

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина **PV 4311** «Параллельные вычисления»

Модуль **II 34** «Искусственный интеллект»

Специальность 5В060200 «Информатика»

Факультет информационных технологий

Кафедра – «Информационные технологии и безопасность»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана ст. пр. кафедры ИТБ Хорошхиным В.К.

Обсуждена на заседании кафедры «Информационные технологии и безопасность»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Коккоз М.М. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

Одобрена Учебно-методическим советом Факультета Информационных Технологий

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

Председатель \_\_\_\_\_ Мустафина Л.М. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Хорошхин В.К.

Ученая степень, звание, должность: ст. преп. каф. ИТБ

Кафедра ИТБ находится в гл. корпусе КарГТУ (Караганда, Б.Мира 56), аудитория 429, контактный телефон 56-75-92 доб. 1028.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
7	3	5	15		30	45	90	45	135	КП

## Характеристика дисциплины

Дисциплина входит в цикл профилирующих дисциплин в качестве компонента по выбору и рассматривает особенности использования параллельных вычислений в современных языках программирования.

## Цель дисциплины

Целью данного курса являются приобретения знаний и навыков по основам параллельного программирования и параллельной обработке данных с использованием компьютерных средств.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: изучение архитектуры вычислительных систем, применяемых для параллельных вычислений, использование библиотеки MPI, использование языков C++, C#, Java .

В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление:

- об особенностях разработки и выполнения параллельных вычислений;
- о параллельных алгоритмах.

знать:

- основные модели параллельных компьютеров;
- основы параллельной обработки данных;
- программные средства синхронизации на различных уровнях;
- объектно-ориентированный язык C++;
- объектно-ориентированный язык C#;
- объектно-ориентированный язык Java.

уметь:

– программировать и создавать программные продукты с применением параллельных алгоритмов на языках программирования, поддерживающих распараллеливание, а также с использованием технологий MPI, OpenMP, PVM и других;

– составлять программы на языках C++, C#, Java в соответствии с требованиями как структурной, так и объектно-ориентированной методологий программирования;

– использовать сервисные возможности пакета MPICH.

приобрести практические навыки:

– реализовывать численные алгоритмы;

– создавать виртуальные топологии.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием тем): «Информатика», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины "Параллельные вычисления" используются при освоении следующих дисциплин: «Дипломирование»

### Тематический план дисциплины

Наименование темы	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
Тема 1: Введение. Спрос на параллельные компьютеры. Хронология развития параллельного программирования.	1			3	
Тема 2: Параллелизм. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Параллелизм данных и параллелизм задач. Параллельные модели программирования.	1			3	
Тема 3: Параллельные компьютеры. Техническое обеспечение для увеличения быстродействия. Типы параллельных компьютеров. Таксономия Флинна. Способы создания новой таксономии.	1			3	
Тема 4: Оценка эффективности параллельного программирования. Закон Амдала, закон Густафсона.	1			3	
Тема 5: Процессы синхронизации. Синхронизация на аппаратном уровне. Синхронизация языка	1			3	

программирования. Синхронизация передачи сообщений.					
Тема 6: Параллельные алгоритмы. Разработка параллельного алгоритма. Декомпозиция. Проектирование коммуникаций. Укрупнение.	1			3	
Тема 7: Планирование вычислений.	1			3	
Тема 8: Алгоритмы сортировок.	1			3	
Тема 9: Распараллеливание численных методов: решение систем линейных алгебраических уравнений, прямые и итерационные методы.	1			3	
Тема 10: Параллельное программирование.	1			3	
Тема 11: Поток и обработка данных.	1			3	
Тема 12: Параллельные языки программирования: HPF и расширение языков C++, Fortran 90.	1			3	
Тема 13: Создание и доступ к распределенным данным с использованием PVM, MPI, OpenMP.	1			3	
Тема 14: Приложение параллельных алгоритмов к решению научных задач.	1			3	
Тема 15: Обработка изображения. Типы обработки изображения: на нижнем, среднем и верхнем уровнях. Преобразование Fourier и Fourier алгоритмы.	1			3	
Тема 16: Параллельное программирование.			5		7
Тема 17: Создание программных кодов для параллельных алгоритмов с использованием расширения языка C++.			5		7
Тема 18: Решение задач с применением синхронизации языка программирования: блоки/разблокировки; критическая секция; семафоры.			5		7
Тема 19: Создание программ под LINUX с использованием потоков.			5		8
Тема 20: Программирование передачи сообщений (MPI).			5		8
Тема 21: Работа на PVM. Создание потоков и параллельная обработка данных в PVM.			5		8
ИТОГО:	15		30	45	45

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Тема 16: Параллельное программирование.
2. Тема 17: Создание программных кодов для параллельных алгоритмов с использованием расширения языка C++.
3. Тема 18: Решение задач с применением синхронизации языка программирования: блоки/разблокировки; критическая секция; семафоры.
4. Тема 19: Создание программ под LINUX с использованием потоков.
5. Тема 20: Программирование передачи сообщений (MPI).
6. Тема 21: Работа на PVM. Создание потоков и параллельная обработка данных в PVM.

