

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 20 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Параллельное программирование
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Информационные технологии и системная инженерия
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Овладение современными подходами и методами построения формальных моделей информационных систем и процессов на основе их структурного и системного анализа. В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции: - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7); - умение разрабатывать новые технологии проектирования информационных систем (ПК-3); - способность создавать новые программные продукты на основе результатов НИР в области управления производственными системами (ПСК-2). В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен участвовать в проектировании и разработке программного обеспечения, использующего технологии параллельных вычислений.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - алгоритмы параллельной обработки данных; - архитектуры параллельных вычислительных систем; - технологии MPI и OMP.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знать: - принципы построения параллельных вычислительных систем; - пути достижения параллелизма; - принципы организации параллельных вычислений.	Знает современные методологии управления разработкой программного обеспечения и область их применимости в условиях конкретных проектов.	Контрольная работа
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2.	Уметь: - оценивать эффективность параллельного алгоритма; - разрабатывать алгоритмы параллельной обработки данных.	Умеет управлять процессом проектирования и разработки информационных систем на основе выбранной методологии;	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2.	Владеть: - навыками разработки программного обеспечения с использованием технологии MPI.	Владеет навыками модернизации существующих методологий управления разработкой программного обеспечения с целью повышения эффективности и результативности проектов.	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	52	52	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	56	56	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
2-й семестр				
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Принципы построения параллельных вычислительных систем	2	0	0	3
Введение. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения Тема 1. Параллельные вычислительные системы Тема 2. Схемы коммуникации в многопроцессорных вычислительных системах				
Моделирование параллельных вычислений	2	0	0	3
Тема 3. Анализ параллельных вычислений Тема 4. Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов				
Параллельное программирование на основе MPI	2	8	0	10
Основные понятия MPI Тема 6. Разработка программ на основе MPI				
Параллельное программирование на основе OMP	2	8	0	10
Основные понятия. Разработка программ на основе OMP				
Параллельные алгоритмы линейной алгебры	2	6	0	10
Тема 8. Параллельные методы матричного умножения. Тема 9. Решение систем линейных уравнений.				
Параллельные методы сортировки	2	6	0	10
Пузырьковая сортировка. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка.				
Параллельные методы на графах	2	8	0	10
Тема 11. Поиск кратчайших путей. Тема 12. Нахождение минимального охватывающего дерева. Задача оптимального разделения графов. Заключение				
ИТОГО по 2-му семестру	14	36	0	56
ИТОГО по дисциплине	14	36	0	56

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Операции передачи данных между двумя процессами. Коллективные операции передачи данных.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2	Производные типы данных. Управление группами процессов и коммуникаторами.
3	Умножение матрицы на вектор. Матричное произведение.
4	Решение системы линейных алгебраических уравнений параллельными методами.
5	Параллельные методы сортировки.
6	Параллельные методы обработки графов. Задача поиска кратчайших путей. Задача нахождения минимального охватывающего дерева.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гергель В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования : учебник для вузов / В. П. Гергель. - Москва: Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012.	35

2	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2013.	2
3	Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учебное пособие для вузов / А. В. Боресков [и др.]. - Москва: Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : учебник для вузов / В. В. Воеводин. - Москва: Изд-во МГУ, 2010.	34
2	Гергель В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем : учебник для вузов / В. П. Гергель. - Москва: Изд-во МГУ, 2010.	34
3	Гергель В. П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В. П. Гергель. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2007.	5
4	Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью : учебник для вузов / К. В. Корняков [и др.]. - Москва: Изд-во МГУ, 2010.	34
5	Линев А. В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур : учебник для вузов / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастратов. - Москва: Изд-во МГУ, 2010.	34
2.2. Периодические издания		
1	Информационные технологии : теоретический и прикладной научно-технический журнал / Новые технологии. - Москва: Новые технологии, 1995 - .	
2	Проблемы теории и практики управления : международный журнал / Международный научно-исследовательский институт проблем управления; Международная Медиа Группа. - Москва: Междунар. Медиа Группа, 1983 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Журнал «Информационные технологии»	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8742	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Мультимедиа-проектор	1
Лабораторная работа	Ноутбук	1
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
