

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технология параллельного программирования под GPU

Код модуля
1157612

Модуль
Технологии аппаратного ускорения параллельных
вычислений

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	к.п.н, доцент	доцент	Информационные системы и технологии
2	Котюжанский Леонид Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных систем и технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Галушко Наталья Анатольевна, доцент, Информационные системы и технологии
- Котюжанский Леонид Анатольевич, Доцент, информационных систем и технологий

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Технология параллельного программирования под GPU**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Программный продукт	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Технология параллельного программирования под GPU**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	З-2 - Характеризовать области применения, проблематику и возможности параллельного и распределенного программирования для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств. П-2 - Иметь практический опыт создания оригинальных алгоритмов и программных средств на основе параллельных и	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Программный продукт № 1 Программный продукт № 2 Экзамен

	<p>распределенных средств и вычислений</p> <p>У-2 - Выбирать методы, способы и средства для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе на основе параллельного и распределенного программирования для решения профессиональных задач</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,8	20
<i>программный продукт</i>	3,10	40

<i>программный продукт</i>	3,16	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Введение в CUDA
 2. Модель исполнения CUDA
 3. Иерархия памяти. Глобальная, локальная и регистровая память
 4. Иерархия памяти. Разделяемая память
 5. Прикладные CUDA библиотеки
 6. Библиотека Thrust
 7. Оптимизация CUDA программ
 8. Стандарт директивного программирования OpenACC
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Прикладные CUDA библиотеки
2. Библиотека Thrust
3. Оптимизация CUDA программ
4. Стандарт директивного программирования OpenACC

Примерные задания

Реализовать матричные умножения, умножения матрицы на вектор, скалярное произведение, редукцию(поиск мин, макс в N-мерных данных), операции свертки изображений, используя прикладные библиотеки Cuda/OpenCL: CuBlas, Cudnn, CLBlast

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Введение в CUDA.
2. Модель исполнения CUDA
3. Иерархия памяти. Глобальная, локальная и регистровая память
4. Иерархия памяти. Разделяемая память

Примерные задания

1 Реализовать приложение, осуществляющее упрощенный расчет теплообмена двух фигур, заданных на плоскости. задается произвольно форма фигуры по точками и стартовая температура. Приложение обрабатывает симуляцию за N шагов. Результат анимации сохраняется в виде изображений в заданную директорию.

2 Реализовать поиск фрагмента изображения по шаблону. Взять за основу функцию `matchingTemplate` библиотеки OpenCV. Реализовать один из методов поиска, например `TM_SQDIFF`:

$$R(x, y) = \sum_{x', y'} (T(x', y') - I(x + x', y + y'))^2$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Программный продукт № 1

Примерный перечень тем

1. Конвертация цветного изображения в оттенки серого, чёрно-белого
2. Применить к заданному каналу изображения операцию "негатив"
3. Увеличить контрастность изображения
4. Увеличить насыщенность изображения
5. Увеличить размер изображения, используя интерполяцию по методу ближайшего соседа

соседа

Примерные задания

Составить программу нейронной сети ассоциативной памяти Хопфилда для бинарных векторов.

Разрешается применять операции с матрицами и векторами, используя CuBlas или CLBlast

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Программный продукт № 2

Примерный перечень тем

1. Применить операцию горизонтального отражения к изображению
2. Применить операцию обнуления заданной компоненты изображения
3. Заменить на изображении один заданный цвет другим
4. Путем подсчета модуля градиента цвета выделить области резкой смены цвета на изображении
5. Оценить количество пикселей заданного цвета

Примерные задания

Составить программу однослойного персептрона для классификации бинарных векторов, обучаемого по дельта-правилу Хебба. Разрешается применять операции с матрицами и векторами, используя CuBlas или CLBlast

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Назовите основные отличия между GPU и CPU
2. Чем отличается архитектура Tesla и Fermi. Особенности программирования
3. Что такое CUDA?
4. Что такое варп, потоковый блок?

5. Какие типы памяти есть на графическом процессоре? Перечислите их характеристики
 6. Что такое текстура? Текстура и тип double
 7. Что такое «вычислительная совместимость» (Compute compatibility)?
 8. Оптимизированные библиотеки CUDA
 9. Что такое конфликты по банкам памяти и методы борьбы с ними
 10. Что такое «спиллинг регистров»?
 11. Потоки. Совмещение вычислений с передачей данных
 12. Программирование гибридных систем с несколькими GPU
 13. Средства профилирования приложений на CUDA.
 14. Оптимизация CUDA приложений. Подходы.
 15. Реализация операции редукции на графическом процессоре
 16. Реализация перемножения матриц на графическом процессоре
 17. Реализация функции размытия изображения на графическом процессоре
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.