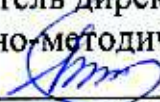


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.1 Параллельное программирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.2.1 Параллельное программирование» /сост.
В.Н. Муллабаев - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
ОГУ, 2017 – 9 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

© Муллабаев В.Н..2017
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Изучение математических моделей, методов и технологий параллельного программирования для многопроцессорных вычислительных систем.

Задачи:

Получение теоретических и практических знаний о многопроцессорных вычислительных системах, знание проблем оценки производительности и классификации многопроцессорных вычислительных систем, умение использовать полученные знания для правильного выбора моделей параллельного программирования.

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.3 Иностранный язык, Б.1.Б.12 Программирование, Б.1.В.ОД.4 Структуры и алгоритмы обработки данных, Б.1.В.ОД.8 Операционные системы, Б.1.В.ОД.12 Компьютерное моделирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)*

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: Принципы разработки программных средств для решения практических задач</p> <p>Уметь: Программировать с использованием языка управляющих команд различных операционных систем</p> <p>Владеть: Навыками программирования и отладки программ с использованием языка управляющих команд различных операционных систем</p>	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
<p>Знать: Модели и возможности автоматизации применения прикладных качественных и количественных методов исследования</p> <p>Уметь: разрабатывать и применять модели проектных решений; разрабатывать компоненты информационного обеспечения.</p> <p>Владеть: Практическими навыками проектирования с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"
<p>Знать: Принципы построения аппаратно-программных комплексов и архитектуры систем управления базами данных</p> <p>Уметь: Разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и программировать с использованием языка структурированных запросов.</p>	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
запросов. Владеть: Навыками программирования с использованием языка языка структурированных запросов.	технологии программирования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	92,75	128,75
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	48	48
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	6	6
- подготовка к лабораторным занятиям;	14	14
- подготовка к практическим занятиям;	14	14
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	10,75	10,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	3	1			2
2	Параллельные вычислительные системы (ВС)	11	1	2		8
3	Модели параллельных вычислений.	13	1	2		10
4	Параллельные процессы.	13	1	2		10
5	Построение параллельных программ.	13	1	2		10
6	Организация параллельных вычислений в сети.	15	1	2	2	10
7	Интерфейс пользователя системы PVM.	54	2	4	8	40
8	Организация параллельных вычисления по технологии MPI.	58	2	6	10	40
	Итого:	180	10	20	20	130
	Всего:	180	10	20	20	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение.

Предмет дисциплины, ее объем, содержание, роль в подготовке специалистов. Связь с другими дисциплинами. Краткий обзор литературы.

2. Параллельные вычислительные системы (ВС).

Классификация ВС. ВС с общей памятью и массовым параллелизмом. Распределенные ВС. Производительность параллельных ВС. Программное обеспечение таких систем.

3. Модели параллельных вычислений.

Последовательно-параллельные схемы программ. Ветвящиеся схемы программ. Асинхронные схемы программ. Поточковые схемы программ.

4. Параллельные процессы.

Понятие процесса. Представление процессов в памяти. Составная процесса. Диспетчеризация процессов. Порождение и уничтожение процессов. Сигналы, каналы и сообщения.

5. Построение параллельных программ.

Информационные связи. Отношение следования. Построение ярусных форм. Распаралеливание линейных участков. Распаралеливание выражений. Распаралеливание циклов. Векторизация.

6. Организация параллельных вычислений в сети.

Особенности организации вычислений в сети. Системы, основанные на передаче сообщений. Основные функции системы параллельной виртуальной машины (PVM). Команды консоли PVM.

7. Интерфейс пользователя системы PVM.

Конфигурация виртуальной машины. Порождение параллельных процессов. Обмен сообщениями.

8. Организация параллельных вычислений по технологии MPI.