## **Тематика курсовых проектов (работ)**

1. Вычисление интеграла методом трапеций с использованием подзадач.
2. Вычисление интеграла методом трапеций с использованием процессов.
3. Вычисление интеграла методом трапеций с использованием MPI.
4. Вычисление числа  $P_i$  методом Монте-Карло с использованием MPI.
5. Параллельное умножение матрицы на вектор при разделении данных по строкам.
6. Параллельное умножение матрицы на вектор при разделении данных по столбцам.
7. Параллельное умножение матрицы на вектор при разделении данных по блокам.
8. Параллельное умножение матрицы на вектор при разделении данных на топологии “кольцо”.
9. Параллельное умножение матрицы на матрицу при разделении данных по строкам.
10. Параллельное умножение матрицы на матрицу при разделении данных по столбцам.
11. Параллельное умножение матрицы на матрицу при разделении данных по блокам.
12. Параллельное умножение матрицы на матрицу при разделении данных на топологии “кольцо”.
13. Параллельное умножение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
14. Параллельное умножение систем линейных алгебраических уравнений методом Зайделя.

## **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Тема 16: Параллельное программирование.
2. Тема 17: Создание программных кодов для параллельных алгоритмов с использованием расширения языка C++.
3. Тема 18: Решение задач с применением синхронизации языка программирования: блоки/разблокировки; критическая секция; семафоры.
4. Тема 19: Создание программ под LINUX с использованием потоков.

5. Тема 20: Программирование передачи сообщений (MPI).

6. Тема 21: Работа на PVM. Создание потоков и параллельная обработка данных в PVM.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лабораторная работа №1	Тема 16: Параллельное программирование.	[1,2]	5 час.	Текущий	2-я неделя	7
Лабораторная работа №2	Тема 17: Создание программных кодов для параллельных алгоритмов с использованием расширения языка C++.	[1,2]	5 час.	Текущий	4-я неделя	7
Лабораторная работа №3	Тема 18: Решение задач с применением синхронизации языка программирования: блоки/разблокировки; критическая секция; семафоры.	[1,2]	5 час.	Текущий	6-я неделя	7
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1,2]	1 контактных часов	Рубежный	7-я неделя	9
Лабораторная работа №4	Тема 19: Создание программ под LINUX с использованием потоков.	[1,2]	5 час.	Текущий	9-я неделя	7
Лабораторная работа №5	Тема 20: Программирование передачи сообщений (MPI).	[1,2]	5 час.	Текущий	11-я неделя	7
Лабораторная работа №6	Тема 21: Работа на PVM. Создание потоков и параллельная	[1,2]	5 час.	Текущий	13-я неделя	7

	обработка данных в PVM.					
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1,2]	1 контактных часов	Рубежный	14-я неделя	9
КП	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часов	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Параллельные вычисления» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Список основной литературы**

1. Воеводин Вл. Параллельные вычисления. Санкт-Петербург, 2002, 600 с.
2. Грегори Р. Эндрюс Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. Пер. с англ.-М.: Издательский дом Вильямс, 2003,-512 с.
3. Акжалова А.Ж. Параллельные вычисления (учебное пособие). Алматы, 2004, 114 с.
4. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для высокопроизводительных микропроцессорных систем. Санкт-Петербург, 2002. 400 с.

### **Список дополнительной литературы**

1. Harry Gordan and Gita Alaghband, (2003) Fundamentals of parallel processing. Published by Pearson Education Inc. ISBN: 0-13901158-7.
2. Ananth Gama, Anshul Fufta and George Karypis, Vipin Kumar (2003). Introduction to parallel computing (second edition), Addison-Wesley.
3. Wilson G.V.(1995). Practical parallel programming, MIT Press, Cambridge.
4. Wilkinson B. and Allen M.(1999) “Parallel programming: techniques and applications using networked workstation and parallel computers” Published by Prentice-Hill.,ISBN:0-13-671710-1
5. R. Chandra, Dagum, D. Kohr, D. Mayna, J. McDonald, Parallel programming in OpenMp: Morgan Kaufmann Publishers, 2000.



6. Gregory R. Andrews (2002). Foundations of multithreaded, parallel and distributed programming: Published by Addison-Wesley Longman, ISBN: 0-201-35753-6.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

**Дисциплина PV 4311 «Параллельные вычисления»**

**Модуль II 34 «Искусственный интеллект»**

Гос. изд. лиц. №50 от.31.03.2004.  
Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Формат 90x60/16.      Тираж \_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_\_\_ уч. изд. л.      Заказ № \_\_\_\_\_      Цена договорная