ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранител в системе электронного документооборога Южно-Уральского гокударственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Замышлаева А. А. Пользовятель: zamyshliezwan Дат

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.38 Параллельное программирование для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика уровень Бакалавриат форма обучения очная кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от $10.01.2018 \ No 9$

Зав.кафедрой разработчика, д.физ.-мат.н., проф.

Разработчик программы, к.экон.н., доцент



Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе мектронного документооборога (Ожно-Уранского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдаж: Доэлин Беладель (Фоглада Польователь (Фоглада Дата подписания: 08.08.2022

А. А. Замышляева

Д. А. Дрозин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний, умений и навыков в области параллельного и распределенного программирования. Задачи изучения дисциплины. В результате изучения дисциплины студенты должны: 1) знать архитектурную организацию обычных компьютеров и суперкомпьютеров; 2) знать методы параллельного и распределенного программирования; 3) знать технологии распараллеливания; 4) иметь навыки по параллельному и распределенному программированию; 5) уметь разрабатывать и рассчитывать варианты решения профессиональных проблем с помощью технологий параллельного и распределенного программирования.

Краткое содержание дисциплины

Введение в распределенное и параллельное программирование Распределенное программирование Параллельное программирование Смежные проблемы и задачи параллельного и распределенного программирования

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает: основные принципы, методы и технологии параллельного программирования, ориентированные на решение ресурсоёмких прикладных задач Умеет: разрабатывать алгоритмы параллельного программирования Имеет практический опыт: использования высокопроизводительных вычислительных систем для реализации алгоритмов параллельного программирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Функциональное и логическое программирование,	
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4	Не предусмотрены
семестр),	
Учебная практика, технологическая (проектно-	
технологическая) практика (2 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
------------	------------

	Знает: приемы программирования в
	функциональном стиле, приемы логического
	программирования, математические основы
	функционального и логического
	программирования Умеет: использовать
	функциональное и логическое
	программирования для разработки алгоритмов
1.О.16 Функциональное и логическое	математических, информационных и
программирование	имитационных моделей и их реализации,
программирование	разрабатывать программные системы в строго
	функциональном стиле; разрабатывать
	программные средства для систем
	искусственного интеллекта Имеет практический
	опыт: разработки архитектуры, алгоритмических
	и программных решений системного и
	прикладного программного обеспечения, поиска
	решения в системах искусственного интеллекта
	Знает: способы первичной обработки
	информации, этические нормы и установленные
	правила командной работы Умеет: находить и
	критически анализировать информацию,
	необходимую для решения поставленной задачи,
	разрабатывать математические модели,
	алгоритмы и компьютерные программ для
	предложенных задач, использовать
	математический аппарат в решении
	профессиональных задач, критически оценить
Учебная практика, технологическая (проектно-	эффективность использования времени при
технологическая) практика (2 семестр)	решении поставленных задач, а также,
	относительно полученного результата Имеет
	практический опыт: декомпозиции поставленной
	задачи, выделяя её базовые составляющие,
	участия в обмене информацией, знаниями и
	опытом в интересах выполнения командной
	задачи, программной реализации алгоритмов
	задач профессиональной деятельности, оценки
	личностных ресурсов по достижению целей
	управления своим временем для успешного
	выполнения порученной работы и саморазвития
	Знает: эффективные стратегии командного
	сотрудничества для достижения поставленной
	цели, причины, признаки и последствия
	опасностей, способы защиты от чрезвычайных
	ситуаций Умеет: оценить потребность в ресурсах
	и планировать их использование при решении
	задач профессиональной деятельности, нести
Производственная практика, технологическая	личную ответственность за результат,
(проектно-технологическая) практика (4	идентифицировать опасные и вредные факторы в
(просктно-технологическая) практика (ч	рамках осуществляемой деятельности,
comecip)	самостоятельно изучать новые технологии,
	используемые на предприятии, с помощью
	информационно-коммуникационных систем
	Имеет практический опыт: решения
	поставленных задач, с учётом имеющихся
	ресурсов и ограничений, работы в направлении
	личностного, образовательного и
	ричиностного, образовательного и

профессионального роста, применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач, участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	37,75	37,75
Подготовка к лекциям	32	32
Подготовка к промежуточной аттестации	5,75	5.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

$N_{\underline{0}}$		Объем аудиторных занятий по видам в			
	Наименование разделов дисциплины	часах			
раздела		Всего	Л	П3	ЛР
1	Распределенные и параллельные вычислительные системы	20	8	0	12
2	Программирование с разделяемыми переменными	24	12	0	12
3	Распределенное программирование	20	12	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1		Устройство обыкновенного компьютера. Операции с числами. Иерархия памяти. Языки программирования и программы. Узкие места.	2
2	1	Усложнение и наращивание аппаратных средств. Повышение интеллектуальности управления компьютером. Система функциональных устройств.	2
3		Классификация параллельных компьютеров и систем. Векторно-конвейерные компьютеры. Параллельные компьютеры с общей памятью.	2

4	1	Вычислительные системы с распределенной памятью. Концепция GRID и метакомпьютинг. Производительность параллельных компьютеров.	2
5-6	2	Обзор области параллельных вычислений. Процессы и синхронизация	4
7-8	2	Блокировки и барьеры. Семафоры	4
9-10	2	Мониторы. Реализация	4
11-12	3	Передача сообщений	4
13	3	Модели взаимодействия процессов	2
14	3	Удаленный вызов процедур	2
15	3	Реализация языковых механизмов	2
16	3	Языки, компиляторы, библиотеки и инструментальные средства	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1-3	1	Анализ ведущих суперкомпьютеров мира из ТОР-500	6
4-6	1 1	Изучение параметров обыкновенного компьютера: быстродействие, память и точность.	6
7-9	/.	Разработка распределенной программы с использованием структур данных без блокировки	6
10-12	<i></i>	Разработка распределенной программы с использованием структур данных с блокировкой	6
13-14	1 1	Исследование внутреннего параллелизма последовательной программы и разработка схемы доказательства.	4
15-16	3	Разработка параллельной программы для суперкомпьютере с использованием технологии передачи сообщения и/или удаленного вызова процедур	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС				
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов	
Подготовка к лекциям	Воеводин, В. В. Параллельные вычисления Учеб. пособие для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин СПб.: БХВ-Петербург, 2004 599 с. Энтони, У. Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ М. : ДМК Пресс, 2012 672 с. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 390 с.	7	32	

Подготовка к промежуточной аттестации	Воеводин, В. В. Параллельные вычисления Учеб. пособие для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" В. В. Воеводин СПб.: БХВ-Петербург, 2004 599 с. Энтони, У. Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ М. : ДМК Пресс, 2012 672 с. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 390 с.	7	5,75
---------------------------------------	--	---	------

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва - ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Анализ ведущих суперкомпьютеров мира из ТОР-500	20		Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Разработать программу для изучения параметров обыкновенного компьютера быстродействие, память и точность	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Разработка распределенной программы с использованием структур данных без блокировки	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Разработка распределенной программы с использованием структур данных с блокировкой	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	зачет
5	7	Текущий контроль	Разработка параллельной программы для	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл.	зачет

			суперкомпьютере с использованием технологии передачи сообщения и/или удаленного вызова процедур			Иначе 0 баллов.	
6	7	Проме- жуточная аттестация	Ответ по билету	-	3	Если вопрос раскрыт полностью - 1 балл. Если вопрос раскрыт, но не полностью - 0.5 балла. Если вопрос не раскрыт - 0 баллов	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	1 1 1	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	1	N:	<u>o</u>]	KN 4	Л 5 6
ОПК-5	Знает: основные принципы, методы и технологии параллельного программирования, ориентированные на решение ресурсоёмких прикладных задач	+	+	+	+-	+ +
ОПК-5	Умеет: разрабатывать алгоритмы параллельного программирования			+	+	++
ОПК-5	Имеет практический опыт: использования высокопроизводительных вычислительных систем для реализации алгоритмов параллельного программирования		+	+	+	+ +

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
 - 1. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления Учеб. пособие для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 599 с.
- б) дополнительная литература: Не предусмотрена

- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Методические указания к лабораторным работам (приложенный файл)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к лабораторным работам (приложенный файл)

Электронная учебно-методическая документация

N	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание		
1	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Энтони, У. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ: учебное пособие / У. Энтони; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 672 с. — ISBN 978-5-94074-448-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4813 (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Дополнительная система издательства		Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2017. — 390 с. — ISBN 978-5-91359-222-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107666 (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	340 (36)	Компьютеры
Практические	332	Компьютеры

занятия и семинары	(36)	
Пекции	332 (36)	Меловая доска, проектор