

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 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 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 | - выбирать инструментальные средства разработки параллельных программ для решения задач прикладной информатики; - проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; - составлять парал- | - 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 |
| | | | МРІ и OpenMP; - параллельные вычислительные методы и принципы составления параллельных алгоритмов | тельные программы 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 |
| | | | 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 вычис- | 15 | 4 | 0 | 8 | 3 |

| № раз-дела | Наименование разделов, тем | Количество часов | | | | |
|------------|--|------------------|-------------------|----------|-----------|-----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеауди-торная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| | лений в системах с распределенной памятью MPI | | | | | |
| 4. | Понятие и основные особенности технологии MPI. Процессы, группы и коммутаторы. Базовые функции библиотеки MPI | 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 коммутаторами | 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: *зачет.*

Основная литература

1. Миков А.И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2009. – 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]. – 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.