Особенности программирования с использованием MPI. Структура MPI-программы. Сообщения, их передача и прием. Коллективный обмен данными. Виды коллективного обмена, барьеры, широкополосная рассылка данных. Коммуникаторы и топологии. Компиляция, выполнение и отладка MPI-программы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	6	Практическое изучение PVM. Запуск и останов PVM. Включение/исключение компьютеров в составе виртуальной машины. Создание ознакомительных параллельных программ, компиляция, отладка и запуск параллельных программ по схеме Master/Slave.	2
2	7	В системе PVM. Создание параллельных программ по схеме Master/Slave для решения систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации.	3
3	7	В системе PVM. Создание параллельных программ по схеме Master/Slave для сортировки данных. Объединение параллельных программ 2 и 3 лабораторных работ в один комплекс. Определение объема данных, при которых параллельная программа начинает работать быстрее, чем последовательная.	5
4	8	Практическое знакомство с MPI. Запуск и останов MPI. Создание ознакомительных параллельных программ, компиляция, отладка и запуск параллельных программ. Создание параллельных программ с использованием виртуальных топологий: обмен данными в топологии "кольцо".	2
5	8	В системе MPI. Создание параллельных программ для решения систем линейных алгебраических уравнений методом простой	3

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		итерации. Создание параллельных программ для сортировки данных. Определение эффективности параллельной программы.	
6	8	В системе MPI. Создание параллельных программ алгоритма вычисления определенного интеграла по методу трапеции. Изучение способов группировки данных для эффективного обмена данными между процессами.	5
		Итого:	20

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Производительность параллельных ВС.	2
2	3	Потоковые схемы программ.	2
3	4	Сигналы, каналы и сообщения.	2
4	5	Распараллеливание линейных участков. Распараллеливание выражений. Распараллеливание циклов.	2
5	6	Основные функции системы PVM. Команды консоли PVM.	2
6	7	Основные функции системы PVM. Конфигурация виртуальной машины PVM.	4
7	8	Коллективный обмен данными. Виды коллективного обмена, барьеры, широковещательная рассылка данных. Основные функции системы MPI.	6
		Итого:	20

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
6	Включение/исключение компьютеров в составе виртуальной машины.	12
7	Создание параллельных программ по схеме Master/Slave	12
8	Создание параллельных программ с использованием виртуальных топологий: обмен данными в топологии "кольцо".	12
8	Определение эффективности параллельной программы.	12
	Итого:	48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Кареева, Е.Д. Основы многопоточного и параллельного программирования : учебное пособие / Е.Д. Кареева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук», Сибирский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий. – Красноярск : СФУ, 2016. – 355 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3385-0. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Абрамян М. Э. Практикум по параллельному программированию с использованием электронного задачника Programming Taskbook for MPI: учебное пособие [Электронный ресурс] / Абрамян М. Э. - Издательство Южного федерального университета, 2010. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240951>
2. Антонов А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI: курс [Электронный ресурс] / Антонов А. С. - Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233577>
3. Уильямс Э. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ [Электронный ресурс] / Уильямс Э. - ДМК Пресс, 2012. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232041>

5.3 Периодические издания

1. Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ».
2. Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ».
3. Журнал «МИР ПК + DVD».
4. Журнал «ВЕСТНИК КОМПЬЮТЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ».
5. Журнал «ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ. СУБД».
6. Журнал «ЖУРНАЛ СЕТЕВЫХ РЕШЕНИЙ/ LAN».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
2. КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru>
3. Университетская информационная система Россия – uisrussia.msu.ru
4. Бесплатная база данных ГОСТ – <http://docplan.ru>

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](http://AIPortal.ru)
2. Web-технологии – [Web-технологии](http://Web-технологии.ru)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://www.esm.ornl.gov/pvm/> - официальный сайт разработчиков параллельной виртуальной машины PVM.
2. <http://www.dcc.ufjf.br/~gabriel/progpar/pvm-book2.pdf> - документация и руководство по PVM.
3. <http://rsusu1.rnd.ru/net.ru/tutor/method/m2/page03.html> - базовые функции MPI.
4. https://www.opennet.ru/docs/RUS/MPI_intro/ - введение в технологию MPI.
5. <http://www.openmp.org/> - официальный сайт разработчиков технологии OpenMP.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.:
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	Dev-C++	Свободное ПО, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

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. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.2.1 Параллельное программирование

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от «06» 09 2017 г

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

Е.Е. Сурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

В.Н. Муллабаев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

Е.Е. Сурина 14.09.2017

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

И.К. Тихонова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ

09.03.01. ПОВБТАС. 41/09. 2017

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи