

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.2 Параллельное программирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от "05" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись

А.А. Горелик

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

О.А. Пихтилькова

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
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование компетенций студентов в области параллельного программирования.

Задачи:

- получить представление о парадигмах параллельного программирования, об основных типах многопроцессорных архитектур, о механизмах передачи сообщений в распределенных системах;
 - изучить механизмы поддержки многозадачности в современных процессорах, различные методы реализации взаимного исключения, условной синхронизации, барьеров, реализации потоков и объектов синхронизации в Windows и Unix, принципы создания распределенных систем, интерфейс автоматического распараллеливания OpenMP;
- научиться определять возможность распараллеливания последовательной программы на основе анализа зависимостей операторов и процедур; разрабатывать распределенные системы с использованием MPI; использовать интерфейс автоматического распараллеливания OpenMP.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.25 Операционные системы*

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 понятия, связанные с параллельным программированием; механизмы синхронизации процессов по стандарту MPI; принципы работы технологий COM и DCOM; <u>Уметь:</u> реализовывать параллельные алгоритмы с использованием различных механизмов синхронизации для разных платформ; <u>Владеть:</u> навыками использования механизмов синхронизации ОС Windows и Unix для решения задач; навыками разработки параллельных алгоритмов.	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности
<u>Знать:</u>	ОПК-2 способностью решать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
механизмы синхронизации потоков в системах с общей памятью; методы решения классических задач параллельного программирования; Уметь: использовать инструментальные средства для анализа параллельных программ; разрабатывать параллельные программы; Владеть: навыками отладки параллельных программ, в том числе с использованием инструментальных средств; навыками составления и тестирования параллельных программ.	стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать: инструментальные средства для анализа параллельных программ; Уметь: применять рассмотренные параллельные алгоритмы для решения задач моделирования и обработки информации; Владеть: навыком математической формализации поставленной задачи из реальной области знаний	ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем
Знать: общие формы и закономерности исследуемой предметной области; основные математические модели и методы исследуемой предметной области; условия их реализации; Уметь: применять методы параллельного программирования в конкретной предметной области; самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации; Владеть: навыками анализа общих форм и закономерностей отдельной предметной области;	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	127,75	127,75
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в параллельные вычисления	24	4			20
2	Программирование в системах с общей памятью	66	6	20		40
3	Распределенные вычисления	42	4	8		30
4	Языки, библиотеки и инструментальные средства	48	4	6		38
	Итого:	180	18	34		128
	Всего:	180	18	34		128

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в параллельные вычисления. Основы параллельного программирования. Виды параллельных программ. Парадигмы параллельного программирования. Синхронное и асинхронное взаимодействие. Методы и средства параллельного программирования. Многопроцессорные архитектуры. Параллельные машины с общей и раздельной памятью. Классификация по Флину. Транспьютеры. Поддержка многозадачности современными процессорами.

2 Программирование в системах с общей памятью. Процессы и потоки. Синхронизация процессов. Критические секции. Барьеры. Семафоры. Мьютексы. Задачи о производителях и потребителях, о читателях и писателях. Реализация потоков и объектов синхронизации в Windows. Реализация потоков и объектов синхронизации в Unix. Библиотека PThreads.

3 Распределенные вычисления. Основы распределенных систем. Передача сообщений. Механизмы передачи: очереди, почтовые ящики, порты. Удаленный вызов процедур. Рандеву. Модели взаимодействия процессов. Синхронизация времени. Система MPI. Основные программные примитивы системы MPI.

4 Языки, библиотеки и инструментальные средства. Алгоритмический язык ОККАМ. Общая характеристика транспьютера. Принципы передачи данных между процессами. Параллелизм в языках Java и Ada. Автоматическое распараллеливание. Использование графических способов представления: диаграмм Гангта, графов зависимостей, сетей Петри – при проектировании и анализе параллельных программ. Технология OpenMP. Инструментальные средства анализа параллельных программ.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Потоки и процессы в Windows	8
2	2	Объекты синхронизации в Windows	6

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	2	Потоки и синхронизация в Unix	6
4	3	Распределенные системы. Библиотека MPI	8
5	4	Автоматическое распараллеливание. Open MP.	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гегель, 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. Гегель; 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. Гегель 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. Гегеля ; 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.