

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

«РАЗРАБОТКА МНОГОПОТОЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Специализация

Информационные технологии и программное обеспечение в специальных
организационно-технических системах

Квалификация (степень) выпускника — инженер-системотехник

Форма обучения — очная, очно-заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (практических заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена. Форма проведения – тестирование, письменный опрос по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий.

2. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в многопоточность	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Экзамен, зачет
Тема 2. Общая характеристика параллельных вычислительных систем.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Экзамен, зачет
Тема 3. Параллельные вычисления	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Экзамен, зачет
Тема 4. Средства синхронизации и программный интерфейс	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Экзамен, зачет

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной:

Описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%

Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя
2 балла	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на

Шкала оценивания	Критерий
<i>(продвинутый уровень)</i>	некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов
<i>1 балл (пороговый уровень)</i>	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя
<i>0 баллов</i>	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

Описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

Шкала оценивания	Критерий
<i>3 балла (эталонный уровень)</i>	Задача решена верно
<i>2 балла (продвинутый уровень)</i>	Задача решена верно, но имеются неточности в логике решения
<i>1 балл (пороговый уровень)</i>	Задача решена верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя
<i>0 баллов</i>	Задача не решена

На промежуточную аттестацию (зачет) выносятся тест, два теоретических вопроса и 2 задачи. Максимально студент может набрать 15 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «зачтено» и «не зачтено».

Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета или допустивший погрешности в ответах на вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать успехи при выполнении лабораторных работ, систематическая активная работа на практических работах.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему 8 и более баллов при промежуточной аттестации.

Оценки «не зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответивший на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов при промежуточной аттестации.

На промежуточную аттестацию (экзамен) выносятся тест, два теоретических вопроса и 2 задачи. Максимально студент может набрать 15 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который набрал в сумме 15 баллов (выполнил все задания на эталонном уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который набрал в сумме от 12 до 14 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже продвинутого. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме от 8 до 11 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже порогового. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 8

баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Промежуточная аттестация

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-1	Способен руководить процессом разработки, проверки работоспособности и интеграцией программного обеспечения
ПК-1.1	Осуществляет руководство разработкой программного обеспечения
ПК-1.2	Осуществляет руководство проверкой работоспособности программного обеспечения
ПК-1.3	Осуществляет руководство интеграцией программного обеспечения

а) типовые тестовые вопросы:

Вопрос 1

Вычислительная система называется многопроцессорной, если:

- а) она содержит несколько процессоров, работающих с общей оперативной памятью, и управляется разными операционными системами;
- б) содержит несколько процессоров;
- +в) она содержит несколько процессоров, работающих с общей оперативной памятью, и управляется одной общей операционной системой;
- г) она содержит несколько процессоров, работающих с отдельной оперативной памятью, и управляется одной общей операционной системой.

Вопрос 2

Представителями какого класса являются классические фон-неймановские ВМ

- +а) SISD;
- б) MISD;
- в) SIMD;
- г) MIMD.

Вопрос 3

Вычислительная машина какой архитектуры позволяют выполнять одну арифметическую операцию сразу над многими данными — элементами вектора.

- а) SISD;
- б) MISD;
- +в) SIMD;
- г) MIMD.

Вопрос 4

Что такое многоядерный процессор?

- а) это процессор, содержащий два и более вычислительных ядра на нескольких процессорных кристаллах;
- б) это центральный процессор, содержащий четыре и более вычислительных ядра на одном процессорном кристалле или в одном корпусе;
- в) это центральный процессор, содержащий от двух до восьми вычислительных ядра на одном процессорном кристалле или в одном корпусе.
- +г) это центральный процессор, содержащий два и более вычислительных ядра на одном процессорном кристалле или в одном корпусе.

Вопрос 5

Под симметричным доступом к памяти понимается следующее (допускается множественный выбор):

- +а) равные права всех процессоров на доступ к памяти;

- +б) одна и та же адресация для всех элементов памяти;
- в) разное время доступа всех процессоров системы;
- +г) равное время доступа всех процессоров системы;

Вопрос 6

Какой уровень параллелизма осуществляется путем одновременного выполнения нескольких независимых заданий на разных процессорах, которые, практически, не взаимодействуя друг с другом. Этот уровень реализуется на многопроцессорных и многомашинных ВС.

