

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И.Ленина»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информатики
и вычислительной техники

_____ Кокин В.М.

“ ____ ” _____ 2015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация (степень) выпускника Магистр
(бакалавр, магистр)

Профиль подготовки Высокопроизводительные вычислительные системы

Форма обучения Очная
(очная, заочная и др.)

Выпускающая кафедра Высокопроизводительные вычислительные системы

Кафедра-разработчик РПД Высокопроизводительные вычислительные системы

Семестр	Трудоем- кость з.е./ час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовая работа, час	СРС, час	Форма промежуточного (рубежного) контроля (экзамен/зачет)
1	4 / 144	20	14			74	Экзамен (36)
Итого	4 / 144	20	14			74	36

Иваново 2015

Рабочая программа дисциплины (РПД) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» с учетом рекомендаций ПрООП»

Программу составил:
кафедра Высокопроизводительных вычислительных систем
старший преподаватель Мочалов А.С.

Рецензент(ы):

Программа одобрена на заседании кафедры Высокопроизводительных вычислительных систем:
протокол № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент С.Г. Сидоров

Программа одобрена на заседании цикловой методической комиссии ИВТФ
«__» _____ 2015 года, протокол № ____.
Председатель ЦМК _____ Б.А. Баллод

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 является достижение следующих результатов обучения (РО):

Знать:

- архитектуры современных параллельных вычислительных систем;
- методы планирования решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах.

Уметь:

- осуществлять анализ структурной и функциональной схемы вычислительных систем с целью определения структурных параметров этих систем;
- оптимизировать время решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах.

Владеть:

- навыками создания программных комплексов синтеза структур ВС;
- планирования решения задач на ВС;

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций: (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП))

общекультурных

- ОК-6 – стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- ОК-7 – способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

Профессиональных

- ПК-1 – разработка технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
- ПК-5 – проектно-технологическая деятельность: разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;

ПК-6 – проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов;

ПК-7 – готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Вычислительные системы» относится к циклу профессиональных дисциплин (вариативная часть).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание технологий обработки текстовой, числовой и графической информации, умения пользоваться знаниями для выборки необходимых сведений и наглядного представления информации, владение технологиями и языками объектно-ориентированного программирования для обработки информации.

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)
Общекультурные компетенции			
1	ОК-6 – стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства	История России, Иностранный язык, Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Информатика, Инженерная графика, Компьютерная графика, Введение в специальность.	Философия, Иностранный язык, Экономика, Правовые основы информационной деятельности, Основы межличностных коммуникаций, Социология, Русский язык и культура речи, Стилистика делового письма, Менеджмент, Маркетинг, Культурология, История науки и культуры, Физика, Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория вероятностей и математическая статистика, Многопоточное и распределенное программирование, GRID вычисления и облачные вычисления
2	ОК-7– способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и	Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Информатика, Компьютерная графика, Программирование,	Методы вычислений, Сложность вычислений, Специальные главы высшей математики, Уравнения математической физики,

	приборов	Интернет технологии	Операционные системы, Сети и телекоммуникации, Защита информации, Базы данных, Параллельное программирование, Технологии параллельного программирования, Теория параллельного программирования, Программное обеспечение МВС, Системы искусственного интеллекта, Нейрокомпьютерные системы, Моделирование технических систем на МВС, Моделирование энергетических систем на МВС, Моделирование процессов в сплошных средах, Моделирование сложных систем, Многопоточное и распределенное программирование, GRID вычисления и облачные вычисления
Профессиональные компетенции			
3	ПК-1 – разработка технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Информатика, Программирование.	Электротехника, электроника и схемотехника, Сети и телекоммуникации, Инженерная графика, Метрология, стандартизация и сертификация, Архитектура вычислительных систем, Архитектура многопроцессорных вычислительных систем, Администрирование кластерных систем, Моделирование технических систем на МВС, Моделирование энергетических систем на МВС, Многопоточное и распределенное программирование, GRID вычисления и облачные вычисления, Производственная практика.
4	ПК-5 – проектно-технологическая деятельность:	Информатика, Инженерная графика, Компьютерная графика, Программирование,	Физика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы вычислений,

	разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования	ЭВМ и периферийные устройства.	Сложность вычислений, Специальные главы высшей математики, Уравнения математической физики, Операционные системы, Защита информации, Базы данных, Параллельное программирование, Технологии параллельного программирования, Архитектура многопроцессорных вычислительных систем, Системы искусственного интеллекта, Нейрокомпьютерные системы, Моделирование технических систем на МВС, Моделирование энергетических систем на МВС, Моделирование процессов в сплошных средах, Моделирование сложных систем, Многопоточное и распределенное программирование, GRID вычисления и облачные вычисления
5	ПК-6 – проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	Информатика, Инженерная графика, Компьютерная графика, Программирование.	Электротехника, электроника и схемотехника, Сети и телекоммуникации, Метрология, стандартизация и сертификация, Параллельное программирование, Архитектура вычислительных систем, Архитектура многопроцессорных вычислительных систем, Администрирование кластерных систем
6	ПК-7 – готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять	Информатика, Программирование, Введение в специальность.	Операционные системы, Архитектура многопроцессорных вычислительных систем, Программное обеспечение МВС, Администрирование кластерных систем

результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях		
---	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ модуля	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	СРС	Всего часов
1	1	Введение	2				8	10
2	2	Обзор параллельных вычислительных систем	2				5	7
	3	Стандарт MPI	4	4			10	18
	4	Стандарт OpenMP	2	4			10	16
	5	Использование графических ускорителей. CUDA, OpenCL.	4	4			10	18
	6	Использование Cell BE, ClearSpeed Advance	4	2			20	26
3	7	Заключение и подготовка к экзамену	2				11	13
ИТОГО:			20	14			74	108

3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.
2	2	2	Обзор видов параллельных вычислительных систем
3	3	2	Освоение дополнительных функций MPI.
4	3	2	Разбор особенностей распараллеливания при помощи

			MPI
5	4	2	Освоение дополнительных функций OpenMP. Разбор особенностей применения OpenMP на различных задачах.
6	5	2	Освоение дополнительных функций CUDA. Разбор особенностей применения CUDA на различных задачах.
7	5	2	Изучение OpenCL. Разбор особенностей применения OpenCL на различных задачах.
8	6	2	Изучение архитектуры и модели программирования Cell BE.
9	6	2	Изучение архитектуры и модели программирования ClearSpeed.
10	7	2	Перспективы и тенденции развития средств вычислительной техники. Обобщение материала.
Итого:		20	

3.2. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование семинара	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	3	Применение MPI на различных типах задач.	Аудитория с проектором	2
2	3	Применение MPI на различных типах задач.	Аудитория с проектором	2
3	4	Применение OpenMP на различных типах задач.	Аудитория с проектором	2
4	4	Применение OpenMP на различных типах задач.	Аудитория с проектором с	2
5	5	Применение CUDA на различных типах задач.	Аудитория с проектором	2
6	5	Разбор архитектуры и модели программирования OpenCL	Аудитория с проектором	2
7	6	Разбор архитектур и моделей программирования Cell BE и ClearSpeed Advance	Аудитория с проектором	2
Итого:				14

3.3. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Подготовка к лекциям	8
	2	Подготовка к семинарам	0
	3	Оформление отчетов	0
Раздел 2	4	Подготовка к лекциям	5
	5	Подготовка к семинарам	0
	6	Оформление отчетов	0
Раздел 3	7	Подготовка к лекциям	2
	8	Подготовка к семинарам	6
	9	Оформление отчетов	2

Раздел 4	10	Подготовка к лекциям	2
	11	Подготовка к семинарам	6
	12	Оформление отчетов	2
Раздел 5	13	Подготовка к лекциям	2
	14	Подготовка к семинарам	6
	15	Оформление отчетов	2
Раздел 6	16	Подготовка к лекциям	2
	17	Подготовка к семинарам	16
	18	Оформление отчетов	2
Раздел 7	19	Подготовка к лекциям	11
	20	Подготовка к лабораторным работам	0
	21	Оформление отчетов	0

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

- тестирование;
- контрольные работы;
- контроль выполнения курсовой работы;
- посещаемость и активность на занятиях.

