



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Пустовалов Е.В.
« » (Ф.И.О. рук. ОП)
2018 г.



Пустовалов Е.В.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Универсальные вычисления на графических процессорах

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

магистерская программа «Информационные процессы в науке, промышленности и образовании»

Форма подготовки очная

курс I семестр I

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр. 18 /лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 126 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

контрольные работы (количество) 0 шт.

курсовая работа / курсовой проект семестр

зачет не предусмотрен

экзамен I семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 18 от «16» июля 2018 г.

Заведующий кафедрой Пустовалов Е.В.

Составитель: ассистент кафедры компьютерных систем Солдатов К.С.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая учебная программа дисциплины «Универсальные вычисления на графических процессорах» разработана для магистрантов первого года обучения и предназначена для изучения в первом семестре по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии». В соответствии с требованиями соответствующих образовательных стандартов. Трудоемкость дисциплины составляет 5 зач.ед., 180 ак.часов.

Дисциплина посвящена изучению алгоритмов и принципов функционирования графических процессоров.

Цель.

Дисциплина имеет своей целью обучить студентов производить высокопроизводительные математические расчеты и компьютерное моделирование с использованием параллельных технологий, предоставляемых современными графическими устройствами с помощью технологии Nvidia CUDA.

Задачи:

После прохождения курса студент должен знать архитектуру современных вычислительных систем, архитектуру современных графических ускорителей. Уметь пользоваться операционной системой UNIX/Linux, разрабатывать и оптимизировать последовательные и параллельные программы. Владеть языками программирования C/C++, основами программирования графических ускорителей.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные элементы компетенций.

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| ОПК-3 | Знает | как использовать современные компьютерные технологии поиска |

| | | |
|--|---------|---|
| способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности | | информации для решения поставленной задачи |
| | Умеет | применять собственный мыслительный аппарат для критического анализа полученной информации |
| | Владеет | эффективными технологиями решения профессиональных проблем |
| ПК-15 умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов | Знает | где взять научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования |
| | Умеет | анализировать и применять на практике научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования |
| | Владеет | технологией копирования и вставки научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в тексты собственных работ |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Универсальные вычисления на графических процессорах» применяются следующие методы активного обучения: лекционные занятия, практические работы по темам лекций.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 час.)

Тема 1. Обзор библиотек и средств разработки программ для GPU: NVIDIA CUDA, ATI Stream, OpenCL, OpenACC и другие(3ч).

Тема 2. Средства отладки и профилирования программ для графических ускорителей(3ч).

Тема 3. Эффективное программирование графических ускорителей(3ч).

Тема 4. Средства отладки и профилирования программ для графических ускорителей(3ч).

Тема 5. Эффективная работа с иерархией памяти. Оптимизация вложенных условных переходов(3ч).

Тема 6. Примеры эффективного программирования графических ускорителей(3ч).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Задание 1. (6 час.)

Установка CUDA Toolkit. Ознакомление с официальной документацией ATI Stream, OpenCL, OpenACC, синтаксисом CUDA C.

Задание 2. (6 час.)

Разработка простых математических функций (векторные операции) исполняемых на GPU устройстве, с помощью функций вызываемых из CPU.

Задание 3. (6 час.)

Разработка параллельных алгоритмов для передачи параметров из CPU на GPU устройство

Задание 4. (6 час.)

Параллелизация глобальной памяти, нити и блоки. Разработка высокопроизводительных вычислительных алгоритмов исполняемых на GPU. Параллельное векторное произведение, транспонирование матриц, взятие обратной матрицы.

Задание 5 (6 час.)

Параллелизация разделяемой памяти. Разработка высокопроизводительных вычислительных алгоритмов исполняемых на GPU с помощью разделяемой памяти. Оптимизация времени исполнения кода изученных программ и алгоритмов.

Задание 6 (6 час.)