- а) уровень потоков;
- +б) уровень заданий;
- в) микроуровень;
- г) уровень команд

Вопрос 7

Гранулярность это...

- а) объем вычислений, выполненный в параллельной задаче;
- б) мера отношения объема коммуникаций к объему вычислений, выполненных в параллельной задаче;
- в) объем коммуникаций;
- +г) мера отношения объема вычислений, выполненных в параллельной задаче, к объему коммуникаций.

Вопрос 8

Отношение времени, затрачиваемого на проведение вычислений на однопроцессорной ВС, ко времени решения той же задачи на параллельной n-процессорной системе):

- а) ускорение; +
- б) индекс параллелизма;
- в) эффективность;
- г) утилизация.

Вопрос 9

Количество операций, выполняемых на данной вычислительной системе в единицу времени это:

- а) быстродействие вычислительной системы;
- б) масштабируемость вычислительной системы;
- +в) производительность вычислительной системы;
- г) реконфигурируемость вычислительной системы.

Вопрос 10

Назовите характеристики симметричных мультипроцессорных систем.

- а) не все процессоры способны выполнять одинаковые функции;
- +б) 2+ процессоров сопоставимой производительности;
- +в) любой из процессоров может обслуживать внешние прерывания;
- +г) разное время доступа к памяти любого процессора.

Вопрос 11

По каким особенностям вычислительную систему причисляют к классу MPP?

- а) система плохо масштабируется;
- +б) вычислительный узел обладает всеми средствами для независимого функционирования;
- в) один узел содержит сетевой адаптер, используемый для объединения остальных узлов.
- +г) работа системы координируется главной ВМ (хост-компьютером).

Вопрос 12

Что общего у кластерной вычислительной системы с MPP?

- а) узлы кластерной системы — это не специализированные устройства, приспособленные под использование в ВС;
- +б) тот же принцип распределенной памяти;
- +в) большой потенциал для масштабирования системы;
- г) в единую систему могут объединяться узлы разного типа.

Вопрос 13

Благодаря чему группа взаимосвязанных узлов становится кластером?

- а) благодаря межузловым связям;
- +б) благодаря связующему слою;
- в) благодаря сетевым адаптерам;
- г) благодаря подключению к шине.

Вопрос 14

Неоднородный вычислительный кластер – это:

- а) кластер, узлы которого имеют различные процессоры только по производительности;
- б) кластер, узлы которого имеют одинаковые по производительности и по архитектуре процессоры;
- в) кластер, узлы которого имеют различные процессоры только по архитектуре;
- г) кластер, узлы которого имеют различные по производительности и/или по архитектуре процессоры.

Вопрос 15

С чем в современных условиях связан переход к активному распараллеливанию вычислений? Допускается множественный выбор.

- +а) с увеличением выделяемой теплоты (рост температуры);
- б) со сложностью изготовления;
- +в) с нецелесообразностью наращивать потребление;
- +г) с нецелесообразностью увеличивать частоту.

Вопрос 16

Может ли программа быть полностью распараллеленной?

- а) программа всегда не может быть распараллелена;
- +б) программа может быть распараллелена, но не полностью;
- в) программа всегда может быть распараллелена.

Вопрос 17

Что такое OpenMP?

- а) технология организации параллельных вычислений в системах с распределённой памятью;
- +б) технология организации параллельных вычислений в системах с общей памятью;
- в) технология организации последовательных вычислений на графическом процессоре;
- г) технология организации последовательных вычислений на мобильном процессоре.

Вопрос 18

Можно ли в OpenMP регулировать необходимость распараллеливания программы по условию?

- а) нет, нельзя;
- б) нет, нельзя, реализовать вручную невозможно;
- в) да, можно, но нужно реализовать вручную;
- +г) да, можно, существуют встроенные средства.

Вопрос 19

Какие существуют способы настройки OpenMP вне директив?

