

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.2 МЕТОДЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

### **Направление подготовки:**

09.04.01 *Информатика и вычислительная техника*

**Трудоемкость:** 3 з.е

**Промежуточная аттестация:** зачет

**Автор:** В.А. Астапчук, канд. техн. наук, доцент

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Методы параллельного программирования» является подготовка квалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области технологий параллельного программирования и навыками их практического использования

Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- знакомство с основными направлениями в области организации параллельных вычислений;
- знакомство с технологиями параллельного программирования;
- приобретение навыков параллельного программирования.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы магистратуры – направлены на формирование следующих компетенций:

ПК-13 способность к программной реализации распределенных информационных систем.

ПК-14 способность к программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

### **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Методы параллельного программирования» включена в цикл дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.2) учебного плана 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры).

Дисциплина «Методы параллельного программирования» занимает важное место в системе специальной подготовки и призвана дать студентам комплекс необходимых фундаментальных знаний и научить использовать их на практике.

### **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### *Тема 1. Введение*

Факторы, обуславливающие необходимость параллельных вычислений. Задачи, решаемые с применением технологий параллельных или распределённых вычислений. Технологические решения, обеспечивающие возможность параллельных и распределённых вычислений.

#### *Тема 2. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров*

Пути достижения параллелизма. Векторная и конвейерная обработка данных. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.

### *Тема 3. Классификация многопроцессорных вычислительных систем*

Системы с распределенной, общей памятью. Массивно-параллельные системы. Симметричные мультимикропроцессорные системы. Параллельные векторные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти, примеры систем. Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные. Организация межпроцессорных связей – коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем. Современные микропроцессоры, используемые при построении кластерных решений.

### *Тема 4. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования*

Функциональный параллелизм, параллелизм по данным. Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Парадигма конвейеризации. Парадигма “разделяй и властвуй”. Спекулятивный параллелизм. Важность выбора технологии для реализации алгоритма. Модель обмена сообщениями – MPI. Модель общей памяти – OPENMP. Концепция виртуальной, разделяемой памяти – Linda. Проблемы создания средства автоматического распараллеливания программ.

### *Тема 5. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI*

Библиотека MPI. Модель SIMD. Инициализация и завершение MPI-приложения. Точечные обмены данными между процессами MPI-программы. Режимы буферизации. Проблема deadlock'ов. Коллективные взаимодействия процессов в MPI. Управление группами и коммутаторами в MPI.

### *Тема 6. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)*

Введение в OpenMP. Стандарты программирования для систем с разделяемой памятью. Создание многопоточных приложений. Использование многопоточности при программировании для многоядерных платформ. Синхронизация данных между ветвями в параллельной программе. Директивы языка OpenMP.

### *Тема 7. Основные понятия параллелизма алгоритмов*

Степень параллелизма численного алгоритма. Средняя степень параллелизма численного алгоритма. Зернистость алгоритма. Ускорение и эффективность. Закон Амдала. Алгоритм исследования свойств параллельного алгоритма. Определение параллелизма: анализ задачи с целью выделить подзадачи, которые могут выполняться одновременно.