

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

Б1.В.ДВ.03.02 Гибридные вычислительные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;канд. тех. наук, зав. каф. ВпВ, Кузьмин Д.А.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Ознакомление бакалавров с основами организации и программирования гибридных вычислительных систем.

Изучение дисциплины «Гибридные вычислительные системы», в соответствии с общими целями основной образовательной программы, способствует получению бакалавром углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование у бакалавров навыков использования гибридных вычислительных систем как одного из способов решения вычислительных задач и задач обработки данных требующих больших вычислительных ресурсов.

Подготовка к решению следующих профессиональных задач:

#### 1. Научно-исследовательская деятельность:

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.

Организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.

Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

#### 2. Проектно-технологическая деятельность:

Применение современных инструментальных средств при разработке программно-го обеспечения;

Применение Web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений;

### 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
<b>ПК-1: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</b>	
ПК-1.1: Знать методы, средства и технологии позволяющие выполнять концептуальное,	

<p>функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p>	
<p>ПК-1.2: Уметь осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p>	
<p>ПК-1.3: Владеть навыками концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p>	

#### **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=18190>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,89 (104)</b>		
занятия лекционного типа	1,44 (52)		
практические занятия	1,44 (52)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,11 (112)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
<b>1. Гибридные вычислительные системы</b>									
	1. Цель, задание и содержание курса, рекомендации по изучению курса. Основная терминология и определения.	2							
	2. Обзор современного состояния в области суперкомпьютерных технологий.	4							
	3. Гибридные вычислительные системы. Место гибридных кластерных систем. Области использования. Анализ Top500 лучших суперкомпьютеров мира. Суперкомпьютеры в вузах России.	6							
	4. История развития GPU. Перспективы GPU.	4							
	5. Устройство современных GPU. Основные составные элементы аппаратной реализации GPU Nvidia.	6							
	6. Архитектура CUDA.	7							
	7. Программная модель вычислений CUDA.	7							

8. Основы программирования CUDA GPU.	4							
9. Иерархия памяти CUDA GPU.	4							
10. Вопросы производительности и точности вычислений	4							
11. Системы пакетной обработки для гибридных вычислительных систем	2							
12. Система мониторинга Ganglia	2							
13. Изучение сценария работы пользователя с гибридными кластерными системами. Основные утилиты.			8					
14. Введение в CUDA. Установка CUDA Toolkit. Изучение архитектуры CUDA.			8					
15. Эффективное использование памяти в CUDA.			8					
16. Профилирование программы на GPU.			12					
17. Мониторинг гибридного кластера с помощью Ganglia.			8					
18. Изучение локальной системы пакетной обработки заданий Torque.			8					
19. Изучение теоретического материала							36	
20. Подготовка ответов на практические задания							36	
21. Изучение теоретического материала							20	
22. Подготовка ответов на практические задания							20	
Всего	52		52				112	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Боресков А. В., Харламов А. А. Основы работы с технологией CUDA: учебное пособие(Москва: ДМК Пресс).
2. 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).
3. 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).
4. 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).
5. Сандерс Д. Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров(Москва: ДМК Пресс).

### **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 Linux или Windows.
2. Среды разработки C++ и CUDA Toolkit.

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

1. Не требуется

## **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)**

Аудитория, оборудованная:

- проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
- маркерной доской.

Компьютерный класс, оборудованный:



- 12-14 рабочими местами, позволяющими выполнять работу в парах как во время лекций, так и во время лабораторных работ;
- проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
- маркерной доской.
- Компьютеры должны функционировать под управлением операционных систем Linux и MS Windows.