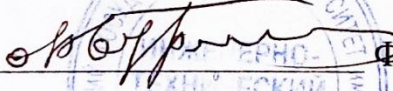


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Информационных технологий и автоматизированного
управления производственными процессами»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института, доцент

« 17 » 09 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.О.04 «АРХИТЕКТУРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки (специальность)
2.09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (специализация) подготовки
Информационное и программное обеспечение вычислительных систем

Квалификация (степень)
Магистр (программа прикладной магистратуры)

Форма обучения
очная

Год набора 2020

Тирасполь, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Архитектура параллельных вычислительных систем» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки (специальности) 2.09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки (специализации) «Информационное и программное обеспечение вычислительных систем».

Составитель рабочей программы

Доцент, к.т.н., доцент



Долгов А.Ю.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами»

30.08.2020 г. протокол № 1

Зав. кафедрой ИТ и АУПП

30.08.2020 г.



Ю.А. Столяренко

© Долгов А.Ю., 2019

© ГОУ ПГУ, 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины (модуля) «Архитектура параллельных вычислительных систем» являются освоение теоретических знаний в области структур параллельных вычислительных систем, изучение ключевых понятий о высокопроизводительных системах, изучение современных технологий и инструментальных средств для решения практических задач программирования в области параллельных вычислений.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Архитектура параллельных вычислительных систем» являются:

- сформировать представление о современных вычислительных архитектурах, моделях, методах и технологиях их программирования;
- привить навыки работы с современными высокопроизводительными вычислительными системами;
- познакомить с технологиями, используемыми при создании распределённых систем.

2. Место дисциплины (модуля) в ОПОП.

Дисциплина относится к основной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Для освоения дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин по программе подготовки бакалавров «Высшая математика», «Технология программирования» и «Системное программное обеспечение».

Изучение дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин магистерской программы «Параллельные методы и алгоритмы», курсов по выбору профессионального цикла, а также для прохождения практики, выполнения курсовой работы по магистерской программе и выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-5, ОПК-6. Расшифровка компетенций дана в следующих таблице.

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-5} Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		ИД-2 _{ОПК-5} Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач;
		ИД-3 _{ОПК-5} Иметь навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения

		профессиональных задач
	ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ИД-1 _{ОПК-6} Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
		ИД-2 _{ОПК-6} Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
		ИД-3 _{ОПК-6} Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		в том числе					
		аудиторных				самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
1	4/144	144	28	–	28	88	экзамен
Итого	4/144	144	28	–	28	88	экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Архитектуры параллельных вычислительных систем	36	8	–	12	16
2	Вычислительные системы на основе графических процессоров	52	12	–	16	24
3	Распределенные вычислительные системы	20	8	–	–	12
4	Экзамен	36				36
ИТОГО:		144	28	–	28	88

4.3. Тематический план по видам деятельности

(отдельные таблицы для лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся)

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Архитектуры параллельных вычислительных систем				
1	1	2	Параллельные структуры вычислительных систем	презентация в Power Point
2	1	2	Архитектура параллельных вычислительных систем	презентация в Power Point
3	1	2	Микропроцессорные системы и способы распараллеливания	презентация в Power Point
4	1	2	Распараллеливание в ВС на уровне исполнительных устройств	презентация в Power Point
Итого по разделу часов		8		
Вычислительные системы на основе графических процессоров				
5	2	2	Параллельная обработка стека и статическое распараллеливание в решающем поле	презентация в Power Point
6	2	2	Оптимальное программирование в архитектуре управления каждым тактом	презентация в Power Point
7	2	2	Параллельное программирование на основе MPI	презентация в Power Point
8	2	2	Обмен данными в MPI	презентация в Power Point
9	2	2	Асинхронная ВС на принципах "data flow"	презентация в Power Point
10	2	2	Программирование задач для асинхронной ВС архитектуры "data flow"	презентация в Power Point
Итого по разделу часов		12		
Распределенные вычислительные системы				
11	3	2	SPMD-технология на базе симметричной ВС	презентация в Power Point
12	3	2	Задача логического вывода и когерентность кэш-памяти в ВС SPMD-архитектуры	презентация в Power Point
13	3	2	Операционные циклы OpenMP	презентация в Power Point
14	3	2	Распределение вычислительной нагрузки в OpenMP.	презентация в Power Point
Итого по разделу часов		8		
ИТОГО:		28		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Архитектуры параллельных вычислительных систем				
1	1	6	Моделирование конвейерной вычислительной системы	Электр. вариант лаб. раб.
2	1	6	Моделирование вычислительной системы класса ОКМД (SIMD)	Электр. вариант лаб. раб.
Итого по разделу часов		12		
Вычислительные системы на основе графических процессоров				
3	2	8	MPI: Исследование блокирующих операций приема/передачи. Использование аргументов-джокеров	Электр. вариант лаб. раб.
4	2	8	MPI: Исследование функций коллективного обмена данными	Электр. вариант лаб. раб.
Итого по разделу часов		16		
Распределенные вычислительные системы				
Итого по разделу часов		–		
ИТОГО:		28		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
Раздел 1	1.	Виды параллельных вычислительных систем – ИДЛ.	4
	2.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	4
	3.	Классы вычислительных систем – СИТ	4
	4.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	4
Итого по разделу часов			16
Раздел 2.	1.	Особенности распараллеливания при помощи MPI. – СИТ	6
	2.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	6
	3.	Дополнительные функции MPI. – ИДЛ	6
	5.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	6
Итого по разделу часов			24
Раздел 3.	1.	Особенности применения OpenCL на различных задачах. – ИДЛ	4
	2.	Дополнительные функции OpenMP. – СИТ	4
	3.	Архитектура и модель программирования ClearSpeed – СИТ	4
Итого по разделу часов			12
Экзамен	1.	Подготовка к экзамену	36
Всего по самостоятельной работе			88

