

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	4	144	32	0	16		60	0	Э
Итого	4	144	32	0	16	0	60	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Параллельные вычисления» обеспечивает освоение основ организации параллельной обработки данных, получение практических навыков в решении типовых задач. Курс создает научно-техническую базу для участия выпускника в научных исследованиях и процессе проектирования высокопроизводительных управляющих систем реального масштаба времени, дает студентам целостное представление о современных технологиях параллельной обработки данных. Обеспечивает получение знаний в области основ теории и принципов построения современных инструментальных средств для реализации параллельных вычислительных процессов.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла.

Знания, полученные в результате освоения дисциплины, могут использоваться при проведении студентом научных исследований, при выполнении всех видов производственной практики и ВКР.

В рамках освоения дисциплины изучаются следующие вопросы. История параллелизма. Основные направления развития высокопроизводительной вычислительной техники. TOP500 – мировой рейтинг суперкомпьютеров. Последовательная, параллельная и конвейерная обработка данных. Виды параллелизма. Степень параллелизма алгоритма. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма. Формальная модель ускорения параллельного алгоритма. Закон Амдала и его следствия, суперлинейное ускорение. Граф алгоритма. Ярусно-параллельная форма графа алгоритма. Алгоритмы матричной алгебры и их распараллеливание. Параллельные процессы. Организация взаимодействия и синхронизация параллельных процессов. Классификация систем параллельной обработки. Организация памяти в параллельных компьютерах. Особенности топологии параллельных компьютеров. Векторно-конвейерные компьютеры. Компьютеры с общей памятью. Компьютеры с распределенной памятью. Вычислительные кластеры. Метакомпьютинг и GRID – технология. Схемы вычислительного процесса для параллельных программ. Способы создания прикладного программного обеспечения для многопроцессорных систем. Технологии параллельного программирования MPI, OpenMP.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Параллельные вычисления» являются теоретическое освоение основ организации параллельной обработки данных, получение практических навыков в решении типовых задач.

Курс создает научно-техническую базу для участия выпускника в научных исследованиях и процессе проектирования высокопроизводительных управляющих систем реального масштаба времени, дает студентам целостное представление о современных технологиях параллельной обработки данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс является неотъемлемой частью профессионального модуля дисциплин. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по дисциплинам естественнонаучного

модуля. Необходимо уметь работать с вычислительными и управляющими системами различной архитектуры. Ориентироваться и уметь использовать пакеты прикладных программ специализированного назначения. Помимо математических дисциплин, курс опирается на материал дисциплин, читаемых студентам на предшествующих семестрах, таких как ЭВМ и периферийные устройства, Операционные системы, Применение вычислительных методов в инженерных задачах, Архитектура современных операционных систем, Автоматизированные системы специального назначения.

Знания, полученные в результате освоения курса, могут использоваться при изучении таких дисциплин как Технологии создания схмотехнических проектов, Технологии и стандарты интеграции систем, при выполнении проектов в рамках всех видов Производственной практики, дипломном проектировании.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
производственно-технологической			
Проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов. Разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов. Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и	ПК-2.1 [1] - Способен осуществлять проектирование, создание, применение и эксплуатацию высокопроизводительных вычислительных систем с учетом требований к обеспечению безопасности и защите информации <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028	З-ПК-2.1[1] - Знать: современные инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительного программно-аппаратного обеспечения; У-ПК-2.1[1] - Уметь: выбирать и применять современные инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительного программно-аппаратного обеспечения в

<p>реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной безопасности программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.</p>	<p>автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>		<p>соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-2.1[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительного программно-аппаратного обеспечения с использованием современных инструментальных средств</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы</p>	<p>ПК-2.2 [1] - Способен организовывать работу по сопряжению аппаратных и программных средств в составе защищенных высокопроизводительных вычислительных систем</p>	<p>З-ПК-2.2[1] - Знать: действующее законодательство в области информатики и вычислительной техники управления разработкой проектов, цели, принципы, функции,</p>

