

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 бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Параллельное программирование

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математические модели в экономике и технике

Форма обучения: Очная

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 10.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является:

- формирование у студентов фундаментальных знаний об алгоритмизации и программировании для высокопроизводительных распределенных и параллельных систем;
- привитие практических навыков использования фундаментальных и прикладных аспектов параллельного программирования для решения задач проектирования;
- знакомство со всеми этапами жизненного цикла создания параллельных программ, систем, и объектов проектирования;
- формирование у обучающегося компетенций в области разработки программного обеспечения, комплексов параллельных систем, необходимых при научно-исследовательской и организационно-управленческой работе.

Задачами курса являются:

- практическое освоение следующих разделов параллельного программирования: архитектурные принципы реализации параллельной обработки в вычислительных машинах; методы и языковые механизмы конструирования параллельных программ; параллельные вычислительные методы;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения; инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте.

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

Знать:

Особенности параллельных алгоритмов. Современные параллельные архитектуры. Способы организации параллельной обработки. Средства разработки и отладки параллельных программ. Процессы и потоки в современных операционных системах

Уметь:

Использовать современные языки программирования для параллельных вычислений. Использовать библиотеки для параллельных вычислений. Осуществлять распределенные вычисления. Управлять группами процессоров. Передавать данные между процессорами.

Владеть:

Проектировать и программировать параллельные программы

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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	Семестр 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа	24	24

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 24 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	<p>Параллельные алгоритмы. Алгоритмизация параллельных вычислений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - история развития параллелизма в вычислительных системах; - различие многозадачных, параллельных и распределенных вычислений; - законы Амдаля и Густавсона-Барсиса.
2	<p>Современные параллельные архитектуры: краткий обзор, примеры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сети ЭВМ, распределенные вычисления; - оценка производительности вычислительных систем; - примеры современных зарубежных и отечественных высокопроизводительных вычислительных систем.
3	<p>Способы организации параллельной обработки и описания алгоритмов обработки вычислительных сетей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к параллельным алгоритмам; - типовые приемы распараллеливания алгоритмов; - методы передачи данных. Алгоритмы маршрутизации.
4	<p>Методы отображения алгоритмов обработки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление параллельного алгоритма в виде графа. Расписание параллельного алгоритма; - показатель временной сложности алгоритма. Оценка времени выполнения алгоритма для паракомпьютера (предельное распараллеливание) и для систем с конечным числом процессоров; - зависимость оценок от топологии коммуникационной среды.
5	<p>Средства разработки параллельных программ. Языки и библиотеки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматическое распараллеливание программ с помощью современных компиляторов; - создание параллельных программ для многоядерных систем с помощью OpenMP, основные директивы OpenMP; - знакомство с интерфейсом MPI: структура MPI, блокирующие и неблокирующие функции передачи данных.
6	<p>Процессы и потоки в современных операционных системах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции для различных атомарных операций в Windows API; - примитивы синхронизации; - функции ожидания.
7	<p>Проблемы отладки параллельных программ. Инструментальные средства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диалоговая отладка; - статический анализ кода;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- сравнительная отладка.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка программ, запускающих несколько потоков В результате выполнения лабораторной работы студенты научатся создавать программы, в которых используется несколько потоков.
2	Исследование системы обмена сообщениями В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки исследования системы обмена сообщениями.
3	Приоритеты потоков В результате выполнения лабораторной работы студент осваивает навыки построения функции для различных атомарных операций в Windows API; примитивы синхронизации; функции ожидания.
4	Распределенные вычисления В результате выполнения лабораторной работы студент осваивает распределенные вычисления, дает оценку производительности вычислительных систем.
5	Операции передачи данных между двумя процессорами. В результате выполнения лабораторной работы студент осваивает типовые приемы распараллеливания алгоритмов, а также методы передачи данных и алгоритмы маршрутизации.
6	Производные типы данных. Управление группами процессоров и коммутаторов. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык управления группами процессоров и коммутаторов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Барский А.Б. Архитектура параллельных вычислительных систем. Учебное пособие. Москва : МИИТ, 2000, - 171с., ISBN нет Однотомное издание	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
2	Г.И. Шпаковский Архитектура параллельных ЭВМ.	НТБ (фб.)

	Учебное пособие. Минск : Университетское, 1989, - 190 с. - ISBN 5-7855-0209-8 : 35 к. Однотомное издание	
3	С.М. Ачасова, О.Л. Бандман; Ред. Н.Н. Миренков; АН СССР. Сиб. отд-ние, Вычислительный центр. Корректность параллельных вычислительных процессов. Новосибирск : Наука : Сиб. отд-ние, 1990, - 252 с., - ISBN 5-02-029334-2 Однотомное издание	НТБ (фб.)
4	В.В. Воеводин Математические модели и методы в параллельных процессах. Москва : Наука, 1986, - 296 с., ISBN нет Однотомное издание	НТБ (фб.)
5	Р. Бэбб Программирование на параллельных вычислительных системах. Учебное пособие. Москва : Мир, 1991, - 372 с., - ISBN 5-03-001527-2 Однотомное издание	НТБ (фб.); НТБ (чз.4)

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

Поисковая система Яндекс (www.yandex.ru).

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).

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

Инструментальная среда Microsoft Visual Studio

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Аудитория для проведения занятий лекционного типа должна быть оснащена персональным компьютером и набором демонстрационного оборудования.

Аудитория для проведения практических занятий должна быть оснащена персональными компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

А.Н. Соломатин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева