

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра геометрии и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.10 Параллельное программирование»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

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

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

*наименование кафедры*

протокол № 8 от " 25 " 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

*наименование кафедры*

*подпись*

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

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

*код наименование*



*личная подпись*

А.Е. Шухман

*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 \_\_\_\_\_

## 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Основы программирования, Б.1.Б.22 Архитектура вычислительных систем, Б.1.В.ОД.6 Операционные системы*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.6.1 Корпоративные информационные системы, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа*

## 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><b><u>Знать:</u></b> основные понятия, связанные с параллельным программированием; инструментальные средства для анализа параллельных программ;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> реализовывать параллельные алгоритмы с использованием различных механизмов синхронизации для разных платформ;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками использования механизмов синхронизации ОС Windows и Unix для решения задач.</p>	ОПК-2 способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
<p><b><u>Знать:</u></b> механизмы синхронизации потоков в системах с общей памятью; методы решения классических задач параллельного программирования;</p>	ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Уметь:</b> использовать инструментальные средства для анализа параллельных программ; разрабатывать параллельные программы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками отладки параллельных программ, в том числе с использованием инструментальных средств.</p>	прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
<p><b>Знать:</b> механизмы синхронизации процессов по стандарту MPI; принципы работы технологий COM и DCOM;</p> <p><b>Уметь:</b> применять рассмотренные параллельные алгоритмы для решения задач моделирования и обработки информации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки параллельных алгоритмов; навыками составления и тестирования параллельных программ.</p>	ПК-6 способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>53,25</b>	<b>53,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - 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.)	<b>54,75</b>	<b>54,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в параллельные вычисления	14	4	-		10
2	Программирование в системах с общей памятью	42	6		18	18
3	Распределенные вычисления	24	4		8	12
4	Языки, библиотеки и инструментальные средства	28	4		8	16
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

## 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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Потоки и процессы в Windows	8
2	2	Объекты синхронизации в Windows	6
3	2	Потоки и синхронизация в Unix	4
4	3	Распределенные системы. Библиотека MPI	8
5	4	Автоматическое распараллеливание. Open MP.	8
		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– М. :Интуит.РУ, 2007. – 424 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=233067](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

Вычислительные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

### 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.