Промежуточный (Рубежный) контроль по дисциплине проходит в форме экзамена по окончании первого семестра изучения дисциплины (включает в себя ответы на теоретические вопросы либо в форме компьютерного тестирования).

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. А. В. Линев, Д.К. Боголепов, С.И. Бастраков Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур- М.: Изд-во МГУ, 2010. - 150 с.
2. Воеводин Вл.В., Жуматий С.А. Вычислительное дело и кластерные системы. - М.: Изд-во МГУ, 2007. - 150 с.
3. Боресков А.В., Харламов А.А. Основы работы с технологией CUDA. – М.: Изд-во «ДМК Пресс», 2010 . – 232 с.

б) дополнительная литература:

1. Миллер Р., Боксер Л. Последовательные и параллельные алгоритмы: Общий подход. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 406 с.
2. Камерон Х., Трейси Х. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++: Пер. с англ. - М.: Изд-во "Вильямс", 2004. - 672 с.
3. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: Учебное пособие. - М.: Интернет-Университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 423 с.
4. Малышкин В.Э. Введение в параллельное программирование мультимедийных компьютеров. - М.; Новосибирск, 2003. - 268 с.

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

1. операционная система Windows
2. пакет Microsoft Office (включая Word, Excel Access, PowerPoint)
3. интегрированная визуальная среда Visual Studio
4. браузер Internet Explorer
5. поисковые системы: Google, Yandex
6. электронная библиотека на сайте ИГЭУ: <http://library.ispu.ru>
7. мультимедиа материалы на сайте кафедры ВВС: <http://vvs.ispu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции:

- а) комплект электронных презентаций / слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

- а) комплект электронных презентаций / слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Самостоятельная работа

- a) компьютерная лаборатория, оснащенная современной компьютерной техникой с выходом в глобальную сеть Internet, соединенную с локальной сетью ИГЭУ.
- b) пакеты ПО общего назначения (Windows, MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint).
- c) специализированное ПО: Visaul Studio.
- d) методические материалы поддержки дисциплины на сайте кафедры ВВС (<http://vvs.ispu.ru>).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Дисциплина «Вычислительные системы» является частью профессионального цикла дисциплин (вариативная часть) подготовки студентов по направлению подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на факультете Информатики и вычислительной техники кафедрой «Высокопроизводительные вычислительные системы».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций:

- ОК-5 – стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- ОК-6 – способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

и профессиональных компетенций выпускника:

- ПК-1 – разработка технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
- ПК-5 – проектно-технологическая деятельность: разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;
- ПК-6 – проектно-технологическая деятельность: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов;
- ПК-7 – готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в следующих формах: тестирование, контрольные работы, посещаемость и активность на занятиях, промежуточный (рубежный) контроль в форме экзамена по окончании 4 семестра изучения дисциплины.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 часов), семинары (14 часов) занятия, самостоятельная работа студента (74 часов).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Интерактивные формы проведения занятий: использование мультимедийных обучающих материалов, а также средств оценки знаний и формирование индивидуальной образовательной траектории.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе на практических занятиях.

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Введение

Теоретические занятия (лекции) – 2 часа

Лекция 1. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.– 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины «Вычислительные системы».

Управление самостоятельной работой студента – 8 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

Раздел 2. Обзор параллельных вычислительных систем

Теоретические занятия (лекции) – 10 часов

Лекция 2. Обзор видов параллельных вычислительных систем – 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения программ. Закон Амдаля. Закон Мура. Гипотеза Минского. Способы построения многопроцессорных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры параллельных вычислительных систем. Рейтинги ведущих суперкомпьютеров: мировой TOP-500, TOP-50 СНГ

Управление самостоятельной работой студента – 5 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

Раздел 3. Стандарт MPI

Теоретические занятия (лекции) – 4 часа

Лекция 3. Освоение дополнительных функций MPI– 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Оценка трудоемкости операций передачи данных для кластерных систем. Модель Хокни. Коллективные операции передачи данных. Упаковка и распаковка разнотипных данных в MPI. Управление группами процессов и коммутаторами. Виртуальные топологии.