Разработка алгоритмов визуализации и обработки изображений.
 Построение изображений с использованием фракталов вычисленных с помощью GPU устройства.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Универсальные вычисления на графических процессорах» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|---|---------------------------------------|---------|--------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Тема 1. Обзор библиотек, CUDA | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-1 | Вопросы, задание 1 |
| | | | умеет | ПР-1 | экзамен, задание, тип 1 |
| | | | владеет | УО-1 | <i>Решение задач</i> |
| | Тема 2. Средства отладки и профилирования | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-2 | Вопросы, задание 2 |
| | | | умеет | ПР-2 | экзамен, задание, тип 2 |

| | | | | | |
|--|---|------------|---------|------|-------------------------|
| | программ для графических ускорителей | | владеет | УО-2 | <i>Решение задач</i> |
| | Тема 3. Эффективное программирование графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-3 | Вопросы, задание 2 |
| | | | умеет | ПР-3 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |
| | Тема 4. Средства отладки и профилирования программ для графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-4 | Вопросы, задание 2 |
| | | | умеет | ПР-4 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |
| | Тема 5. Эффективная работа с иерархией памяти. Оптимизация вложенных условных переходов | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-5 | Вопросы, задание 2 |
| | | | умеет | ПР-5 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |
| | Тема 6. Примеры эффективного программирования графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-6 | Вопросы, задание 2 |
| | | | умеет | ПР-6 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

| № | Название | Ссылка в ЭК НБ ДВФУ | Внешняя ссылка |
|---|---|---|----------------|
| 1 | Боресков А.В., Харламов А.А., и др. «Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA. Учебное пособие» – Москва: Изд-во МГУ, 2015, 336 стр. | https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-54647&theme=FEFU | |
| 2 | Некрасов К.А. Поташников «Параллельные вычисления общего назначения на графических процессорах», Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, 104 стр. | https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-69657&theme=FEFU | |
| 3 | Куликов И.М. «Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов. Часть 1. Использование суперкомпьютеров, оснащенных графическими ускорителями», Новосибирский государственный технический университет, 2013, 40 стр. | https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-45044&theme=FEFU | |

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

| № | Название | Ссылка в ЭК НБ ДВФУ | Внешняя ссылка |
|---|--|---------------------|---|
| 1 | Таненбаум Э. Остин Т. Архитектура компьютера. СПб.: Питер, 2014. – 816 с. | | |
| 2 | Arevalo A., et al. Programming the Cell Broadband Engine Architecture. Examples and Best Practices. – IBM Red Books, 2008. | | http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247575.pdf |

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- ОС семейства Windows/Linux/UNIX
- текстовый редактор (mcedit, nano или аналоги)

- компилятор C/C++ (gcc/g++, icc или аналоги)
- CUDA Toolkit
- офисное ПО для оформления отчетов (LibreOffice или аналоги)
веб-браузер для доступа к документации через сеть Интернет

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На *лекциях* изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы лекции с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического материала и ответы на вопросы студентов. Затем излагается материал лекции с использованием мультимедийной презентации. В конце лекции выделяется время для ответов на вопросы по текущему материалу и его обсуждению. В течение семестра проводятся два коллоквиума для проверки теоретических знаний. Такой подход позволяет выявить и устранить пробелы в понимании материала лекций.

Каждая тема теоретического материала курса прорабатывается на лабораторных занятиях, где у студента формируется связь теоретических знаний с практикой, а затем полученные знания и навыки закрепляются при выполнении лабораторных работ.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе по следующей схеме. В начале каждого занятия при необходимости рассматривается очередное задание, объясняется его суть с привлечением необходимого теоретического материала. В ходе занятия студенты выполняют задание, обсуждая с преподавателем возникающие вопросы. По результатам выполнения задания оформляется отчет в виде пояснительной записки по каждому заданию и защищается студентом лично. Кроме этого, проводится обсуждение вопросов, возникших у студентов в процессе выполнения предыдущих заданий.

Самостоятельная работа студента состоит в повторении и усвоении лекционного материала дома по конспектам лекций, в выполнении лабораторных работ в терминальном классе (по согласованию с

преподавателем) или дома (при наличии необходимого программного и аппаратного обеспечения) в свободное от аудиторных занятий время. Кроме того, самостоятельная работа включает самостоятельное изучение литературы по темам занятий и подготовку к коллоквиумам и зачету.

По собственному желанию и по согласованию с преподавателем студент может выполнять нестандартное более сложное задание, например, включающее вопросы исследовательского характера, связанное с углубленным изучением материала курса. Такое индивидуальное задание обсуждается с преподавателем и, при успешном выполнении, учитывается при промежуточном контроле успеваемости студента. Усложнённое задание также сопровождается отчётом в форме пояснительной записки.

При изучении дисциплины 54 часа отводится на аудиторные занятия и 126 часов на самостоятельную работу студентов. Из 54 часов аудиторных занятий 18 лекционных, 36 практических с использованием методов активного обучения. С целью более эффективного освоения материала рекомендуется практические занятия проводить в конце семестра, когда студенты будут знакомы с теоретическим содержанием курса.

