

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Высокпроизводительные вычисления на
графических процессорах

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат технических наук, доцент кафедры, Удалова Ю.В.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Обучение магистрантов разработке высокопроизводительных параллельных программ, выполняющихся на графических процессорах (видеокартах), освоение технологий CUDA и OpenCL.

Изучение дисциплины, в соответствии с общими целями основной образовательной программы, способствует получению магистрантом углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Обучающийся, освоивший программу дисциплины, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по темам, связанным с высокопроизводительными вычислениями;

- выбор методик и средств решения задач, требующих применения высокопроизводительных вычислений;

проектная деятельность:

- разработка программного обеспечения для задач, требующих применения высокопроизводительных вычислений;

- проектирование высокопроизводительных программных продуктов для выполнения на графических процессорах;

- проектирование и применение программных высокопроизводительных средств для графических процессоров;

- разработка программных высокопроизводительных средств для графических процессоров и их сопровождение.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен проектировать распределенные и мобильные информационные системы, системы сбора и обработки данных, их компоненты и протоколы их взаимодействия	
ПК-1.1: • знать методы исследования и анализа системного и инструментального программного обеспечения распределенных и мобильных информационных систем • знать системное и инструментальное	

<p>программное обеспечение распределенных и мобильных информационных систем</p>	
<p>ПК-1.2: • уметь на основе проведенного анализа разрабатывать перспективное системное и инструментальное программное обеспечение, модули систем сбора и обработки данных • уметь проектировать и согласовывать на уровне системного и инструментального программного обеспечения модули систем сбора и обработки данных</p>	
<p>ПК-1.3: • иметь навыки в исследовании и модификации протоколов взаимодействия и интерфейсных модулей (компоненты) системных и инструментальных программных средств • иметь навыки в разработке протоколов взаимодействия и интерфейсных модулей (компоненты) системных и инструментальных программных средств</p>	
<p>ПК-2: Способен формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники</p>	
<p>ПК-2.1: • знать о современных исследованиях в области формирования технических заданий и требований на разработку системного и инструментального программного обеспечения • знать стандарты на формирование технических заданий на разработку системного и инструментального программного обеспечения</p>	

ПК-2.2: • уметь проводить анализ и формировать новые требования к разработке системных и	
инструментальных программных средств • уметь разрабатывать системные и инструментальные программные средства	
ПК-2.3: • иметь навыки участия в исследовании и анализе встроенного системного и инструментального программного обеспечения для заданных аппаратных средств • иметь навыки участия в создании встроенного системного и инструментального программного обеспечения для заданных аппаратных средств	
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1: Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами	
УК-2.2: Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.3: Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9155>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Параллельные вычисления на GPU											
		1. Введение в предмет. Введение в OpenCL	3	3							
		2. Ядро и память в OpenCL	3	3							
		3. Синхронизация и защита критических секций в OpenCL	3	3							
		4. Многомерные массивы и изображения в OpenCL	3	3							
		5. События. Динамическое составление OpenCL программы	2	2							
		6. Примеры распараллеливания сложных задач с помощью OpenCL	2	2							
		7. Программирование на графических процессорах с использованием библиотеки CUDA	2	2							
		8. Введение в OpenCL					3	3			
		9. Работа с ядром и памятью в OpenCL					3	3			
		10. Синхронизация и защита критических секций					3	3			

11. Многомерные массивы. Изображения					3	3		
12. События. Динамическое составление OpenCL программы					3	3		
13. Распараллеливание сложных алгоритмов					3	3		
14. Изучение теоретического материала							36	
15. Подготовка к практическим работам							36	
Всего	18	18			18	18	72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Боресков А. В., Харламов А. А., Марковский Н. Д., Микушин Д. Н., Мортиков Е. В., Мальцев А. А., Сахарных Н. А., Фролов В. А. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. 010400 "Прикладная математика и информатика", 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"(Москва: Изд-во Московского университета).
2. Гергель В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования: учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"(Москва: Издательство Московского университета).
3. Сандерс Д. Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров(Москва: ДМК Пресс).
4. Каропова Е. Д., Кузьмин Д. А., Легалов А. И., Редькин А. В., Удалова Ю. В., Федоров Г. А. Средства разработки параллельных программ: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Гергель В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем: учебник для студентов вузов (Москва: Изд-во МГУ).
6. Линев А. В., Боголепов Д. К., Бахраков С. И., Гергель В. П. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур: учебник для студентов вузов(Москва: Изд-во МГУ).
7. Удалова Ю. В. Высокопроизводительные вычисления на графических процессах. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие [для напр. 09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»](Красноярск: СФУ).
8. Удалова Ю. В. Высокопроизводительные вычисления на графических процессах. Учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие [для напр. 09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС Windows

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. bik.sfu-kras.ru, e.sfu-kras.ru

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для практических занятий требуется класс персональных компьютеров.

Для лекционных занятий требуется аудитория, содержащая парты, стулья, доску любого типа: меловую, маркерную, электронную.