

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Графические системы

: 09.03.04

, :

: 2, : 3

		3
1	()	3
2		108
3	, .	63
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	36
7	, .	8
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	45
11	(, ,)	
12		

(): 09.03.04

229 12.03.2015 ., : 01.04.2015 .

: 1,

(): 09.03.04

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
6.	-
Компетенция ФГОС: ПК.19 владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
4.	,
Компетенция ФГОС: ПК.3 владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	

2.

2.1

()
---	---

3. 2

1. использовать библиотеки для современных специализированных вычислителей; использовать документацию по конкретному вычислителю и средству программирования; следить за мировыми тенденциями развития в области разработки новых специализированных вычислителей	;	;
.19. 4	,	,
2. современные специализированные вычислители, их архитектуру и предназначение; базовые средства программирования современных специализированных вычислителей	;	;
.1. 6	-	
3. базовые средства программирования современных специализированных вычислителей	;	;

3.

3.1

	,	.		
: 3				
:				
1.	0	2	1, 2, 3	
2.	0	6	1, 2, 3	
:				
3.	0	8	1, 2, 3	
CUDA				
:				

4.	0	2	1, 2, 3	
----	---	---	---------	--

3.2

	,	.		
: 3				
:				
1.	2	8	1, 2, 3	
CPU				
2.	2	8	1, 2, 3	
GPU				
3.	2	8	1, 2, 3	
4.	2	8	1, 2, 3	
5.	0	4	1, 2, 3	

3.3

	,	.		
: 3				
:				
0.	0	0		

4.

: 3				
1		1, 2, 3	25	4
:		[]:
[2011]. -		: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=547 .		
		[]:
		: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351 .		, [2015]. -
2		1, 2, 3	10	0
:		[]:
[2011]. -		: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=547 .		
		[]:
		: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351 .		, [2015]. -
3		1, 2, 3	10	3

[2011]. - : <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=547>. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351. - , [2015]. -

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	:
	e-mail: ilinyx@corp.nstu.ru
	:
	:

5.2

1	
Краткое описание применения: Коллективное решение проблем	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 3		
<i>Лекция:</i>	2	5
<i>Лабораторная:</i>	2	15
<i>РГЗ:</i>	20	60
<i>Зачет:</i>	2	20

		/		
.1	6.	-		
.19	4.			
.3	2.			

1

7.

1. Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=547>. - Загл. с экрана.

2. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель GUDA : [учебное пособие для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / А. В. Боресков и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; [Суперкомпьютерный консорциум ун-тов России]. - Москва, 2012. - 332, [1] с. : ил., табл.

3. Малявко А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 114, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vfls000215088

1. Weiskopf D. GPU-Based Interactive Visualization Techniques [electronic resource] // by Daniel Weiskopf. - Berlin, Heidelberg ;, 2007. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-33263-3>

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Малявко А. А. Параллельное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351. - Загл. с экрана.

8.2

1 Visual Studio 2015

9. -

1	CPU Intel Core i7-980 (.7, .318)	,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ____ ” _____ ____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Графические системы

Образовательная программа: 09.03.04 Программная инженерия, профиль: Технологии разработки программного обеспечения

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Графические системы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/ПТ готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения	зб. знать возможности существующей программно-технической архитектуры	Архитектура графических систем Введение в теорию графических систем Защита лабораторных работ Перспективы развития современных графических систем Программирование графических ускорителей по технологии CUDA Решение графических задач Решение самостоятельной задачи Решение систем линейных алгебраических систем большой размерности на CPU Решение систем линейных алгебраических систем большой размерности на GPU	Отчет по лабораторной работе РГЗ, основной раздел.	Зачет, вопросы 1-42.
ПК.19/П владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	з4. знать методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, графические пакеты для создания моделей объектов, принципы организации, структуры технических средств систем компьютерной графики, основные методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений	Архитектура графических систем Введение в теорию графических систем Защита лабораторных работ Перспективы развития современных графических систем Программирование графических ускорителей по технологии CUDA Решение графических задач Решение самостоятельной задачи Решение систем линейных алгебраических систем большой размерности на CPU Решение систем линейных алгебраических систем большой размерности на GPU	Отчет по лабораторной работе РГЗ, основной раздел.	Зачет, вопросы 1-42.
ПК.3/ПТ владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	у2. уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	Защита лабораторных работ Решение графических задач Решение самостоятельной задачи Решение систем линейных алгебраических систем большой размерности на CPU Решение систем линейных алгебраических систем большой размерности на GPU	Отчет по лабораторной работе РГЗ, основной раздел.	Зачет, вопросы 1-42.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций

ПК.1/ПТ, ПК.19/П, ПК.3/ПТ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/ПТ, ПК.19/П, ПК.3/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Графические системы 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 22-42 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет АВТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Графические системы»

