

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Вычислительные системы

(наименование учебной дисциплины, практики)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Интеллектуальные системы

в производственно-транспортных комплексах»

наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик(разработчики):
доцент

Панайотов К. К.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
информационных
технологий и транспорта

Верительник Е. А.

(подпись)

Краснодон 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Вычислительные системы»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Какая архитектура процессоров используется в большинстве современных суперкомпьютеров?

- А) CISC.
- Б) RISC.
- В) VLIW.
- Г) MISC.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

2. Какой уровень кэш-памяти обычно имеет наименьшую задержку доступа?

- А) L3.
- Б) L2.
- В) L1.
- Г) TLB.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

3. Какой тип параллелизма реализуется в SIMD-архитектурах?

- А) Конвейерный.
- Б) Векторный.
- В) Поточковый.
- Г) Транзакционный.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

4. Какой стандарт интерконнекта используется в современных высокопроизводительных кластерах?

- А) USB.
- Б) SATA.
- В) InfiniBand.
- Г) PCI.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между типами архитектур и их описаниями:

Типы архитектур	Описания
1) SIMD	А) Один поток команд, один поток данных.
2) MIMD	Б) Один поток команд, множество потоков данных.
3) SISD	В) Множество потоков команд, множество потоков данных.
4) VLIW	Г) Длинное командное слово с параллельным выполнением операций.

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

2. Установите соответствие между уровнями памяти и их характеристиками:

Уровни памяти	Характеристики памяти
1) Регистры процессора	А) Объем порядка МБ, время доступа 1-10 нс.
2) Кэш L1	Б) Объем порядка ГБ, время доступа 50-100 нс.
3) ОЗУ	В) Объем порядка ТБ, время доступа 5-10 мс.
4) HDD	Г) Объем несколько сотен байт, время доступа <1 нс.

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

3. Установите соответствие между видами параллелизма и их примерами реализации:

Виды параллелизма	Примеры реализации
1) Поточковый параллелизм	А) GPU с ядрами CUDA.
2) Векторный параллелизм	Б) Суперскалярные процессоры.
3) Конвейерный параллелизм	В) AVX-инструкции в CPU.
4) Данный параллелизм	Г) Многопоточные приложения.

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

4. Установите соответствие между интерконнектами и их применением:

Интерконнекторы	Применение
1) InfiniBand	А) Связь между CPU и GPU в суперкомпьютерах.
2) NVLink	Б) Высокоскоростная сеть для кластеров.
3) PCIe 5.0	В) Подключение периферии в ПК.
4) Ethernet	Г) Локальные вычислительные сети.

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов выполнения команды в конвейерном процессоре:

- А) Выборка команды (Fetch).
- Б) Выполнение операции (Execute).
- В) Декодирование команды (Decode).
- Г) Запись результата (Write-back).

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

2. Установите последовательность поиска данных в иерархии памяти:

- А) Кэш L3.
- Б) Кэш L1.
- В) Оперативная память.
- Г) Регистры процессора.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

3. Установите правильную последовательность этапов загрузки операционной системы:

- А) Инициализация ядра.
- Б) Загрузка загрузчика (bootloader).
- В) Проверка оборудования (POST).
- Г) Запуск системных служб.

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

4. Установите последовательность действий при обработке аппаратного прерывания:

- А) Сохранение контекста.
- Б) Возврат из прерывания.
- В) Идентификация источника.
- Г) Выполнение обработчика.

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Принцип увеличения производительности процессора за счет одновременного выполнения нескольких стадий обработки разных команд называется _____.

Правильный ответ: конвейеризация

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

2. Быстродействующая буферная память между процессором и основной памятью, хранящая часто используемые данные, называется _____.

Правильный ответ: кэш-память (или кэш)

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

3. Архитектура вычислительных систем с множеством потоков команд и множеством потоков данных обозначается аббревиатурой _____.

Правильный ответ: MIMD

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

4. Высокоскоростной последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств, использующий коммутацию пакетов, называется _____.

Правильный ответ: PCI Express (или PCIe)

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Какие из архитектур относятся к параллельным вычислительным системам?

