

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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук _____
наименование кафедры

протокол № 6 от " 13 " 02 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук _____ А.Е. Шухман _____
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель _____ А.А. Горелик _____
должность подпись расшифровка подписи

_____ должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки _____ О.А. Пихтилькова _____
код наименования личной подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай _____
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова _____
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Горелик А.А., 2017
© ОГУ, 2017

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
<p>Знать: основные понятия, связанные с параллельным программированием; механизмы синхронизации процессов по стандарту MPI; принципы работы технологий COM и DCOM;</p> <p>Уметь: реализовывать параллельные алгоритмы с использованием различных механизмов синхронизации для разных платформ;</p> <p>Владеть: навыками использования механизмов синхронизации ОС Windows и Unix для решения задач; навыками разработки параллельных алгоритмов.</p>	<p>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</p>
<p>Знать:</p>	<p>ОПК-2 способностью решать</p>

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

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: - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	127,75	127,75

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	
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. 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", 2017.
 Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

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.