1. Что такое графическое ядро в терминологии CUDA?
2. Перечислите основные группы функций CUDA и охарактеризуйте их назначение.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

3. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается неудовлетворительным, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 40 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на базовом уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 60 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на продвинутом уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные

характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 80 баллов.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Графические системы»

1. Что такое графическое ядро в терминологии CUDA?
2. Как задается размерность и количество потоков ядра, выполняемого графическим процессором?
3. Перечислите виды и характеристики памяти, доступной из программы GPU.
4. Как указать требуемое размещение переменной в памяти GPU (регистровой, разделяемой, глобальной, памяти текстур, ...)?
5. Перечислите виды и характеристики памяти, доступной из программы CPU при использовании архитектуры CUDA.
6. С помощью функций какой группы осуществляется копирование блоков данных из основной памяти CPU в глобальную память GPU?
7. Что такое тип данных `ulong2`? Какие поля содержит этот тип данных?
8. Какова максимальная размерность блока в потоках?
9. Перечислите встроенные векторные типы данных расширения языка C и объясните смысл их наименований.
10. Как в программе для CPU обеспечить синхронизацию с программой для GPU?
11. Если к одному CPU подключено несколько видеокарт NVidia архитектуры CUDA, то каким образом можно обеспечить их одновременную загрузку?
12. Перечислите виды и характеристики памяти GPU, доступной из программы основного процессора.
13. Какие библиотеки функций можно использовать при параллельном программировании для CUDA?
14. Какие ограничения наложены на функции, которые должны выполняться на GPU?

15. Что такое мультипроцессор в терминологии CUDA?
16. Может ли поток GPU прямо записать результаты своей работы в основную память CPU?
17. Как в программе для GPU определить переменную, которая должна размещаться в регистровой памяти?
18. Какие ограничения наложены на функции, выполняемые в графическом процессоре?
19. Каким образом программа для GPU (ядро) может получить свои координаты в блоке и в сетке блоков?
20. Как определить версию и технические характеристики графического процессора NVIDIA?
21. Перечислите и охарактеризуйте группы библиотечных функций Run-time библиотеки CUDA.
22. Что такое сетка, блок, поток в терминологии CUDA?
23. Что такое тип данных `dim3`? Синонимом названия какого типа данных он является?
24. Какова максимальная размерность сетки в блоках?
25. Перечислите и охарактеризуйте функции компонент программного обеспечения CUDA.
26. Можно ли (и если да - то как) в программе для CPU выяснить, какую версию спецификации CUDA реализует видеокарта?
27. Какую модель параллелизма реализует архитектура CUDA?
28. Каковы дополнительные виды функций в расширении языка C для CUDA?
29. Функции препроцессора `nvcc`?
30. Можно ли получить указатель на функцию, выполняемую графическим процессором?
31. С помощью какого расширения синтаксиса из программы для CPU запускается ядро CUDA?
32. Перечислите основные группы функций CUDA и охарактеризуйте их назначение.
33. Что такое разделяемая память? Может ли программист управлять количеством разделяемой памяти, выделяемой потоку?
34. Перечислите и охарактеризуйте дополнительные виды функций, существующие в расширении синтаксиса языка C для CUDA.
35. Можно ли из программы для CPU прочитать данные из разделяемой памяти блока?

36. Каковы максимальное количество размерностей сетки блоков?
37. Какие виды памяти доступны из программ для GPU?
38. Как синхронизируются процессы в CPU и в GPU?
39. Можно ли одновременно использовать технологии OpenMP и CUDA?
40. Какие имена полей используются во встроенных векторных типах данных?
41. С данными какого типа оперируют арифметико-логические устройства GPU CUDA?
42. Как узнать максимальное количество потоков в блоке для видеокарты NVIDIA, подключенной к CPU?

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики
Кафедра вычислительной техники

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Графические системы», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны разработать программу параллельной обработки данных по технологии GPGPU/CUDA

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ алгоритма, выбрать и обосновать принципы параллельной реализации алгоритма, разработать программное обеспечение.

Обязательные структурные части РГЗ.

Введение

Основная часть

Заключение

Список литературы

Приложения

Оцениваемые позиции:

Степень достижения цели, оригинальность подхода.

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
2. Сортировка массива данных различными методами.
3. Перемножение матриц.
4. Вычисление корней алгебраического уравнения одной переменной большой

размерности.

5. Разложение большого числа на простые множители.
6. Вычисление обратной матрицы.
7. Поиск кратчайшего пути на графе.
8. Поиск минимального охватывающего дерева взвешенного графа.
9. Задача Дирихле – явная разностная схема для уравнения Пуассона.
10. Умножение полиномов многих переменных.
11. Численное дифференцирование.
12. Численное интегрирование.
13. Численное моделирование.
14. Вычисление определителя.