

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.3.3.5.1 Параллельные системы и их программирование»

направления подготовки

09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль " Программное обеспечение средств вычислительной техники и ав-
томатизированных систем"

форма обучения – заочная

курс – 5

семестр – 9

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 24

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 8

лабораторные занятия – 16

самостоятельная работа – 156

зачет – не предусмотрен

экзамен – 9 семестр

контрольная работа – 9 семестр

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Суперкомпьютерные технологии и высокопроизводительные вычисления с использованием многопроцессорных вычислительных систем (МВС) становятся важным фактором научно-технического прогресса; их применение принимает всеобщий характер.

Цель дисциплины состоит в изучении методов и технологий параллельного программирования в объеме, достаточном для успешного начала работ в области параллельного программирования. Излагаемый набор знаний и умений составляет теоретическую основу для методов разработки сложных программ и включают такие темы, как цели и задачи параллельной обработки данных, принципы построения параллельных вычислительных систем, моделирование и анализ параллельных вычислений, принципы разработки параллельных алгоритмов и программ, технологии и системы разработки параллельных программ, параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики. Изучение курса поддерживается расширенным лабораторным практикумом.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков разработки алгоритмов и программ с использованием технологии параллельного программирования

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Программно-аппаратные средства защиты информации» является дисциплиной вариативной части профессионального цикла дисциплин ФГОС ВПО направления подготовки бакалавров 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Дисциплина «Параллельные системы и их программирование» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: Программирование, Технология разработки программного обеспечения, ЭВМ и периферийные устройства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- Участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ПК-9);
- Сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-10);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

а) *знать*:

Методы параллельных вычислений для задач вычислительной математики (матричные вычисления, решение систем линейных уравнений, сортировка,

обработка графов, уравнения в частных производных, многоэкстремальная оптимизация).

Основные подходы к разработке параллельных программ.

б) **уметь:**

Строить модель выполнения параллельных программ.

Оценивать эффективности параллельных вычислений.

Анализировать сложность вычислений и возможность распараллеливания разрабатываемых алгоритмов.

Применять общие схемы разработки параллельных программ для реализаций собственных алгоритмов.

Оценивать основные параметры получаемых параллельных программ, таких как ускорение, эффективность и масштабируемость.

в) **владеть:**

методами и инструментальными средствами параллельной обработки данных;

основами разработки параллельных программ с помощью технологии .Net

4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование Темы	Часы/ Из них в интерактивной форме			
				Всего	Лекции	Лабораторные работы	СРС
1	1-2	1	Введение в параллельные вычисления	72	12	18	42
1	3-4	2	Проблемы разработки параллельных приложений	72	12	18	42
2	5-11	3	Параллельное программирование на платформе .Net	72	12	18	42
Всего				216	36	54	126

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	4	1	Введение в параллельные вычисления. Архитектура ВС. Классификация вычислительных систем	1, 2, 3,13-14
1	4	2	Анализ эффективности параллельных вычислений. Закон Амдала.	1, 2, 3,13-14
2	4	3	Основные этапы разработки параллельных приложений	1, 2, 3,13-14
2	4	4	Проблемы разработки параллельных приложений	1, 2, 3,13-14
3	4	5	Работа с потоками	4,5,6,7,8,13-14
3	4	6	Средства синхронизации	4-12
3	4	7	Конкурентные коллекции	4-12
3	4	8	Работа с задачами	4-12
3	4	9	Шаблоны параллелизма Parallel	4-12

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

Практические работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

8. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
--------	-------------	---	---------------------------------

1	2	4	
1	12	Знакомство с многопоточной обработкой	4-12
2	12	Поиск простых чисел	4-12
3	16	Синхронизация доступа к одноэлементному буферу	4-12
3	16	Синхронизация приоритетного доступа к многоэлементному буферу	4-12

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	14	Уровни параллелизма в многоядерных архитектурах	1, 2, 3,13-14
1	14	Режимы выполнения независимых частей программы	1, 2, 3,13-14
2	14	Масштабирование подзадач	1, 2, 3,13-14
2	14	Проблема гонки данных	1, 2, 3,13-14
3	14	Технология PLINQ	4,5,6,7,8,13-14
3	12	Визуализатор параллелизма в Visual Studio	4-12
3	12	Типовые модели параллельных приложений	4-12
3	12	Планировщик задач	4-12

На практических занятиях студенты получают индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по изучаемым темам. Контроль за выполнением ИДЗ проводится преподавателем на практических занятиях. В качестве главных форм отчётности студентов выступают промежуточная и итоговая аттестация.

10. Расчетно-графическая работа

Расчётно-графическая работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект по данной дисциплине учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Текущий контроль усвоения знаний по дисциплине «Параллельные системы и их программирование» осуществляется в течение семестра в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения аудиторных самостоятельных проверочных работ, контрольной работы и активного участия в проведении занятия в интерактивной форме.