При подготовке к экзамену рекомендуется просмотреть материалы лекций и собственные конспекты, разбить вопросы по разделам и темам, затем

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

| Наименование оборудованных | Перечень основного оборудования |
|-------------------------------|---------------------------------|
|-------------------------------|---------------------------------|

| | |
|--|--|
| помещений и помещений для самостоятельной работы | |
| Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 502 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья |
| г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс | Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочка Multipix MP-HD718 |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитории для самостоятельной работы | Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Универсальные вычисления на графических
процессорах»**

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и
технологии**

**магистерская программа «Информационные процессы в науке,
промышленности и образовании»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|---------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 1-18 неделя обучения, еженедельно (2 часа в неделю) | Домашнее задание | 36 | Проверка ДЗ |
| 2 | 12-16 неделя обучения | Подготовка творческого задания | 45 | Выступление по результатам |
| 3 | Экзаменационная сессия | Подготовка к экзамену | 36 час. | Экзамен |
| Итого: | | | 126 час. | |

Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания должна включать в себя повторение лекционного материала, повторение формул по разделу, повторение решенных задач по разделу, решение задач домашнего задания по разделу. Выполненное задание должно быть оформлено в соответствии с требованиями по оформлению решения задач, текст, формулы легко читаемы.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену должна включать повторение теоретического материала, подготовку ответов на вопросы с использованием лекций и рекомендуемых источников.

Оценка результатов самостоятельной работы в малых группах выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового

характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет

4 балла - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

3 балла - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Универсальные вычисления на графических
процессорах»

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и
технологии**
магистерская программа «Информационные процессы в науке,
промышленности и образовании»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|---|
| ОПК-3 способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности | Знает | как использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи |
| | Умеет | применять собственный мыслительный аппарат для критического анализа полученной информации |
| | Владеет | эффективными технологиями решения профессиональных проблем |
| ПК-15 умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов | Знает | где взять научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования |
| | Умеет | анализировать и применять на практике научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования |
| | Владеет | технологией копирования и вставки научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в тексты собственных работ |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | | |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация | |
| 1 | Тема 1. Обзор библиотек, CUDA | ОПК-3 ПК15 | знает | ПП-1 | Вопросы, задание 1 |
| | | | умеет | ПП-1 | экзамен, задание, тип 1 |
| | | | знает | ПП-1 | Вопросы, задание 1 |

| | | | | |
|--|------------|---------|------|-------------------------|
| Тема 2. Средства отладки и профилирования программ для графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-2 | Вопросы, задание 2 |
| | | умеет | ПР-2 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | владеет | УО-2 | <i>Решение задач</i> |
| Тема 3. Эффективное программирование графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-3 | Вопросы, задание 2 |
| | | умеет | ПР-3 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |
| Тема 4. Средства отладки и профилирования программ для графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-4 | Вопросы, задание 2 |
| | | умеет | ПР-4 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |
| Тема 5. Эффективная работа с иерархией памяти. Оптимизация вложенных условных переходов | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-5 | Вопросы, задание 2 |
| | | умеет | ПР-5 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |
| Тема 6. Примеры эффективного программирования графических ускорителей | ОПК-3 ПК15 | знает | ПР-6 | Вопросы, задание 2 |
| | | умеет | ПР-6 | экзамен, задание, тип 2 |
| | | владеет | УО-3 | <i>Решение задач</i> |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|---|--|
| ОПК-3, способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью, и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности | знает (пороговый уровень) | новые научные принципы и методы исследований при использовании интеллектуальный анализа и хранилищ данных; инструментальные средства технологии интеллектуального анализа и хранилищ данных | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | способность показать базовые знания и основные умения в использовании: - принципов системного анализа к исследованию систем; - принципов технологии интеллектуального анализа и хранилищ данных; - характеристик программных средств по реализации технологии интеллектуального анализа и хранилищ данных |
| | умеет (продвинутый) | использовать современное программное обеспечение для решения научных и производственных задач методами интеллектуальный анализа и хранилищ данных | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя теоретические методы исследования и методы компьютерного моделирования, современные программные инструментальные средства и информационные ресурсы Интернет, используя технологии интеллектуального анализа и хранилищ данных |
| | владеет (высокий) | навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и производственной деятельности на основе интеллектуальный анализа и хранилищ данных | решать сложные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя теоретические методы исследования и методы компьютерного моделирования, современные программные инструментальные средства и информационные ресурсы Интернет, используя технологии интеллектуального анализа и хранилищ данных |

| | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|
| ПК-15, умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов | знает (пороговый уровень) | правила коммуникативного поведения в ситуациях международного профессионально- делового общения | во спроизво дить и объяснят ь учебный материа л с требуем ой степень ю научной точност и и полноты | способность показать базовые знания и основные умения на русском и иностранном языке для решения задач прикладной информатики с использованием: - правил ведения переговоров с представителями заказчика при проектировании информационных процессов и систем для организаций и предприятий; - правил коммуникативного поведения в профессионально-деловом общении по темам ведения профессиональных консультаций и переговоров |
| | умеет (продвинут ый) | порождать дискурс (монолог, диалог), используя коммуникативные стратегии, адекватные изученным профессионально- ориентированным ситуациям (телефонные переговоры, интервью, презентация и др.) | выполня ть типичны е задачи на основе воспроиз ведения стандарт ных алгорит мов решения | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с порождением монолога, диалога, адекватных изученным профессионально- ориентированным ситуациям (телефонные переговоры, интервью, презентация и др.) по темам прикладной информатики: - анализ и разработка прикладных и информационных процессов, информационных сервисов, ИС; - реинжиниринг, управление и моделирование информационными и бизнес- процессами предприятий; - стратегии информатизации и автоматизации прикладных и информационных процессов в прикладных областях на основе использования современных ИКТ; - архитектурный подход в развитии ИКТ инфраструктура компаний и предприятий; - и другим вопросам |
| | владеет (высокий) | методами эффективного использования коммуникативных стратегий, специфичных для профессионально- деловых ситуаций | решать усложне нные задачи в нетипич ных ситуаци ях на основе приобре тенных знаний, умений и | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с порождением монолога, диалога, адекватных изученным профессионально- ориентированным ситуациям (телефонные переговоры, интервью, презентация и др.) по темам прикладной |

| | | | | |
|--|--|--|---------|--|
| | | | навыков | информатики: - анализ и разработка прикладных и информационных процессов, информационных сервисов, ИС; - реинжиниринг, управление и моделирование информационными и бизнес-процессами предприятий; - стратегии информатизации и автоматизации прикладных и информационных процессов в прикладных областях на основе использования современных ИКТ; - архитектурный подход в развитии ИКТ инфраструктура компаний и предприятий; - и другим вопросам |
|--|--|--|---------|--|

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Методическим материалом является Положение о ФОС ДВФУ

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Типы современных вычислителей. Отличие GPU вычислителей от вычислителей общего назначения.
2. Архитектура графических ускорителей. Архитектура и применение CUDA.
3. Вызов ядра CUDA. Передача параметров.
4. Получение информации о GPU устройстве с помощью CUDA API. Использование свойств GPU устройства.
5. Особенности программирования графических ускорителей NVIDIA.
6. Особенности параллельного программирования графических ускорителей. Нити и блоки.
7. Программирование графических ускорителей. Эффективная работа с иерархией памяти.
8. Взаимодействие нитей. Расщепление параллельных блоков.
9. Разделяемая память и синхронизация передачи данных на графический ускоритель.
10. Константная память. Производительность программ с константной памятью.
11. Взаимодействие с графикой. Интероперабельность с DirectX.

Критерии оценки (Экзамен)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые задания для текущего контроля

1. Вычисление скалярного произведения двух векторов размером по 32 Мбайта. Тип данных – float.
2. Гравитационное взаимодействие N тел. Тип данных – float. Для замера времени счета использовать $N=4096$, число шагов по времени: 20.
3. Умножение двух квадратных матриц размером $N \times N$ (N кратно четырем). Тип данных – float. К перемножаемым матрицам разрешается доступ только на чтение. Дополнительную оперативную память для хранения копии матрицы использовать запрещается. Для замера времени счета использовать $N=1024$.
4. Вычисление векторного произведения двух векторов размером по 32 Мбайта. Тип данных – float.
5. Вычисление обратной и транспонированной матрицы размером $N \times N$ (N кратно четырем). Тип данных – float.

Критерии оценки результатов текущего контроля

5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

3 - балла - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием

научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

2 балла - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.