- а) иных способов не существует;
- б) иных встроенных способов не существует, но можно реализовать самому;
- +в) существуют встроенные функции;
- г) существуют встроенные классы.

Вопрос 20

Укажите способы, которыми участок кода параллельной программы может быть выполнен только одним потоком.

- +а) директива single;
- +б) директива if;
- +в) директива master;
- г) функция `omp_set_num_threads`.

Вопрос 21

Можно ли распараллелить цикл? Какой цикл? Какими способами? Выберите верные утверждения.

- а) циклы распараллеливать нельзя;
- б) можно распараллелить любой цикл встроенными средствами;
- в) можно распараллелить любой цикл собственной реализацией;
- +г) можно распараллелить любой цикл собственной реализацией, если итерации цикла не зависят друг от друга;
- +д) можно распараллелить цикл `for` встроенными средствами.

Вопрос 22

Какие существуют режимы планирования распараллеливания итераций цикла?

- а) `deferred` – отложенный режим (зависит от пришедших данных);
- +б) `static` – статическое распределение по количеству итераций;
- в) `lazy` – ленивое распределение (равномерно-случайное);
- +г) `guided` – управляемое распределение (в зависимости от нагрузки).

Вопрос 23

Упорядочены ли распараллеленные итерации цикла? Можно ли управлять последовательностью их выполнения?

- а) да, да;
- б) да, нет;
- +в) нет, да;
- г) нет, нет.

Вопрос 24

Как работает барьер?

- а) впускает только первый поток;
- б) впускает только мастер поток;
- в) впускает первый поток, ждёт завершения, впускает следующий;
- +г) ждёт, пока все потоки подойдут к нему, после впускает всех одновременно.

Вопрос 25

Каким образом осуществляется синхронизация памяти в OpenMP?

- а) синхронизация памяти не предусмотрена;
- б) память синхронизируется автоматически;
- в) существует встроенная функция;
- +г) существует специальная директива.

Вопрос 26

Укажите основные отличия архитектур CPU и GPU.

- +а) CPU заточены под скорость выполнения, GPU – под параллельное выполнение;
- б) ядра CPU проще и дешевле, ядра GPU – дороже и сложнее;
- +в) ядра CPU сложнее и больше в размерах, ядра GPU – простые, маленькие, заточены под параллельное выполнение;
- г) только размеры ядер.

Вопрос 27

Какие основные особенности архитектуры современных GPU позволили им значительно увеличить вычислительную мощность?

- +а) малые размеры ядер;
- +б) простота исполнения ядер;
- в) высокая тактовая частота;
- г) применение конвейеризации.

Вопрос 28

Выберите верные утверждения о программной архитектуре CUDA.

- +а) CUDA Host API – это функции, выполняющиеся только на CPU;
- б) программа компилируется и выполняется полностью на GPU;
- в) допускается одновременное использование Driver API и Runtime API;
- +г) Runtime API – это высокоуровневая реализация с помощью Driver API;

Вопрос 29

Что такое устройство в терминах CUDA?

- а) ядро GPU;
- +б) графический ускоритель;
- в) устройство, управляющее процессом выполнения и компиляции;

Вопрос 30

Что такое хост?

- а) ядро GPU;
- б) графический ускоритель;
- +в) устройство, управляющее процессом выполнения и компиляции;

Вопрос 31

Что такое ядро (kernel)?

- а) ядро GPU;
- б) графический ускоритель;
- в) CPU;
- +г) программа на CUDA.

Вопрос 32

Как осуществляется компиляция и выполнение программы, написанной с помощью технологии CUDA?

- а) программа компилируется и выполняется полностью на GPU;
- +б) программа компилируется на CPU, выполняется на GPU;
- в) часть программы компилируется на CPU, часть – GPU, выполнение всегда на GPU.

Вопрос 33

Что такое в терминах технологии CUDA блок, тред?

- +а) тред – единица выполнения программы, блок – группа тредов с общей памятью;
- б) тред – исполнительный блок, блок – группа исполняющих блоков;
- в) тред – единица выполнения программы, блок – группа тредов с неразделяемой памятью.

