

**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

«Программно-аппаратные средства высокоскоростной обработки данных»

Направление

09.04.01 Информатика и вычислительная техника
«Вычислительные системы, комплексы и сети»

Квалификация (степень) выпускника — магистр

Форма обучения — очная, очно-заочная, заочная

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и теоретического зачета.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) 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	уровень усвоения материала, предусмотренного программой:

(пороговый уровень)	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 (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

Описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

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

На промежуточную аттестацию 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 10 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 5 до 9 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 5 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
ОПК-5	Способен разрабатывать и

	модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
--	---

1. Использование ПЛИС в качестве вычислителя специализированной ЭВМ рационально в случае:

- + а) когда есть возможность параллельной обработки большого объема данных
- б) когда требуется сократить стоимость устройства
- в) когда требуется уменьшить физический размер занимаемого устройства
- г) когда требуется сократить время на разработку устройства

2. Технология OpenCL позволяет производить параллельные вычисления на:

- а) видео карте
- б) процессоре
- в) интегрированном в процессор видео процессоре
- + г) на всех выше перечисленных устройствах

3. «Система на кристалле» это

- а) любая интегральная схема
- б) процессор
- + в) интегральная схема, выполняющая функции целого устройства (микропроцессорной системы)
- г) интегральная схема любого вычислительного устройства

4. Микрокомпьютеры Raspberry Pi и их аналоги построены на архитектуре:

- а) AMD64
- б) Intel x86
- в) AVR
- + г) ARM

5. Технология Cuda позволяет производить параллельные вычисления на:

- а) любой видео карте
- + б) видео карте с чипом NVIDIA
- в) процессоре
- г) на всех выше перечисленных устройствах

6. Использование ПЛИС для отладки проектируемого процессора позволяет

- а) точно определить максимальное быстродействие проектируемого процессора
- + б) выявить ошибки в работе проектируемого процессора
- в) определить потребляемый при работе ток проектируемого процессора
- г) определить форм фактор проектируемого процессора

7. К особенностям встраиваемых систем не относится

- а) низкое энергопотребление
- б) малые габариты
- + в) универсальность
- г) температурная/радиационная/электромагнитная стойкость в зависимости от решаемой задачи

8. Наиболее часто применяемое во встраиваемых решениях семейство операционных систем –

- + а) Linux
- б) MacOS
- в) Windows
- г) Android

9. В каком режиме компиляции код будет занимать меньший объем

- а) Debug
- + б) Release
- В) Режим компиляции на объем машинного кода не влияет

10. Что означает AVX

- а) Инструкция процессора Intel
- + б) Набор расширенных инструкций процессора Intel
- в) Название вычислительного блока в архитектуре процессора

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-

	аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
--	---

1. Какой тип памяти больше подходит для производительных вычислений:
 - а) Динамическая память
 - + б) Статическая память
 - в) Энергонезависимая память
2. При каком варианте хранения данных в памяти вычисления выполняются быстрее
 - + а) Данные хранятся в памяти последовательно
 - б) Данные хранятся в памяти в произвольном порядке
 - в) Данные хранятся в памяти блоками в произвольном порядке
 - г) Способ хранения данных не влияет на скорость вычислений
3. Вычисления с каким форматом данных быстрее (при одинаковой разрядности данных)
 - а) Данные в формате плавающей точки
 - + б) Данные в формате фиксированной точки
 - + в) Целочисленные данные
4. Какая операция выполняется быстрее
 - а) Целочисленное сложение
 - б) Целочисленное вычитание
 - + в) Обе операции выполняются за одинаковое время
5. Какая операция выполняется быстрее
 - + а) Умножение чисел в формате плавающей точки
 - б) Деление чисел в формате плавающей точки
 - в) Обе операции выполняются за одинаковое время
6. Профилирование кода это,
 - + а) Сбор характеристик программы во время ее выполнения
 - б) Комментирование кода программы
 - в) Оптимизация программного кода
7. Какая архитектура имеет меньше преимуществ для ускорения вычислений
 - + а) SISD
 - б) MISD
 - в) SIMD
 - г) MIMD
8. Какая архитектура производительней
 - а) CISC

б) RISC

в) VLIW

+г) Зависит от конкретной задачи по обработки данных

9. В чем преимущество архитектуры VLIW от CISC

а) Преимуществ нет

+б) Возможность максимально загрузить аппаратные блоки процессора вычислениями

в) VLIW менее производительная архитектура, чем CISC

10. В чем преимущество формата float от 32 битного представления числа с фиксированной точкой

а) float имеет большую точность

+ б) float способен представить числа в большем диапазоне значений

в) float имеет меньшую точность

г) float не способен представить числа в большем диапазоне значений

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ОПК-7	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий

1. Программное обеспечение Vivado предназначено для

+ а) Создание (аппаратной логики) прошивок для FPGA Xilinx

б) Проектирование программ для Arm и Microblaze ядер в кристаллах FPGA Xilinx

в) Создание (аппаратной логики) прошивок для FPGA Altera

2. Программное обеспечение Vitis предназначено для

а) Создание (аппаратной логики) прошивок для FPGA Xilinx

+ б) Проектирование программ для Arm и Microblaze ядер в кристаллах FPGA Xilinx

в) Создание (аппаратной логики) прошивок для FPGA Altera

3. Можно ли использовать ОС linux на вычислителях на базе FPGA Xilinx

а) Нет

б) Только Debian и Ubuntu

в) Можно

+ г) Требуется специальная сборка ОС Linux и при наличии у вычислителя ARM или Microblaze ядер.

4. Блок H264 encoder в процессоре означает

а) Наличие специальной инструкции шифрования данных

б) Возможность воспроизводить видео аппаратно

+ в) Возможность кодировать видеопоток аппаратно

5. Блок NPU в процессоре означает
 - а) Наличие специальных инструкции шифрования данных
 - б) Аппаратная сетевая поддержка
 - + в) Блок на котором можно ускорить выполнение реализаций AI
6. big-endian это
 - + а) Порядок хранения данных в памяти от старшего к младшему разряду
 - б) Порядок хранения данных в памяти от младшего к старшему разряду
 - в) Наличие процессоре скоростных ядер ARM
7. little-endian это
 - а) Порядок хранения данных в памяти от старшего к младшему разряду
 - + б) Порядок хранения данных в памяти от младшего к старшему разряду
 - в) Наличие в процессоре энерго эффективных ядер ARM
8. DMA это
 - а) Динамическая адресация внутри блоков CPU
 - + б) Прямой доступ к памяти вычислителя для периферийных устройств
 - в) Дублирование данных в памяти для повышения надежности хранения
9. AXI это
 - а) Инструкция процессора
 - б) Элемент процессора ARM
 - + в) Механизм обмена данными между блоками в FPGA Xilinx
10. Verilog – язык для проектирования
 - а) Программной части FPGA
 - + б) Аппаратной части FPGA
 - в) Программирования ядер Microblaze

Типовые задания для самостоятельной работы

1. Обзор специализированных ЭВМ военного назначения опубликованных в сети интернет.
2. Рейтинг суперЭВМ и история развития суперЭВМ.
3. Типовые CPU применяемые в сетевом оборудовании, их характеристики.
4. Форм факторы вычислительных систем.
5. Оценка влияния характеристик составных узлов ЭВМ на общую производительность системы.
6. Оценка производительности заданной конфигурации вычислительной системы.
7. Конфигурация (состав) вычислительной системы для задач 3D моделирования.
8. Конфигурация (состав) вычислительной системы в роли WEB сервера.
9. Обзор и анализ сетевых проектов «распределенные вычисления на GPU»
10. Обзор применяемых в вычислительных системах хранения информации.
11. Обзор существующих стандартов памяти применяемых вычислительными системами.
12. Конфигурации вычислительных систем с несколькими GPU.
13. Умножение матриц с использованием OpenCL.
14. Использование OpenCL совместно с OpenGL.
15. Обзор средств проектирования и отладки исполняемого кода на GPU.
16. Обзор, назначение и характеристики сигнальных процессоров.
17. Обзор платформ сигнальный процессор + микроконтроллер от производителя Texas Instruments.
18. Обзор, назначение и характеристики отечественных вычислителей на базе нейрочипов.
19. Перспективы развития ЭВМ на базе фотонного CPU.
20. Встраиваемые вычислительные системы для управления беспилотными управляемыми летательными аппаратами (квадрокоптеры, гексакоптеры и т.п.).

21. Применение ПЛИС для обработки изображений.
22. Особенности протоколов обмена данными с FPGA.
23. Бортовые интерфейсы систем применяемых в авиации.
24. Перспективные высокоскоростные интерфейсы для взаимодействия с внешними устройствами.

Вопросы к зачету по дисциплине

Вопросы к зачету по дисциплине

- 1) Задачи решаемые спец. вычислителями, примеры применения спец. вычислителей.
- 2) Тенденции развития вычислительных устройств. Законы Мура и Амдала.
- 3) Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ
- 4) Способы повышения быстродействия вычислений (достоинства и недостатки).
- 5) Способы сравнения производительности разнородных вычислительных устройств.
- 6) Методика оценки производительности вычислительных устройств (синтетические тесты).
- 7) Отличия RISC, CISC архитектур и архитектуры современных GPU.
- 8) Общие сведения о технологии OpenCL.
- 9) Принцип организации вычислений на гетерогенных вычислительных системах.
- 10) Понятия введенные технологией OpenCL: хост, платформа, устройство, ядро.
- 11) Модель памяти применяемая в OpenCL. Передача данных в устройство.
- 12) Особенности векторных операций в OpenCL и отличие от скалярных операций (примеры).
- 13) Типы данных для обработке ядром в OpenCL. Приведение типов от одного к другому (примеры).
- 14) Способы обработки изображений на GPU технологией OpenCL.
- 15) Кэш. Назначение и принцип работы
- 16) Статическая память, отличие от динамической
- 17) Динамическая память, отличие от статической
- 18) RAID системы
- 19) Принципы обработки чисел с плавающей точкой.
- 20) Стоимость (временная) инструкций и операций.
- 21) Различия в SISD, SIMD, MISD, MIMD классификациях архитектур
- 22) Принцип устройства статической памяти
- 23) Принцип устройства динамической памяти
- 24) Принцип устройства NOR и NAND памяти
- 25) Структура и составные элементы типичной FPGA ПЛИС.
- 26) Основные чипы FPGA производства Xilinx (AMD)
- 27) Основные чипы FPGA производства Altera (Intell)
- 28) Различие количественных и качественных способов повышения производительности вычислений
- 29) VLIW архитектура
- 30) Класс вычислителей MPP
- 31) Класс вычислителей SMP
- 32) Класс вычислителей PVP
- 33) Вычислительные кластеры