

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.3.1 Параллельное и распределенное программирование»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Интеллектуальные системы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от " 5 " 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Исполнители:

Зав. кафедрой

должность

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Старший преподаватель

должность

подпись

А.А. Горелик

расшифровка подписи



СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код наименование



личная подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы



личная подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Горелик А.А., 2018
© Шухман А.Е., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение основных методов построения параллельных вычислительных алгоритмов для решения прикладных задач.

Задачи:

- формирование представлений о современных методах построения параллельных алгоритмов;
- рассмотрение основных приемов анализа и оценки временных характеристик параллельных алгоритмов;
- формирование умения использовать методы построения, анализа и оценки сложности параллельных алгоритмов для решения прикладных задач в различных предметных областях.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.2 Объектно-ориентированные технологии и базы данных*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - основные характеристики параллельных алгоритмов; - основные методы распараллеливания последовательных алгоритмов - способы оценки эффективности распараллеливания; - основные параллельные алгоритмы решения задач линейной алгебры, приближенных вычислений, методы оптимизации. <u>Уметь:</u> - реализовывать параллельные алгоритмы с использованием различных технологий; - определять возможность распараллеливания последовательной программы на основе анализа зависимостей операторов и процедур; - использовать инструментальные средства для анализа параллельных программ; - применять рассмотренные параллельные алгоритмы для решения задач моделирования и обработки информации. <u>Владеть:</u> - навыками разработки параллельных алгоритмов решения задач; - навыками отладки параллельных программ, в том числе с использованием инструментальных средств. - навыками анализа, оценки и снижения вычислительной сложности алгоритмов.	ПК-2 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной математики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Анализ параллельных алгоритмов	26	4		2	20
2	Параллельные алгоритмы линейной алгебры и численного анализа	42	4		8	30
3	Параллельные комбинаторные алгоритмы	38	4		4	30
4	Графовые модели параллельных вычислений	38	6		2	30
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Анализ параллельных алгоритмов. Основные показатели качества параллельных методов — ускорение, эффективность, стоимость и масштабируемость вычислений. Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов. Базовые принципы разработки параллельных алгоритмов. Этапы создания и анализа параллельных алгоритмов. Основные парадигмы параллельного программирования.

2 Параллельные алгоритмы линейной алгебры и численного анализа. Умножение матрицы на вектор. Ленточное и блочное разбиение. Параллельные алгоритмы умножения матриц. Параллельные алгоритмы решения систем линейных уравнений. Распараллеливание метода Гаусса. Метод сопряженных градиентов. Распараллеливание итерационных методов решения СЛУ. Параллельная реализация алгоритмов численного интегрирования в системах с общей памятью, с распределенной памятью. Рекурсивный параллелизм: адаптивные методы интегрирования. Параллельная реализация прямых и итерационных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

3 Параллельные комбинаторные алгоритмы. Параллельные алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. Задача о кратчайших путях. Построение максимального паросочетания. Параллельные алгоритмы в NP-полных задачах. Задача о развозке грузов. Задача о раскраске графа.

4 Графовые модели параллельных вычислений. Понятие графа алгоритма и его свойства. Проблема отображения. Построение графа алгоритма вычисления переходного процесса. Построение и преобразование матрицы следования. Выявление логически несовместимых операторов. Характеристики информационного графа. Определение ранних и поздних сроков выполнения операторов. Определение минимального числа процессоров, необходимых для выполнения алгоритма.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение, отладка и запуск параллельной программы	2
2	2	Параллельные алгоритмы умножения матриц	2
3	2	Параллельные алгоритмы решения СЛАУ	2
4	2	Параллельные алгоритмы численного интегрирования	2
5	2	Параллельные алгоритмы решения дифференциальных уравнений в частных производных	2
6	3	Комбинаторные параллельные алгоритмы	2
7	3	Параллельные алгоритмы на графах	2
8	4	Анализ алгоритмов с помощью графовой модели	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гергель, В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В. П. Гергель; Б-ка Нижегород. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 407 с.

2. Антонов, А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / А. С. Антонов; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 340 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
2. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений– М. :Интуит.РУ, 2007. – 424 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=233067
3. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью [Текст] : учеб. для вузов / К. В. Корняков [и др.]; под ред. В. П. Гергеля ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского.- 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 2010. - 267 с.

4. Черемисинов Д. И. Проектирование и анализ параллелизма в процессах и программах. [Электронный ресурс] - Белорусская наука, 2011. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/86701/>

5.3 Периодические издания

Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий
2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
3. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Средства для разработки и проектирования Microsoft Visual Studio

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.