

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра

**высокопроизводительных
вычислений (ВПВ_ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра

**высокопроизводительных
вычислений (ВПВ_ИКИТ)**

наименование кафедры

Кузьмин Д.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ
ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОРАХ**

Дисциплина Б1.В.01 Высокопроизводительные вычисления на
графических процессорах

Направление подготовки / 09.04.01 Информатика и вычислительная
специальность техника, программа 09.04.01.01

Направленность
(профиль)

Высокопроизводительные вычислительные

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
программа 09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные
системы

Программу
составили

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

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

ПК-4:Способен проектировать информационные системы с параллельной обработкой данных и их компоненты
--

ПК-4.1:знает информационные системы с параллельной обработкой данных и их компоненты

ПК-4.2:умеет проектировать информационные системы с параллельной обработкой данных и их компоненты

ПК-4.3:имеет навыки проектирования информационных систем с параллельной
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре.

Дисциплина, для которых освоение данной дисциплины желательно как предшествующее - Организация облачных вычислений.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9155>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	2 (72)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Параллельные вычисления на GPU	36	36	0	108	
Всего		36	36	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в предмет. Введение в OpenCL	6	0	0
2	1	Ядро и память в OpenCL	6	0	0
3	1	Синхронизация и защита критических секций в OpenCL	6	0	0
4	1	Многомерные массивы и изображения в OpenCL	6	0	0
5	1	События. Динамическое составление OpenCL программы	4	0	0
6	1	Примеры распараллеливания сложных задач с помощью OpenCL	4	0	0

7	1	Программирование на графических процессорах с использованием библиотеки CUDA	4	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в OpenCL	6	0	0
2	1	Работа с ядром и памятью в OpenCL	6	0	0
3	1	Синхронизация и защита критических секций	6	0	0
4	1	Многомерные массивы. Изображения	6	0	0
5	1	События. Динамическое составление OpenCL программы	6	0	0
6	1	Распараллеливание сложных алгоритмов	6	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Удалова Ю. В.	Высокопроизводительные вычисления на графических процессорах. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие [для напр. 09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»]	Красноярск: СФУ, 2017

Л1.2	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, 2017
------	---------------	--	-----------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2012
Л1.2	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, 2012
Л1.3	Сандерс Д.	Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров	Москва: ДМК Пресс, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2007
Л2.2	Гергель В. П.	Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем: учебник для студентов вузов	Москва: Изд-во МГУ, 2010

Л2.3	Линев А. В., Боголепов Д. К., Бастраков С. И., Гергель В. П.	Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур: учебник для студентов вузов	Москва: Изд-во МГУ, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Удалова Ю. В.	Высокопроизводительные вычисления на графических процессах. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие [для напр. 09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»]	Красноярск: СФУ, 2017
Л3.2	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, 2017

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Учебный курс NVIDIA	https://unihub.ru/groups/nvidia
Э2	Перечень официальных курсов NVIDIA	https://developer.nvidia.com
Э3	Учебные онлайн курсы Coursera на английском языке	https://www.coursera.org/course/hetero
Э4	Учебные онлайн курсы Udacity на английском языке	https://www.udacity.com/course/cs344
Э5	Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям	http://www.parallel.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студента состоит в изучении теоретического курса и подготовке к практическим занятиям.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	ОС Windows
-------	------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.