

Аннотация дисциплины

Б1.В.04 «ТЕХНОЛОГИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ»

Курс 4 Семестр 8 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 части блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, (Б1.В) учебного плана.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Основы программирования», «Векторная алгебра», «Вычислительные методы», «Компьютерные сети».

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

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

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной информатики	- основные понятия и законы параллельных вычислений, область их применения в актуальные и значимые задачи прикладной информатики; - основы технологий параллельного программирования MPI и OpenMP;	- выбирать инструментальные средства разработки параллельных программ для решения задач прикладной информатики; - проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; - составлять параллельные програм-	- современными инструментальными средствами и методами разработки параллельных приложений;

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			- параллельные вычислительные методы и принципы составления параллельных алгоритмов	мы для систем с общей и распределенной памятью; - оценивать вычислительные затраты проекта и эффективность параллельных решений	
2.	ПК-8	Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции	- особенности высокопроизводительных вычислительных систем, существенные при планировании необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий	- находить ресурсы для распараллеливания вычислительной работы; - планировать этапы выполнения работ для осуществления параллельных вычислений в области информационно-коммуникационных технологий	- навыками планирования необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области технологий параллельных вычислений

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.

№ раздела	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
	Раздел 1. Особенности параллельных вычислений	8	4	0	2	2
1.	Введение. Парадигмы программирования. Организация вычислений в многопроцессорных системах	2	2			
2.	Законы Амдала и коммуникационные сети	2	1			1
3.	Параллелизм и его использование. Методы практического распараллеливания кода	4	1		2	1
	Раздел 2. Технология параллельных вычислений в системах с распределенной памятью	15	4	0	8	3

№ раз-дела	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
	МРІ					
4.	Понятие и основные особенности технологии МРІ. Процессы, группы и коммуникаторы. Базовые функции библиотеки МРІ	7	2		4	1
5.	Синхронная и асинхронная передача сообщений между процессами	4	1		2	1
6.	Коллективные взаимодействия процессов: передача данных, барьерная синхронизация, операции с группами и коммуникаторами	4	1		2	1
	Раздел 3. Технология параллельных вычислений в системах с разделяемой памятью OpenMP	17	4		10	3
7.	Понятие и основные особенности технологии OpenMP. Использование потоков (общее адресное пространство). Пульсирующий (fork-join) параллелизм	5	2		2	1
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	9	2		6	1
9.	Библиотека функций OpenMP. Переменные окружения	3			2	1
	Раздел 4. Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач	12	2		8	2
10.	Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики и прикладной информатики	10			8	2
11.	Обобщающий обзор современных технологий параллельного программирования ИС. <i>Выставление зачетов по дисциплине</i>	2	2			
	ИТОГО по дисциплине:	52	14	0	28	10

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: *экзамен.*

Основная литература

1. Миков А.И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2019. – 87 с.
2. Гергель В.П., Воеводин В.В., Сысоев А.В., Баркалов К.А., Кудин А.В. Intel Parallel Programming Professional (Introduction) [Электронный ресурс]. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 569 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429006.
3. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс]. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 311 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428948&sr=1.

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