вычислительных систем. Топологии.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
8.	Тема 8. Маршрутизация сети. Кластеры.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
9.	Тема 9. Особенности программирования параллельных вычислений. Специализированные языки и библиотеки.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет
10.	Тема 10. Введение в MPI. Настройка Linux - кластера. Практика параллельных расчетов.	2	2	подготовка к отчету	6	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				60	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активно - интерактивная форма работы на кластере параллельных вычислений в реальных условиях современной операционной системы, выполнение практических заданий, объяснение результатов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Высокопроизводительные вычислительные системы и общие требования, предъявляемые к современным высокопроизводительным системам. Классификация вычислительных систем по Флинну.

отчет , примерные вопросы:

Тема 2. Методы оценки производительности вычислительных систем. Основные принципы организации эффективных вычислений в однопроцессорных системах.

отчет , примерные вопросы:

Тема 3. Конвейерная организация вычислений. Конвейерная и суперскалярная обработка данных.

отчет , примерные вопросы:

Тема 4. Иерархическая организация памяти. Современные микропроцессоры

отчет , примерные вопросы:

Тема 5. Основные понятия параллельных вычислений. Основные элементы архитектуры систем параллельных вычислений.

отчет , примерные вопросы:

Тема 6. Разделяемая память. Распределенная память.

отчет , примерные вопросы:

Тема 7. Связь между элементами параллельных вычислительных систем. Топологии.

отчет , примерные вопросы:

Тема 8. Маршрутизация сети. Кластеры.

отчет , примерные вопросы:

Тема 9. Особенности программирования параллельных вычислений. Специализированные языки и библиотеки.

отчет , примерные вопросы:

Тема 10. Введение в MPI. Настройка Linux - кластера. Практика параллельных расчетов.

отчет , примерные вопросы:

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Форма контроля - зачет.

Приложение к программе дисциплины

1. Высокопроизводительные вычислительные системы и общие требования, предъявляемые к современным высокопроизводительным системам.

2. Классификация вычислительных систем по Флинну.
3. Методы оценки производительности вычислительных систем.
4. Основные принципы организации эффективных вычислений в однопроцессорных системах.

5. Конвейерная организация вычислений.
6. Конвейерная и суперскалярная обработка данных.
7. Иерархическая организация памяти.
8. Современные микропроцессоры
9. Основные понятия параллельных вычислений.
10. Основные элементы архитектуры систем параллельных вычислений.
11. Разделяемая память.
12. Распределенная память.
13. Связь между элементами параллельных вычислительных систем.
14. Топологии.
15. Маршрутизация сети.
16. Кластеры.
17. Особенности программирования параллельных вычислений.
18. Специализированные языки и библиотеки.
19. Введение в MPI.
20. Настройка Linux - кластера.
21. Практика параллельных расчетов.

7.1. Основная литература:

- В.В.Воеводин, Вл.В. Воеводин. Параллельные вычисления. Изд. БХВ-Петербург, 2002 г., 600 с.
- В.Д.Корнеев. Параллельное программирование в MPI. Изд. Ин-т компьютерных исследований, М.2003 г., 303 с.
- С. Немнюгин, О. Стесик. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. Изд. БХВ-Петербург, 2002 г., 395 с.
- Г.М.Тептин, О.Г.Хуторова, Д.П.Зинин. Введение в высокопроизводительные вычислительные системы. Изд. КГУ.2009г. 31 с.

7.2. Дополнительная литература:

- Костромин В.А. Операционная система Linux. - СПб.: БХВ-Петербург.-2008.
- Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. -СПб.: БХВ-Петербург.- 2002.
- Гергель, В.П., Стронгин, Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. - Н.Новгород: ННГУ.-2003.
- Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. - СПб.: БХВ-Петербург.- 2003
- Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP: М: БИНОМ. 2008. - 118 с
- Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP М:МГУ, 2009.-78 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Введение в высокопроизводительные вычислительные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.68 "Радиофизика" и магистерской программе Электромагнитные волны в средах .

Автор(ы):

Тептин Г.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.