

Аннотация дисциплины

Б1.Б.18 «ТЕХНОЛОГИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ»

Курс 4 Семестр 7 Количество з.е. 3

Цель дисциплины: приобретение умений, навыков и методологических основ составления параллельных алгоритмов для решения вычислительных задач, в том числе, в экономической предметной области, овладение соответствующим системным и прикладным инструментарием, приобретение умений и навыков студентами методологии параллельного программирования.

Задачи дисциплины:

- 1) ознакомление студентов с архитектурными принципами реализации параллельной обработки в вычислительных машинах;
- 2) изучение студентами параллельных вычислительных методов и освоение принципов составления параллельных алгоритмов как для систем с разделяемой памятью, так и распределенной памятью;
- 3) комплексное использование методологии и инструментальных средств параллельного программирования, освоение студентами технологий MPI и OpenMP;
- 4) приобретение опыта в решении вычислительных задач, в том числе, связанных с ресурсоемкими информационными системами (ИС).

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Дисциплина «Технологии параллельных вычислений» относится к базовой части (Б1.Б) учебного плана.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Программирование», «Информационные системы и технологии», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Безопасность информационных экономических систем».

Результаты обучения (знания, умения, опыт, компетенции):

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуника-	основные понятия и законы параллельных вычислений и современных распределенных информационно-коммуникационных технологий	использовать основные законы параллельных вычислений и современные распределенные информационно-коммуникационные технологии для решения прикладных и научных задач, в том числе, в экономической деятельности	инструментарием современных распределенных информационно-коммуникационных технологий, в частности, методами и средствами разработки

№ п. п.	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		ционные технологии в профессио- нальной дея- тельности			параллельных приложений
2.	ПК-1	способно- стью прово- дить обсле- дование ор- ганизаций, выявлять информаци- онные по- требности пользовате- лей, форми- ровать тре- бования к информаци- онной си- стеме	- требования стандартов на автоматизиро- ванные систе- мы; - основы ин- формационно- го менедж- мента; - основы тех- нологий МРІ и OpenMP	- проводить анализ эконо- мической предмет- ной области, выявлять информационные по- требности и разрабаты- вать требования к ИС в области экономики;	современными инструмен- тальными средствами моделирования предметной области, при- кладных и ин- формационных процессов
3.	ПК-20	способно- стью осу- ществлять и обосновы- вать выбор проектных решений по видам обес- печения ин- формацион- ных систем	- особенности высокопроиз- водительных вычислитель- ных систем, существенные для выбора проектных решений по видам обеспе- чения инфор- мационных систем; - параллель- ные вычисли- тельные мето- ды и принци- пы составле- ния парал- лельных алго- ритмов	- проводить сравни- тельный анализ и вы- бор информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения прикладных задач и создания ИС; - выбирать инструмен- тальные средства раз- работки высокопроиз- водительных ИС; - находить ресурсы для распараллеливания вы- числительной работы ИС; - проводить формали- зацию и реализацию решения прикладных задач; - составлять параллель- ные программы для си- стем с общей и распре- деленной памятью; - оценивать вычисли- тельные затраты проек- та и эффективность па- раллельных решений	- навыками ис- пользования функциональ- ных и техноло- гических стан- дартов ИС в области эконо- мики

Содержание и структура дисциплины

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студентов, КСР – контролируемая самостоятельная работа, ИКР – иная контактная работа.

№ раз-дела	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
	Раздел 1. Особенности параллельных вычислений	20	6	0	4	10
1.	Введение. Парадигмы программирования. Организация вычислений в многопроцессорных системах	8	2		2	4
2.	Законы Амдала и коммуникационные сети	4	2			2
3.	Параллелизм и его использование. Методы практического распараллеливания кода	8	2		2	4
	Раздел 2. Технология параллельных вычислений в системах с распределенной памятью MPI	28	6	0	10	12
4.	Понятие и основные особенности технологии MPI. Процессы, группы и коммуникаторы. Базовые функции библиотеки MPI	8	2		2	4
5.	Синхронная и асинхронная передача сообщений между процессами	10	2		4	4
6.	Коллективные взаимодействия процессов: передача данных, барьерная синхронизация, операции с группами и коммуникаторами	10	2		4	4
	Раздел 3. Технология параллельных вычислений в системах с разделяемой памятью OpenMP	34	4		14	16
7.	Понятие и основные особенности технологии OpenMP. Использование потоков (общее адресное пространство). Пульсирующий (fork-join) параллелизм	8	2		2	4
8.	Директивы OpenMP. Формат, области видимости, типы. Определение параллельной области. Управление областью видимости данных. Распределение вычислений между потоками. Операция редукции. Синхронизация. Совместимость директив и их параметров	20	2		10	8
9.	Библиотека функций OpenMP. Переменные окружения	6			2	4
	Раздел 4. Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач	19,8	2		8	9,8
10.	Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики и прикладной информатики	14			8	6

11.	Обобщающий обзор современных технологий параллельного программирования ИС. <i>Выставление зачетов по дисциплине</i>	5,8	2			3,8
	ИТОГО по дисциплине:	101,8	18	0	36	47,8

Курсовые проекты или работы: *не предусмотрены*

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

Лекционные материалы реализуются с помощью электронных презентаций. При реализации учебной работы по дисциплине «Технологии параллельных вычислений» используются следующие образовательные технологии:

- интерактивная подача материала с мультимедийной системой;
- деловые и ролевые игры;
- разбор конкретных исследовательских задач.

Вид аттестации: *зачет.*

Основная литература

1. Миков А.И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2009. – 87 с.
2. Гегель В.П., Воеводин В.В., Сысоев А.В., Баркалов К.А., Кудин А.В. Intel Parallel Programming Professional (Introduction) [Электронный ресурс]. – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 569 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429006.

Автор: доцент кафедры прикладной математики, к.ф.-м.н., Письменский А.В.