<p>оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. Организация в подразделениях работы по совершенствованию, модернизации, унификации компонентов программного, лингвистического и информационного обеспечения и по разработке проектов стандартов и сертификатов. Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции. Планирование перспективных и конкурентоспособных разработок в области высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения, автоматизированных систем обработки информации и управления и робототехники.</p>	<p>автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>объекты управления проектами, основные инструменты проведения реинжиниринга бизнес-процессов, методы сбора информации, подходы к организации деятельности специфических служб по управлению проектами, основные методологии управления проектами; У-ПК-2.2[1] - Уметь: организовывать работу и руководить коллективом разработчиков в области защищенных высокопроизводительных вычислительных систем; В-ПК-2.2[1] - Владеть: навыками организации работы и руководства коллективами разработчиков в области защищенных высокопроизводительных вычислительных систем оценкой эффективности их деятельности</p>
---	--	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Параллелизм и векторизация алгоритмов	1-8			25	КИ-8	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
2	Принципы разработки параллельных методов	9-16			25	КИ-16	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		32/0/16		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2,

							У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
--	--	--	--	--	--	--	--------------------

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	32	0	16
1-8	Параллелизм и векторизация алгоритмов	16		8
1	Введение Цель курса. Содержание курса. История параллелизма. Причины сдерживания массового распространения параллелизма. Основные направления развития высокопроизводительной вычислительной техники. TOP500 – мировой рейтинг суперкомпьютеров (краткая характеристика первых 5-и суперкомпьютеров мира). TOP50 – Российский рейтинг суперкомпьютеров (краткая характеристика первых 5-и суперкомпьютеров России).	Всего аудиторных часов		
		2		
		Онлайн		
2 - 4	Основные понятия параллелизма и векторизации алгоритмов Последовательная, параллельная и конвейерная обработка данных. Виды параллелизма Параллельные и векторные компьютеры. Особенности организации вычислений в векторных компьютерах. Производительность векторного компьютера. Влияние длины векторов на производительность. Степень параллелизма алгоритма. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма. Формальная модель ускорения параллельного алгоритма. Сверхлинейное ускорение. Степень векторизации вычислений. Ускорение и согласованность векторного алгоритма. Формальная модель ускорения векторного алгоритма.	Всего аудиторных часов		
		6		4
		Онлайн		
5 - 6	Архитектура параллельных вычислительных систем Классификация систем параллельной обработки. Классификация Флинна. Дополнения К.Ванга и Ф.Бриггса. Классификация Р. Хокни. Классификация Д. Скилликорна	Всего аудиторных часов		
		4		2
		Онлайн		

	Организация памяти в параллельных компьютерах. Особенности топологии параллельных компьютеров. Полностью связанные системы или полный граф. Коммутатор. Коммутационные сети Шина. Линейный массив. Кольцевой массив. Звезда. Решетка процессоров. Гиперкуб. Характеристики топологий сети передачи данных. Вычислительные кластеры.			
7 - 8	Оценка качества работы параллельных ВС Модель процесса работы устройств. Загруженность системы, реальная и пиковая производительности. Законы Амдала и их следствия	Всего аудиторных часов		
		4		2
		Онлайн		
9-16	Принципы разработки параллельных методов	16		8
9 - 10	Организация вычислительного процесса Граф алгоритма вычислительного процесса. Ярусно-параллельная форма графа алгоритма, высота, ширина, каноническая ЯПФ. Параллельные процессы. Организация взаимодействия и синхронизация параллельных процессов. Семафоры, условно критические интервалы, мониторы, рандеву, операторы ввода/вывода	Всего аудиторных часов		
		4		2
		Онлайн		
11 - 14	Принципы разработки параллельных методов Схема проектирования и реализации параллельных вычислений. Этапы разработки параллельных алгоритмов. Разделение вычислений на независимые части. Выделение информационных зависимостей. Масштабирование набора подзадач. Распределение подзадач между процессорами. Параллельные методы умножения матрицы на вектор. Умножение матрицы на вектор при разделении данных по строкам. Умножение матрицы на вектор при разделении данных по столбцам. Умножение матрицы на вектор при блочном разделении данных. Параллельные методы матричного умножения. Умножение матриц при ленточной схеме разделения данных. Блочная схема разбиения матриц. Простой блочный алгоритм. Алгоритм Кэннона	Всего аудиторных часов		
		8		4
		Онлайн		
15 - 16	Технологии параллельного программирования Схемы вычислительного процесса для параллельных программ. Способы создания прикладного программного обеспечения для многопроцессорных систем. Специальные языки параллельного программирования. Технологии параллельного программирования MPI, OpenMP	Всего аудиторных часов		
		4		2
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты

ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 8	Параллелизм и векторизация 1. Изучение характеристик многопроцессорных вычислительных систем. (1) 2. Эффективность параллельного решения задачи.(1)
9 - 16	Принципы разработки параллельных методов Анализ хода вычислительного процесса для разработанных алгоритмов и выбор рациональной архитектуры многопроцессорной вычислительной системы (2)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс базируется на сочетании теоретической и практической подготовки студентов в рамках лекционных и лабораторных занятий. Используемые образовательные технологии: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2.1	З-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-2.2	З-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А35 Algorithmically specialized parallel computers / : , : Elsevier, 1985
2. ЭИ P25 Parallel Computing : Numerics, Applications, and Trends, London: Springer London., 2009
3. ЭИ M79 Parallel processing from applications to systems / : , : Elsevier, 1993
4. ЭИ A29 Parallel sorting algorithms / : , : Elsevier, 1985
5. ЭИ F76 Parallelism and programming in classifier systems / : , : Elsevier, 1992
6. ЭИ M86 Practical parallel computing / : , : Elsevier, 1994

7. ЭИ К 93 Теория эволюционных вычислений : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2012
8. 004 В12 Основы программирования MPP-архитектур : учебно-методическое пособие, А. Б. Вавренюк, В. В. Макаров, Е. В. Чепин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
9. ЭИ В12 Основы программирования на параллельном СИ для MPP-систем : лабораторный практикум: учебное электронное издание, А. Б. Вавренюк, В. В. Макаров, Е. В. Чепин, Москва: МИФИ, 2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 В 93 Высокопроизводительные параллельные вычисления : 100 заданий для расширенного лабораторного практикума, Москва: Физматлит, 2018
2. 004 П18 Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учебное пособие, Москва: Издательство Московского университета, 2012
3. 004 К64 Компьютерные системы и технологии : Учеб. пособие для вузов, , Москва: Диалог-МИФИ, 2001
4. ЭИ В12 Основы программирования MPP-архитектур : учебно-методическое пособие, А. Б. Вавренюк, В. В. Макаров, Е. В. Чепин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
5. 004 В63 Параллельные вычисления : Учебное пособие для вузов, В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2002
6. 519 О-70 Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем : , Дж. Ортега, М.: Мир, 1991
7. 681.3 М76 Введение в алгоритмы параллельных вычислений : , И. Н.. Молчанов, Киев: Наук. думка, 1990
8. 004 А92 Архитектура вычислительных систем : Учеб. пособие, И. О. Атовмян, Москва: МИФИ, 2002
9. 681.3 П52 Проектирование и разработка систем параллельных программных процессов : Учеб. пособие, Полторак А.В., М.: МИФИ, 1992

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс, оргтехника; доступ к сети Интернет во время проведения лабораторных занятий (К-911)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Дисциплина «Методы параллельной обработки» обеспечивает освоение основ организации параллельной обработки данных, получение практических навыков в решении типовых задач. Курс создает научно-техническую базу для участия выпускника в научных исследованиях и процессе проектирования высокопроизводительных управляющих систем реального масштаба времени, дает студентам целостное представление о современных технологиях параллельной обработки данных. Обеспечивает получение знаний в области основ теории и принципов построения современных инструментальных средств для реализации параллельных вычислительных процессов.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла. Необходимо уметь работать с вычислительными и управляющими системами различной архитектуры. Ориентироваться и уметь использовать пакеты прикладных программ специализированного назначения.