Лекция 4. Разбор особенностей распараллеливания при помощи MPI.– 2 часа

Проблемная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Применение MPI для матричных операций, численного интегрирования, реализации методов оптимизации, реализации физических задач.

Практические занятия - 4 часа

Занятие 1. Применение MPI на различных типах задач– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения MPI для решения матричных задач(умножение матрицы на вектор, умножение матриц, транспонирование), методов численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, Симпсона).

Занятие 2. Применение MPI на различных типах задач– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения MPI методов оптимизации (градиентный метод, метод случайного поиска, метод сканирования), типовых физических задач (задача теплопроводности и пр.).

Управление самостоятельной работой студента – 10 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

Раздел 4. Стандарт OpenMP

Теоретические занятия (лекции) – 2 часа

Лекция 5. Освоение дополнительных функций OpenMP. Разбор особенностей применения OpenMP на различных задачах– 2 часа

Проблемная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Библиотека функций OpenMP. Функции для контроля/запроса параметров среды исполнения. Функции синхронизации. Переменные среды исполнения. Пример

программы производства матриц. Сравнение технологий MPI и OpenMP для SMP-систем. Гибридный (MPI+OpenMP) подход для SMP-кластеров. Компиляторы Intel с поддержкой OpenMP. Инструментальные средства разработки и отладки многопоточных приложений. Применение OpenMP для распараллеливания различных задач.

Практические занятия - 4 часа

Занятие 3. Применение OpenMP на различных типах задач– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения OpenMP для решения матричных задач(умножение матрицы на вектор, умножение матриц, транспонирование), методов численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, Симпсона).

Занятие 4. Применение OpenMP на различных типах задач.– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения OpenMP методов оптимизации (градиентный метод, метод случайного поиска, метод сканирования), типовых физических задач (задача теплопроводности и пр.).

Управление самостоятельной работой студента – 10 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

Раздел 5. Использование графических ускорителей. CUDA, OpenCL.

Теоретические занятия (лекции) – 4 часа

Лекция 6. Освоение дополнительных функций CUDA. Разбор особенностей применения CUDA на различных задачах– 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:Технология CUDA. Модели и шаблоны программирования с использование технологии CUDA. Оптимизация CUDA-приложений. Модель исполнения CUDA. Применение CUDA для матричных операций, численного интегрирования, реализации методов оптимизации, реализации физических задач.

Лекция 7. Изучение OpenCL. Разбор особенностей применения OpenCL на различных задачах.– 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы: Описание платформы OpenCL. Иерархия памяти OpenCL. Программная модель OpenCL. Применение OpenCL для матричных операций, численного интегрирования, реализации методов оптимизации, реализации физических задач.

Практические занятия - 4 часа

Занятие 5. Применение CUDA на различных типах задач– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения CUDA для решения матричных задач (умножение матрицы на вектор, умножение матриц, транспонирование), методов численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, Симпсона).

Занятие 6. Применение OpenCL на различных типах задач.– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения OpenCL для решения матричных задач (умножение матрицы на вектор, умножение матриц, транспонирование), методов численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, Симпсона).

Управление самостоятельной работой студента – 10 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

Раздел 6. Использование Cell BE, ClearSpeed Advance.

Теоретические занятия (лекции) – 4 часа

Лекция 8. Изучение архитектуры и модели программирования Cell BE– 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Описание платформы Cell BE. Иерархия памяти Cell BE. Программная модель Cell BE. Модель ускорения вычислений. Модель потоковой обработки. Модель многопроцессорной обработки с общей памятью. Модель ассиметричного выполнения потоков

Лекция 9. Изучение архитектуры и модели программирования ClearSpeed Advance – 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Описание платформы ClearSpeed Advance. Иерархия памяти. Работа с памятью. Особенности программной модели. Типы данных. Типы указателей. Функции редукции.

