

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 на языке Паскаль», «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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		ционные технологии в профессиональной деятельности			параллельных приложений
2.	ПК-1	способностью проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	<ul style="list-style-type: none"> - требования стандартов на автоматизированные системы; - основы информационного менеджмента; - основы технологий МРІ и OpenMP 	<ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ экономической предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ИС в области экономики; 	<ul style="list-style-type: none"> современными инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов
3.	ПК-20	способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	<ul style="list-style-type: none"> - особенности высокопроизводительных вычислительных систем, существенные для выбора проектных решений по видам обеспечения информационных систем; - параллельные вычислительные методы и принципы составления параллельных алгоритмов 	<ul style="list-style-type: none"> - проводить сравнительный анализ и выбор информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения прикладных задач и создания ИС; - выбирать инструментальные средства разработки высокопроизводительных ИС; - находить ресурсы для распараллеливания вычислительной работы ИС; - проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; - составлять параллельные программы для систем с общей и распределенной памятью; - оценивать вычислительные затраты проекта и эффективность параллельных решений 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС в области экономики

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			Самостоят. 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 коммутаторы. 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 коммутаторами	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 редукации. 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

	Всего по разделам дисциплины:	101,8	18	0	36	47,8
	КСР	6				
	ИКР	0,2				
	ИТОГО по дисциплине:	108	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. Воеводин В.В. Параллельные вычисления [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 599 с. (50 экз.)
2. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений [Текст]: учебное пособие / В. П. Гергель. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 423 с. (40 экз.)
3. Миков А.И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2009. – 87 с. (40 экз.)
4. Гергель 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.