Вопрос 34

На скольких одновременно гридах может выполняться ядро?

- а) 1; +
- б) 4;
- в) все сразу;
- г) устанавливается вручную.

Вопрос 35

Выберите все основные объекты программного интерфейса CUDA.

- +а) встроенные типы;

- +б) встроенные функции;
- +в) встроенные переменные;
- г) встроенные директивы;
- +д) атрибуты переменных;
- +е) атрибуты функций;
- ж) атрибуты директив.

Вопрос 36

Какие параметры используются при запуске ядра?

- а) grid, block – количество блоков в гриде и потоков в блоке;
- +б) grid, block, mem, stream - количество блоков в гриде, потоков в блоке, объём дополнительной shared-памяти, поток вызова;
- в) mem, stream - объём дополнительной shared-памяти и поток вызова;
- г) dev, mem, block – номер устройства, количество выделяемой памяти на блок, количество потоков в блоке.

Вопрос 37

Выберите необходимые шаги, которые должны быть выполнены любой программой, выполняющей расчёты на GPU с помощью CUDA.

- +а) выделение памяти на устройстве;
- б) выделение памяти на хосте;
- +в) копирование данных на устройство;
- +г) копирование данных на хост;
- +д) вызов ядра;
- +е) проверка наличия ошибок выполнения;
- +ж) освобождение памяти на устройстве;
- з) освобождение памяти на хосте.

Вопрос 38

Какие существуют модификаторы переменных в CUDA?

- +а) __device__ - переменная находится на устройстве;
- б) __host__ - переменная находится на хосте;
- +в) __const__ - переменная является константой;
- +г) __shared__ - переменная разделена между тредами в блоке;
- д) __local__ - переменная является локальной у треда.

Вопрос 39

Какая операция не является операцией по работе с глобальной памятью CUDA.

- а) cudaMalloc;
- б) cudaFree;
- в) cudaMemcpy;
- +г) cudaMemclr.

Вопрос 40

В чём преимущества shared памяти?

- а) дешевизна;
- б) объём;
- +в) скорость.

Вопрос 41

Каким образом можно спроектировать на плоскость текущее положение треда в блоке?

- а) $\text{int threadId} = \text{blockIdx.x} + \text{threadIdx.x};$
- +б) $\text{int threadId} = \text{blockIdx.x} * \text{blockDim.x} + \text{threadIdx.x};$
- в) $\text{int threadId} = \text{blockIdx.x} * \text{blockIdy.x} + \text{threadIdx.x} * \text{threadIdy.x};$
- г) $\text{int threadId} = \text{blockDim.x} + \text{threadIdx.y};$

б) типовые практические задания:

Выполняются 2 задания одно с использованием технологии OpenMP, второе – с использованием технологии CUDA.

Технология OpenMP

1) В параллельной области программы вывести номер исполняющейся в данный момент нити.

2) С помощью опции reduction произвести суммирование элементов вектора, длина которого равна количеству нитей, создаваемых при старте параллельной области (значение по умолчанию либо устанавливаемое вами).

3) Произвести параллельное умножение элементов вектора на коэффициент, равный номеру исполняющейся нити, увеличенному на единицу.

4) Создать вектор длиной более ста элементов и кратной количеству параллельных нитей, заполнить его случайными числами не больше тысячи по модулю. Произвести параллельную редукцию.

5) Параллельно заполнить вектор из тысячи элементов числами от 1 до 1000. В решении применить цикл for и директиву для его распараллеливания.

Технология CUDA

1) Создать матрицу размера [10x10]. В первый элемент каждой строки записать номер исполняющего блока, остальные элементы равномерно заполнить числами от 0 до 8.

2) Произвести параллельное суммирование значений строк матрицы. Полученные значения записать в вектор.

3) Произвести параллельное умножение элементов вектора на коэффициент, равный номеру треда, увеличенному на единицу.

4) Создать вектор длиной более ста элементов и кратной количеству блоков, заполнить его случайными числами не больше тысячи по модулю. Произвести параллельную редукцию.