

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Управление большими данными**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Процессная аналитика

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 170737  
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис  
Владимирович  
Дата: 26.05.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель– дисциплина предназначена для того, чтобы дать знания, умения и основные навыки, позволяющие создавать высокопроизводительные реализации известных методов вычислительной математики, анализа и обработки данных. Целью освоения дисциплины является – освоение базовых знаний в области архитектуры современных многопроцессорных вычислительных систем параллельной обработки информации, технологий организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных комплексах с распределенной или общей оперативной памятью.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-4** - Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

**ПК-3** - Способен использовать в профессиональной деятельности методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

принципы управления эффективностью ресурсного обеспечения ИТ проекта

### **Уметь:**

управлять взаимоотношениями с заинтересованными лицами в процессе обеспечения техническими, технологическими информационно-коммуникационными ресурсами

### **Владеть:**

навыками построения параллельных аналогов вычислительных алгоритмов

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108

академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	8	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	4	4

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в понятия высокопроизводительных вычислений. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров. Важность проблематики параллельных вычислений Пути достижения параллелизма. Векторная и конвейерная обработка данных. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров. Привлекательность подхода па-

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>параллельной обработки данных</p> <p>Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений</p> <p>Ведомственные, национальные и другие программы, направленные на развитие параллельных вычислений в России. Необходимость изучения дисциплины параллельного программирования. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.</p>
2	<p>Классификация микропроцессорных систем</p> <p>Системы с распределенной, общей памятью, примеры систем.</p> <p>Массивно-параллельные системы (MPP). Симметричные мультимикропроцессорные системы (SMP). Параллельные векторные системы (PVP).</p> <p>Системы с неоднородным доступом к памяти (Numa)</p> <p>Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные. История возникновения компьютерных кластеров – проект Weowulf. Мега-компьютинг. Классификация Флинна, Шора и т.д. Организация межпроцессорных связей – коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем</p>
3	<p>Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования</p> <p>Функциональный параллелизм, параллелизм по данным.</p> <p>Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Парадигма конвейеризации. Парадигма «разделяй и властвуй». Спекулятивный параллелизм. Важность выбора технологии для реализации алгоритма</p> <p>Модель обмена сообщениями – MPI.</p> <p>Модель общей памяти – OpenMP. Концепция виртуальной, разделяемой памяти – Linda. Российские разработки – T-система, система DVM. Проблемы создания средства автоматического распараллеливания программ</p>
4	<p>Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI</p> <p>Библиотека MPI</p> <p>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</p>
5	<p>Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)</p> <p>Введение в OpenMP</p> <p>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</p>
6	<p>Параллельное программирование многоядерных GPU. Кластеры из GPU и суперкомпьютеры на гибридной схеме</p> <p>Существующие многоядерные системы.</p> <p>GPU. Использование OpenMP и MPI технологий совместно с CUDA. Степень параллелизма численного алгоритма. Закон Амдала. Параллельный алгоритм решения СЛАУ</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования Тема: Функциональный параллелизм, параллелизм по данным.
2	Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования Тема: Модель обмена сообщениями – MPI.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с интернет-источниками
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP: Учебное пособие Антонов А.С.	НТБ МИИТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://smarty.php.net>

<http://yandex.ru/cgi/vesna>

<http://www.virtech.ru>

<http://www.oracle.sun.com>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

ОС Windows X.X;

Microsoft Office;

ASP.NET;

Silverlight 4

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

компьютеры

проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

И.В. Зенковский

Согласовано:

Заместитель директора академии  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов

Д.В. Паринов