Практические занятия - 2 часа

Занятие 7. Применение Cell BE и ClearSpeed Advance на различных типах задач– 2 часа

Форма проведения занятия – работа в команде. Разбираются особенности применения архитектуры Cell BE и ClearSpeed Advance для решения различных задач.

Управление самостоятельной работой студента – 20 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

Раздел 7. Заключение и подготовка к экзамену

Теоретические занятия (лекции) – 2 часа

Лекция 10. Перспективы и тенденции развития параллельных систем. Обобщение материала.– 2 часа

Информационная лекция. Включает в себя следующие вопросы:

Перспективы и тенденции развития параллельных систем. Обобщение материала.

Управление самостоятельной работой студента – 11 часов

Объявление заданий для самостоятельного выполнения. Консультации по выполнению самостоятельного задания. Контроль самостоятельного усвоения материала по заданной теме.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, из них 14 часов лекционных занятий, 15 часов практических занятий и 74 часа, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел №1. «Введение»			
Подготовка к лекциям №1	1. Изучение предмета и задачи дисциплины «Вычислительные системы».	10	См. соотв. главы в литературе [1], [2], [3]
Итого по разделу		10	
Раздел №2. «Обзор параллельных вычислительных систем»			
Подготовка и прохождение лекции №2	1. Изучение видов архитектур параллельных систем	10	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Итого по разделу		44	
Раздел №3. «Стандарт MPI»			
Подготовка и прохождение лекций №3-4	1. Изучение стандарта MPI 2. Изучение способов применения MPI для решения разнообразных задач	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Подготовка и прохождение семинаров №1-2	1. Изучение способов применения MPI для решения различных задач	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Итого по разделу		8	
Раздел №4. «Стандарт OpenMP»			
Подготовка и прохождение лекции №5	1. Изучение стандарта OpenMP 2. Изучение способов применения OpenMP для решения различных задач	2	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Подготовка и прохождение семинаров №3-4	1. Изучение способов применения OpenMP для решения различных задач	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];

Итого по разделу		6	
Раздел №5. «Использование графических ускорителей. CUDA, OpenCL»			
Подготовка и прохождение лекций №6-7	1. Изучение CUDA и OpenCL 2. Изучение способов применения CUDA и OpenCL для решения различных задач	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Подготовка и прохождение семинаров №5-6	1. Изучение способов применения CUDA и OpenCL для решения различных задач	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Итого по разделу		8	
Раздел №6. «Применение Cell BE и ClearSpeed Advance на различных типах задач»			
Подготовка и прохождение лекций №8-9	1. Изучение Cell BE и ClearSpeed Advance	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Подготовка и прохождение семинаров №7	1. Изучение способов применения Cell BE и ClearSpeed Advance для решения различных задач	4	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Итого по разделу		8	
Раздел №7. «Заключение и подготовка к экзамену»			
Подготовка и прохождение лекции №10	1. Рассмотрение перспектив развития параллельных систем. 2. Обобщение материала. 3. Рассмотрение экзаменационных вопросов	2	См. соотв. главы в литературе [1], [2],[3]; доп. литературе [1], [2], [3], [4];ПО и ресурсы [1], [2], [3], [4],[5],[6],[7];
Итого по разделу		2	

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного (рубежного) контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя:

- комплекты контрольных и тестовых заданий для применения на ПК1, ПК2, размещены в УМКД;

Критерии оценивания

Текущее электронное тестирование

Критерии пересчета результатов теста в баллы:

- рейтинг теста меньше 50% – 0 баллов,
- рейтинг теста 50% – min балл,
- рейтинг теста 100% – max балл,
- рейтинг теста от 50-100% – пересчет по формуле:
$$([\text{рейтинг теста}] - 50) / 50 * ([\text{max балл}] - [\text{min балл}]) + [\text{min балл}]$$

Семинары

Оценивается общий уровень активности студента на семинаре и уровень его подготовки к семинару.