

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



*И.Г. Игнатова*

Игнатова И.Г.

« 03 » 07 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
«Программирование графических ускорителей (GPU)»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»  
Программа – «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах.»

2015 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине
Направление 01.04.04 Профиль /Программа «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»	
ПК-8 Способность разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия.	ПК-8.2 Способность разрабатывать программное обеспечение с учетом специфики программно-аппаратных платформ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в раздел дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	3	108	0	0	32	76	3

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Модуль 1 Архитектура GPU	-	8	-	19	Защита выполненного задания.
Модуль 2 Виды памяти в CUDA	-	8	-	19	Защита выполненного задания.
Модуль 3 Программирование GPU	-	8	-	19	Защита выполненного задания.
Модуль 4 Архитектура ПО	-	8	-	19	Защита выполненного задания.

##### 4.1. Лекционные занятия

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом.

## 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Архитектура GPU. Сравнительные характеристики архитектур CPU и GPU.
	2	4	
2	3	4	Виды памяти в CUDA. Особенности работы с разными видами памяти. Накладные расходы при работе с разными видами памяти.
	4	4	
3	5	4	Программирование GPU. Сравнение с программированием MPI и OpenMP.
	6	4	
4	7	4	Оптимизация приложений.
	8	4	

## 4.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям.
	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям.
2	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям.
	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям.
3	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям.
	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к рубежному контролю.
4	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям.
	5	Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

**Модуль 1 «Архитектура GPU»**

##### Основная литература

А.В. Боресков и др. Параллельные вычисления на GPU/ М: Издательство МГУ, 2012.

А.В. Боресков, А.А. Харламов. Основы работы с технологией CUDA/ М: ДМК-Пресс, 2013

##### Дополнительная литература

С. А. Полетаев. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ (источник на ОРИОКС в формате pdf)

## **Модуль 2 «Виды памяти в CUDA»**

### **Основная литература**

А.В. Боресков и др. Параллельные вычисления на GPU/ М: Издательство МГУ, 2012.

А.В. Боресков, А.А. Харламов. Основы работы с технологией CUDA/ М:ДМК-Пресс, 2013

### **Дополнительная литература**

С. А. Полетаев. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ (источник на ОРИОКС в формате pdf)

## **Модуль 3 «Программирование GPU»**

### **Основная литература**

А.В. Боресков и др. Параллельные вычисления на GPU/ М: Издательство МГУ, 2012.

А.В. Боресков, А.А. Харламов. Основы работы с технологией CUDA/ М:ДМК-Пресс, 2013

### **Дополнительная литература**

С. А. Полетаев. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ (источник на ОРИОКС в формате pdf)

## **Модуль 4 «Оптимизация приложений»**

### **Основная литература**

А.В. Боресков и др. Параллельные вычисления на GPU/ М: Издательство МГУ, 2012.

А.В. Боресков, А.А. Харламов. Основы работы с технологией CUDA/ М:ДМК-Пресс, 2013

### **Дополнительная литература**

С. А. Полетаев. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ (источник на ОРИОКС в формате pdf)

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

А.В. Боресков и др. Параллельные вычисления на GPU/ М: Издательство МГУ, 2012.

А.В. Боресков, А.А. Харламов. Основы работы с технологией CUDA/ М:ДМК-Пресс, 2013

### Дополнительная литература

С. А. Полетаев. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ (источник на ОРИОКС в формате pdf)

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru> )

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Программное обеспечение:

NVIDIA CUDA.

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением для работы в среде NVIDIA CUDA.

## 10. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Практическое занятие №1	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание
2	Практическое занятие №2	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание
3	Практическое занятие №3	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание
4	Практическое занятие №4	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание
5	Практическое занятие №5	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание
6	Практическое занятие №6	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание

7	Практическое занятие №7	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание
8	Практическое занятие №8	Групповые дискуссии, «Каждый учит каждого», Индивидуальное задание

## 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Тип ФОС*	Код компетенции/подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
Направление 01.04.04 Профиль /Программа «Математические методы и моделирование в естественной и технической сферах»			
1	ФОС по подкомпетенции	ПКВ-8.2	Индивидуальное задание, Рубежный контроль.

\* *ФОС по компетенции; ФОС по подкомпетенции; ФОС по элементам компетенции*

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 12.1. Особенности организации процесса обучения

Курс состоит из четырех модулей.

Первый модуль посвящен изучению существующих архитектур, позволяющих выполнять параллельное программирование.

Второй модуль охватывает виды памяти, используемые в технологии CUDA, их особенности, сравнительные характеристики, в том числе и по быстродействию.

Третий модуль рассматривает программирование GPU, особенности компиляции и отладки в среде C++.

Четвертый модуль охватывает архитектуры ПО, позволяет реализовывать параллельное программирование с использованием технологии CUDA, а также выполняет сравнительный анализ с архитектурами, реализующими программирование с использованием технологий MPI и OpenMP.

### 12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях (в сумме 40 баллов максимально), посещаемость занятий (16 баллов максимально), рубежный контроль (14 баллов максимально) и сдача зачета (40 баллов максимально). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/> ).

## Структура и график контрольных мероприятий

Шифр	Тип	Макс	Мин
ПЗ. 1	Практическое занятие №1	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №2	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №3	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №4	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №5	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №6	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №7	5	3
ПЗ. 1	Практическое занятие №8	5	3
П	Посещаемость	16	0
РК	Рубежный контроль	14	6
Зачет		40	20

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 17 (17-я неделя зачетная).

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

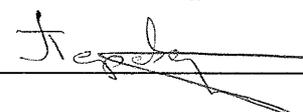
**Разработчик:**

Доцент кафедры ВТ, к.т.н.  /Ашарина И.В./

Рабочая программа разработана на кафедре ВТ

и утверждена на заседании кафедры 29.06 2015 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВТ

 /Переверзев А.Л./

## Лист согласования

Рабочая программа согласована с УООП

Начальник УООП \_\_\_\_\_ /Никулина И.М./

## Лист согласования

Рабочая программа по дисциплине «Параллельное и распределенное программирование» согласована с выпускающей кафедрой ВМ-1.

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

