

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Распределенные информационные системы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Анализ данных и машинное обучение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Распределенные информационные системы» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий

наименование кафедры

протокол № 6 от "19 " февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики и цифровых технологий

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Исполнитель:

Доцент

должность



подпись

М.В. Ушакова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Е. Шухман



/ Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

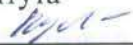


Уполномоченный по качеству института

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи



№ регистрации _____

© Ушакова М.В., 2024

© ОГУ, 2024

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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Архитектура информационных систем, Б1.Д.Б.23 Инфокоммуникационные системы и сети, Б1.Д.В.2 Объектно-ориентированные языки и системы, Б1.Д.В.5 Основы теории принятия решений, Б1.Д.В.8 Визуализация и обработка изображений*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Компьютерная лингвистика, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен проектировать системы сбора, анализа, обработки и представления разнородных данных	ПК*-3-В-3 Применяет технологии распределенной обработки больших данных	<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> - определять возможность распараллеливания последовательной программы на основе анализа зависимостей операторов и процедур; - применять рассмотренные параллельные алгоритмы для решения задач моделирования и обработки информации. <u>Владеть:</u> - навыками разработки параллельных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		алгоритмов решения задач; - навыками отладки параллельных программ, в том числе с использованием инструментальных средств. - навыками анализа, оценки и снижения вычислительной сложности алгоритмов.
ПК*-5 Способен разрабатывать требования, проектировать программное обеспечение информационных систем, выполнять интеграцию и проверку работоспособности программных модулей и компонент	ПК*-5-В-5 Использует специализированные программы для обработки данных, дополнительные пакеты и библиотеки при проектировании распределенных информационных систем	<u>Знать:</u> - основные технологии распределенного программирования <u>Уметь:</u> - реализовывать параллельные алгоритмы с использованием различных технологий; - применять рассмотренные параллельные алгоритмы для решения задач моделирования и обработки информации. <u>Владеть:</u> - инструментальными средствами для разработки, анализа и отладки при проектировании распределенных систем

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	69,25	69,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - <i>самоподготовка: проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> - <i>изучение разделов курса в системе электронного обучения;</i> - <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	74,75	74,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в распределенные системы	18	4		4	10
2	Технологии и средства построения распределенных ИС	24	6		6	12
3	Анализ параллельных алгоритмов	24	6		6	12
4	Параллельные алгоритмы линейной алгебры и численного анализа	26	6		6	14
5	Параллельные комбинаторные алгоритмы	26	6		6	14
6	Графовые модели параллельных вычислений	26	6		6	14
	Итого:	144	34		34	76
	Всего:	144	34		34	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в распределенные системы. Типовые архитектуры распределенных ИС; многозвенные системы; системы с «тонким» и «толстым» клиентом. Централизованная, файл-серверная, клиент-серверная ИС Архитектуры «хост - терминал», Интранет, одноранговая (P2P), Grid - систем, мультиагентных систем.

2 Технологии и средства построения распределенных ИС. Традиционные системы программирования; средства построения файл-серверных систем; средства построения интранет-приложений. Средства быстрой разработки приложений как инструмент построения прикладных ИС. Выбор аппаратно программной платформы; преимущества использования стандартных решений.

3 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.

4 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 решение 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.

5 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.

6 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	Изучение приемов программирования приложений в средах RAD. Освоение технологии организации доступа к разнотипным данным (текст, изображения)	4
1	2	Построение, отладка и запуск параллельной программы	6
2	3	Параллельные алгоритмы умножения матриц	6
3	4	Параллельные алгоритмы решения СЛАУ	2
4	4	Параллельные алгоритмы численного интегрирования	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
5	4	Параллельные алгоритмы решения дифференциальных уравнений в частных производных	2
6	5	Комбинаторные параллельные алгоритмы	2
7	5	Параллельные алгоритмы на графах	4
8	6	Анализ алгоритмов с помощью графовой модели	6
		Итого:	34

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 : учебное пособие / В. П. Гергель. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 424 с. : ил.,табл. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067> . – ISBN 978-5-9556-0096-3. – Текст : электронный.

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.

5.3 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/hse/CORPIS/?session=2022> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Корпоративные информационные системы».

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.

2. «МойОфис Образование» – набор приложений для работы с текстом, таблицами и презентациями в образовательных организациях

3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая.

4. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link

5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО.

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 оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для чтения лекций используется переносной мультимедийный комплект: ноутбук, проектор, экран.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные компьютерами, объединенными в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет. Помещения 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.