Помимо математических дисциплин, курс опирается на материал дисциплин, читаемых студентам на предшествующих семестрах, таких как ЭВМ и периферийные устройства, Операционные системы, Применение вычислительных методов в инженерных задачах, Архитектура современных операционных систем, Автоматизированные системы специального назначения.

Знания, полученные в результате освоения курса, могут использоваться при изучении таких дисциплин как «Технологии создания схмотехнических проектов», при выполнении проектов в рамках всех видов Производственной практики, дипломном проектировании.

В рамках освоения дисциплины изучаются следующие вопросы. История параллелизма. Основные направления развития высокопроизводительной вычислительной техники. TOP500 – мировой рейтинг суперкомпьютеров. Последовательная, параллельная и конвейерная обработка данных. Виды параллелизма. Степень параллелизма алгоритма. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма. Формальная модель ускорения параллельного алгоритма. Закон Амдала и его следствия, суперлинейное ускорение. Граф алгоритма. Ярусно-параллельная форма графа алгоритма. Алгоритмы матричной алгебры и их распараллеливание. Параллельные процессы. Организация взаимодействия и синхронизация параллельных процессов. Классификация систем параллельной обработки. Организация памяти в параллельных компьютерах. Особенности топологии параллельных компьютеров. Векторно-конвейерные компьютеры. Компьютеры с общей памятью. Компьютеры с распределенной памятью. Вычислительные кластеры. Метакомпьютинг и GRID – технология. Схемы вычислительного процесса для параллельных программ. Способы создания прикладного программного обеспечения для многопроцессорных систем. Технологии параллельного программирования MPI, OpenMP.

Общие указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить, при необходимости, вопросы преподавателю. На

каждой лекции следует задавать вопросы не только по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

При изучении теоретического материала студенту следует ориентироваться на то, что в результате освоения этой дисциплины он должен знать основные методы и средства организации параллельных вычислений, принципы современных технологий параллельной обработки данных, основные классификации вычислительных систем, основные технологии и модели параллельного программирования.

Общие указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе, изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская, по возможности, неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в форме, указанной преподавателем.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

Практическим результатом успешного изучения теоретического материала совместно с выполнением лабораторных работ по дисциплине «Методы параллельной обработки» должно стать умение студентов ставить задачи, связанные с параллельными вычислениями, проводить распараллеливание вычислительных алгоритмов, использовать современные программные средства при обработке данных, оценивать эффективность параллельных вычислений. При самостоятельном выполнении всех лабораторных работ студенту следует оценивать степень приобретения им навыков распараллеливания алгоритмов и оценки их эффективности, использования современных технологий параллельного программирования, рационального выбора структуры вычислительных систем.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения. При этом стараться понять, насколько студент

знает основные методы и средства организации параллельных вычислений, принципы современных технологий параллельной обработки данных, основные классификации вычислительных систем, основные технологии и модели параллельного программирования.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам, объяснять им, что они должны научиться ставить задачи, связанные с параллельными вычислениями, проводить распараллеливание вычислительных алгоритмов, использовать современные программные средства при обработке данных, оценивать эффективность параллельных вычислений.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, которые позволяют определить степень понимания студентом изучаемой в лабораторной работе проблемы, приобретения им навыков распараллеливания алгоритмов и оценки их эффективности, использования современных технологий параллельного программирования, рационального выбора структуры вычислительных систем..

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Шувалов Виктор Борисович, к.т.н.

Рецензент(ы):

Березкин Е.Ф., доцент, к.т.н.