Примечание: *ДЗ* – домашнее задание; *СИТ* – самостоятельное изучение темы; *ИДЛ* – изучение дополнительной литературы. Допускается использование других сокращений, при условии расшифровки их под таблицей.

Вид занятия: лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа.

Учебно-наглядные пособия: электронные презентации, электронный материал на портале ПГУ, методическое пособие, методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

6.1. Обеспеченность учащихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур	Линев А.В. Боголепов Д.К. Бастраков С.И.	2010			URL: http://mirknig.su/knigi/programming/11066-technologii-parallelnogo-programmirovaniya-vychislitelinyh-sistem.html
2	Основы параллельного программирования	Богачев К.Ю.	2015			URL: http://mirknig.su/knigi/programming/22432-osnovy-parallelnogo-programmirovaniya-3-e-izd.html
3	Программирование многопроцессорных вычислительных систем	Букатов А.К. Дацюк В.Н. Жегуло А.И.	2011			URL: http://gendocs.ru/v14103/?cc=1&view=pdf
4	Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP	Антонов А.С.	2009			URL: https://parallel.ru/sites/default/files/info/parallel/openmp/OpenMP.pdf
Дополнительная литература						
1	Теория и практика параллельных вычислений	Гергель В.П.	2007			URL: http://mirknig.su/knigi/programming/45992-teoriya-i-praktika-parallelnyh-vychisleniy-2-e-izd.html
	Параллельное и распределенное программирование с использованием C++:	Камерон Х. Трейси Х.	2004			URL: https://royallib.com/book/hyuz_kameron/parallelnoe_i_raspredelennoe_programmirovaniye_na_s.html
	Последовательные и параллельные алгоритмы: Общий подход	Миллер Р. Боксер Л.	2006			URL: http://ru.b-ok.org/book/3370731/3e9f77
4	Параллельное программирование мультимедийных компьютеров	Малышкин В.Э. Корнеев В.Д	2006			URL: http://ssd.sccc.ru/old/chair/parprogcomp.pdf
Итого по дисциплине: % печатных изданий 0; % электронных 100						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: MS Office 2007/2010 в составе Word, Excel, Access, Visio, MS Project. IBM WebSphere Business Modeler. MS Visual Studio 200. IBM Rational Software Architect..

Интернет-ресурсы: *supercomputer.pro*, *hpc-platform.ru*, *nicevt.ru*, *parallel.ru* .

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Архитектура параллельных вычислительных систем» находятся в электронном варианте на сервере ИТИ.

7. Материальное обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный кабинет, компьютерный класс, лаборатория ИТО ИТИ.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательства.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендуемой литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовку к зачету.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультацией к лектору.

Рабочая программа по дисциплине «Архитектура параллельных вычислительных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 2.9.04.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА» и учебного плана по профилю подготовки «Информационное и программное обеспечение вычислительных систем».

9. Технологическая карта дисциплины.

Курс 1

Семестр 1

Группа ИТ19ДР68ИВ1

Преподаватель – лектор Долгов А.Ю.

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – Долгов А.Ю.

Кафедра информационных технологий и автоматизированного управления
производственными процессами

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество ЗЕ	
Архитектура параллельных вычислительных систем	магистратура	Б	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Параллельные методы и алгоритмы				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Тест №1	Т1	Аудиторная	17	34
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	4	8
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Тест №2	Т2	Аудиторная	17	34
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	4	8
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	4	8
РУБЕЖНЫЙ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100

Составитель, доцент

А.Ю. Долгов

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.09.04.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ

Е.И. Андрианова

Зав.кафедрой ИТиАУПП, доцент

Ю.А. Столяренко