Основными формами текущего контроля знаний являются:

- участие в обсуждении актуальных вопросов, связанных с параллельной обработкой данных;
- собеседование по теоретическим вопросам;
- выполнение аудиторных самостоятельных работ, комплексной лабораторной работы, обсуждение и анализ их результатов.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменной форме в виде ответов на вопросы билета.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки за работу в семестре ;
- оценки итоговых знаний в ходе экзамена.

Оценка знаний студентов реализуются следующим образом

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка или зачет
Глубокое усвоение программного материала, связанное со знанием методов параллельных вычислений	отлично
Твердые знания программного материала, изложенного выше, грамотное и по существу его изложение, допустимы несущественные неточности в ответе на вопрос, правильное применение теоретических положений при решении практических вопросов и задач, выполнение текущей работы в семестре.	хорошо
Знание только основного материала, связанного с методов параллельных вычислений	удовлетворительно
Незнание значительной части программного материала, неумение сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, невыполнение практических заданий в течение семестра.	неудовлетворительно

Вопросы для экзамена

1. Мотивы параллелизма.
2. Классификация вычислительных систем
3. Архитектура однопроцессорной машины
4. Мультикомпьютеры с распределенной памятью
5. Мультипроцессор с разделяемой памятью
6. Режимы выполнения независимых частей программы
7. Уровни параллелизма в многоядерных архитектурах
8. Анализ эффективности параллельных вычислений
9. Пределы параллелизма
10. Декомпозиция
11. Декомпозиция по данным
12. Масштабирование подзадач
13. Проблема гонки данных
14. Проблемы синхронизации
15. Проблемы кэшируемой памяти
16. Модели параллельных приложений
17. Понятие потока. Структура потока. Состояния потоков
18. Средства синхронизации потоков
19. Потокобезопасные коллекции
20. Работа с задачами в C#
21. Шаблоны параллелизма Parallel
22. Технология PLINQ
23. Параллелизм PLINQ-запросов. Анализ оптимальности
24. Организация планировщика задач
25. Модель делегирования
26. Модель с равноправными узлами
27. Модель конвейера

14. Образовательные технологии

Изучение курса «Параллельная обработка данных» предусматривает использование компьютеров с доступом в Интернет. При помощи компьютеров, в частности, осуществляется доступ к ресурсам электронной библиотеки СГТУ им. Гагарина Ю.А., каталога и электронного читального зала библиотеки.

Выполнение практических работ предусматривает использование компьютерных классов с установленной средой разработки Microsoft Visual Studio для получения практического опыта разработки программного обеспечения.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика : учеб. пособие / Г. Н. Хубаев [и др.] ; под ред. Г. Н. Хубаева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс : ИЦ "МарТ", 2010. - 288 с. ISBN 978-5-222-16550-8
2. Орлов, С. А. Организация ЭВМ и систем : фундаментальный курс по архитектуре и структуре современных компьютерных средств : учебник / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 3-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2014. - 688 с
3. Макконелл, Дж. Основы современных алгоритмов : учеб. пособие / Дж. Макконелл. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2006. - 368 с. ISBN 5-94836-005-9
4. Камаев, В. А. Технологии программирования : учебник для вузов / В. А. Камаев, В. В. Костерин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 454 с. ISBN 5-06-004870-5

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Губенков, А. А. Методы программирования : учеб. пособие для студ. спец. 075500 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" / А. А. Губенков ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2005. - 116 с. ISBN 5-7433-1574-4
6. Пышкин, Е. В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Пышкин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 640 с. ISBN 5-94157-554-8
7. Элькин, М. Д. Математика и информатика : учебно - практ. пособие / М. Д. Элькин, Н. Ф. Синева ; Саратовский гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов : СГТУ, 2007. - 128 с. ISBN 5-7433-1831-5
8. Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология : учеб. пособие / Е. С. Вентцель. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 208 с. ISBN 978-5-06-005826-0

9. . Троелсен, Э. Visual Basic 2005 и платформа .NET 2.0. / Э. Троелсен. - 2-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 1084 с . ISBN 978-5-91180-654-5

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

10. Программирование : рАН. - М. : Наука, 1975 - . - on-line. - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0132-3474

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. Интернет-портал разработчиков ПО на платформе Microsoft. Режим доступа <https://msdn.microsoft.com/ru-RU/>. Дата обращения 05.05.2015

12. –Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям. Режим доступа <http://parallel.ru/>. Дата обращения 05.05.2015

13. Интернет-центр системы образовательных ресурсов в области СКТ Режим доступа <http://hpc-education.ru/>. Дата обращения 05.05.2015

14. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» Режим доступа <http://www.intuit.ru/>. Дата обращения 05.05.2015

Центр суперкомпьютерных технологий Нижегородского государственного университета Режим доступа <http://hpc.unn.ru>. Дата обращения 05.05.2015

16. Материально-техническое обеспечение

- Видеопроектор, подключенный к компьютеру;
- 2 компьютерных класс (ауд. 510/2 и 509/2) для выполнения лабораторных работ;
- установленная среда разработки приложений Visual Studio 2010 Express.