

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

«Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И.Ленина»

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

Декан ИВТФ _____ В.М. Кокин

“ ____ ” _____ 2014

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА МВС»

(Б2.В.ОД.3)

Направление подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр)

Профиль подготовки «Высокопроизводительные системы на базе больших ЭВМ»

Форма обучения очная

(очная, заочная и др.)

Выпускающая кафедра Высокопроизводительных вычислительных систем

Кафедра-разработчик РПД Высокопроизводительных вычислительных систем

Семестр	Трудоем- кость з.е./ час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовое проектир ование, час	СРС, час	Форма промежуточного (рубежного) контроля (экзамен/зачет)
4	2/72	8	14			50	Зачет
Итого	2/72	8	14			50	Зачет

Иваново 2014

Рабочая программа дисциплины (РПД) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» с учетом рекомендаций ПрООП по профилю подготовки «Высокопроизводительные вычислительные системы на базе больших ЭВМ»

Программу составили:
Кафедра Высокопроизводительных вычислительных систем

Чернышева Людмила Павловна, старший преподаватель

Рецензент(ы):

Гл. специалист ЗАО «СиСофт-Иваново», к.т.н., доцент Ильичев Николай Борисович

Программист ООО «Резерв-Система» Закурин Иван Александрович

Программа одобрена на заседании кафедры «Высокопроизводительные вычислительные системы» ИГЭУ

«12» марта 2014 года, протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент С.Г. Сидоров

Председатель цикловой методической комиссии по направлению:

Ф.И.О., ученое звание, подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины.
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Формы контроля освоения дисциплины.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Приложения

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы.
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания.
- Приложение 3. Технологии и формы обучения.
- Приложение 4. Оценочные средства и методики их применения.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория вычислительных процессов на МВС» является достижение следующих результатов обучения (РО):

знания: студенты должны иметь знания на уровне представлений о современных видах классификации многопроцессорных вычислительных систем (МВС), о видах параллелизма, о способах вычисления ускорения и эффективности вычислений на МВС, о параллельных вычислениях;

студенты должны иметь знания на уровне воспроизведения о видах классификаций, параллелизме, организации вычислений на МВС;

студенты должны иметь знания на уровне понимания о теоретических основах вычислительных процессов на МВС, видах параллелизма;

студенты должны уметь разрабатывать эффективные параллельные программы, уметь использовать различные виды параллелизма, уметь обосновывать целесообразность выбора того или иного вида параллелизма для разработки эффективных параллельных программ;

умения: студенты должны уметь вычислять ускорение вычислений на МВС, уметь правильно выбрать необходимый вид параллелизма;

навыки: студенты должны иметь навык работы на кластерной системе университета, навык создания параллельных программ, навык работы с терминалом кластера.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

Общекультурных –

ОК-6 - стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-7 - уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;

ОК-8 - осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

ОК-10 - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Профессиональных –

ПК-5 – осуществлять проектно-технологическая деятельность: разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования.

ПК-6 – осуществлять научно-исследовательская деятельность: обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Теория вычислительных процессов на МВС» относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание архитектуры компьютера и компьютерных сетей; умения работать на компьютере, программировать на C/C++.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1.	ОК-6	История России. Социология. Математический анализ. Информатика.	Многопоточное и распределенное программирование. .
2.	ОК-7	Математический анализ. Физика.	Безопасность жизнедеятельности.
3.	ОК-8	Физика.	Параллельное программирование. Архитектура многопроцессорных вычислительных систем.
4.	ОК-10	Математический анализ. Физика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	Методы вычислений. Моделирование сложных систем.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1.	ПК-5	Программирование.	Параллельное программирование. Технологии параллельного программирования..
2.	ПК-6	Физика. Программирование.	Параллельное программирование. Теория параллельного программирования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	СРС	Всего часов
1.	1.	Введение в архитектуру МВС.	2	2			10	14
2.	2.	Виды параллелизма а..	2	4			10	16
3.	3.	Ускорение вычислений	2	4			10	16
4.	4.	Параллельные вычисления.	2	4			20	28
ИТОГО:			8	14			50	

3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Многопроцессорные вычислительные системы (МВС). Классификация М.Флинна. MPP-системы. SMP-системы. Кластер энергоуниверситета. Схема, основные характеристики.
2	2	2	Геометрический вид параллелизма. Функциональный вид. Конвейерный вид. Каскадный вид.
3.	3.	2	Ускорение и эффективность вычислений. Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса..
4	4	2	Применение видов параллелизма при решении задач на МВС.
Итого:		8	

3.2. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	1	2	Обзор и сравнение существующих классификаций МВС..
2	2	4	Геометрический вид параллелизма при вычислении интеграла. Функциональный вид параллелизма при решении систем ОДУ.
3	3	4	Вычисление ускорения при проведении расчетов на МВС. Анализ полученных результатов.
4	4	4	Конвейерный вид параллелизма при решении уравнений в частных производных на МВС..
Итого:		14	

3.3. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Подготовка к практическим занятиям	10
Раздел 2	2	Выполнение домашнего задания	10
Раздел 3	3	Подготовка к практическим занятиям	10
Раздел 4	4	Выполнение домашнего задания	20
Итого:			50

3.4. Домашние задания и т.п.

Темы 1. Введение а архитектуру MVC. (10 часов).

1. Достоинства и недостатки классификации М.Флинна.
2. Классификация Р.Хокни.
3. Классификация Т.Фенга.
4. Классификация В.Хендлера.
5. Классификация Л.Шнайдера.
6. Классификация Д.Скилликорна.
7. Обзор современных суперкомпьютеров списка Top500.
8. Обзор современных суперкомпьютеров списка Top50.

Тема 2. Виды параллелизма (10 часов).

1. Сравнение видов параллелизма.
2. Параллелизм типа принятия коллективного решения.
3. Паркетный вид параллелизма.
4. Конвейерность и параллельность.

Тема 3. Ускорение вычислений (10 часов).

1. Эффективность распараллеливания.
2. 2-й закон Амдала.
3. 3-й закон Амдала.
4. Оценка ускорения по Густавсону-Барсису.

Тема 4. Параллельные вычисления. (20 часов).

1. Решение уравнений в частных производных с помощью геометрического и конвейерного видов параллелизма..
2. Логарифмическое сдваивание. Вычисление ускорения.
3. Метод сканирования и параллелизм типа принятия коллективного решения.
4. Методы интегрирования и геометрический вид параллелизма. Вычисление ускорения.
5. Решение нелинейных систем с помощью функционального вида параллелизма.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

Текущий контроль (ТК) и промежуточный (ПК) контроли студентов в течение семестра производятся в дискретные временные интервалы (в соответствии с приказом ректора о проведении ТК и ПК по системе РИТМ в ИГЭУ) лектором и преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- защита домашних работ;
- письменные контрольные работы.

В результатах текущего контроля учитывается посещаемость и активность студентов на занятиях.

Итоговый контроль студентов проводится по завершении изучения дисциплины в виде зачета с оценкой (в конце текущего семестра). К зачету допускаются студенты, выполнившие все домашние работы. Форма зачета – индивидуальное собеседование в сочетании с предварительным письменным ответом на вопрос.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Математическое моделирование с помощью компьютерных сетей: Учеб. пособие/ Ясинский Ф.Н., Чернышева Л.П., Пекунов В.В.; Иван.гос.ун-т.-Иваново,2000.-202с.
2. Гергель В. П. Теория и практика параллельных вычислений. –М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2013.-423с.

б) дополнительная литература:

1. Хьюз, Камерон, Хьюз, Трейси. Параллельное и распределенное программирование на C++.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 672 с.: ил.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В., Параллельные вычисления.. –СПб.: БХВ-Петербург, 2002.-608с

с) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. <http://www.parallel.ru>
2. <http://www.intuit.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В Ивановском государственном энергетическом университете есть кластерная система, содержащая 128 процессоров. Кластерная система закреплена за кафедрой Высокопроизводительных вычислительных систем (ВВС).

На кафедре ВВС подготовлен комплекс учебно-методического и программного обеспечения для проведения лекционных и практических занятий по курсу «Администрирование кластерных систем». Издан ряд учебных пособий по обучению работы на кластерной системе энергоуниверситета. На кафедре ВВС разработаны наборы электронных презентаций слайдов по различным разделам курса и другие информационные ресурсы. На кафедре ВВС есть ноутбук и проектор. Это дает возможность при проведении лекционных и практических занятий использовать информационные ресурсы кафедры ВВС.

Лабораторные занятия по курсу предполагается проводить в ВЦ ИГЭУ, оснащенным современными компьютерами, являющимися терминалами кластерной системы. Для проведение занятий ВЦ ИГЭУ оснащен необходимым лицензионным программным обеспечением. Информационные ресурсы, необходимые для проведения занятий по всем разделам курса, размещаются, редактируются и пополняются на сайте кафедры.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория вычислительных процессов на МВС»

Дисциплина «Теория вычислительных процессов на МВС» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина реализуется на факультете Информатики и вычислительной техники кафедрой Высокопроизводительных вычислительных систем.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10 и профессиональных компетенций ПК-5, ПК-6 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией вычислений на МВС, оценкой полученного ускорения и выбором наилучшего вида параллелизма для повышения ускорения вычислений на МВС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов по темам курса, промежуточный контроль в форме отчетов по практическим занятиям и рубежный (итоговый) контроль в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные 8 часов, практические занятия 4 часов, самостоятельная работа студента 50 часов, зачет с оценкой.