Правильные ответы:

SIMD.

MIMD.

MISD.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

2. Какие типы памяти относятся к энергонезависимым?

Правильные ответы:

SSD.

Оптический диск

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

3. *Какие технологии используются для увеличения производительности процессоров?*

Правильные ответы:

Конвейеризация.

Кэширование.

Суперскалярность.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

4. *Какие интерфейсы используются для подключения внешних устройств?*

Правильные ответы:

PCIe.

SATA.

USB.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте развернутый ответ на вопрос.

1. *Опишите эволюцию процессорных архитектур от классической фон-Неймановской модели до современных гибридных подходов. Какие ключевые технологические прорывы (например, конвейеризация, суперскалярность) позволили преодолеть "стену памяти" и ограничения тактовой частоты? Приведите примеры реализаций в процессорах Intel и ARM.*

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Эволюция архитектур:

1. Фон-Неймановская архитектура (1945):

- Последовательное выполнение команд.
- Единая шина для данных и инструкций.
- Ограничение: "узкое горло" фон-Неймана.

2. Модификации архитектуры:

- Гарвардская архитектура (раздельные шины).
- Кэш-память (решение проблемы "стены памяти").
- Конвейеризация (Intel Pentium).

3. Современные гибридные подходы:

- Суперскалярные процессоры (параллельное исполнение).
- Многоядерность (Intel Core, AMD Ryzen).
- Гетерогенные вычисления (ARM big.LITTLE).

Ключевые технологии:

- Конвейеризация: 5-12 стадий конвейера (Intel Atom vs Core).
- Суперскалярность: До 6 инструкций/так (Apple M2).
- Спекулятивное выполнение: Риск-ориентированные подходы.
- Векторизация: AVX-512, NEON.

Примеры реализаций:

- Intel: Hyper-Threading + Hybrid Architecture (Alder Lake).
- ARM: DynamIQ + матричные сопроцессоры.

Критерии оценки:

- Полнота ответа (охвачены ключевые аспекты).
- Конкретные примеры и инструменты.
- Логичность и структурированность.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

2. Сравните архитектуры SMP (симметричная многопроцессорность) и NUMA (архитектура с неравномерным доступом к памяти). Какие проблемы синхронизации возникают в каждом случае и как они решаются? Приведите примеры современных реализаций.

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Сравнительный анализ:

Характеристика	SMP	NUMA
Доступ к памяти	Единое адресное пространство	Локальная/удаленная память
Масштабируемость	До 8-16 процессоров	До 1000+ узлов
Задержки доступа	Одинаковые для всех CPU	Зависит от расположения
Примеры	Ранние Xeon, AMD Opteron	AMD EPYC, Intel Xeon Scalable

Проблемы и решения:

1. SMP:

- Конфликты шины: решаются кэшированием (протоколы MESI).
- Блокировки: атомарные операции (CAS, TAS).

2. NUMA:

- Несбалансированная загрузка: NUMA-балансировка в ОС
- Когерентность кэшей: директории кэша.
- Оптимизация размещения данных: First-Touch policy.

Современные реализации:

- AMD EPYC (многослойная Infinity Fabric)
- Intel Xeon (Mesh-архитектура)

- ARM Neoverse (CMN-600 когерентная сеть)

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

3. Опишите архитектуру современных GPU как акселераторов вычислений. Какие преимущества предоставляют технологии типа CUDA и OpenCL по сравнению с традиционными CPU-вычислениями? Приведите примеры эффективного применения в научных задачах.

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Архитектура GPU:

- Массив упрощенных ядер (до 10,000 в NVIDIA H100).

- Иерархия:

- Streaming Multiprocessors (SM).

- CUDA Cores / Stream Processors.

- Warps/Wavefronts

- Память:

- Глобальная, разделяемая, регистры.

- Высокая пропускная способность (до 3TB/s).

Преимущества CUDA/OpenCL:

1. Параллелизм данных:

- Одна инструкция - множество данных (SIMT).

- Пример: матричные операции (ускорение в 100-1000х).

2. Энергоэффективность:

- FLOPs/Watt в 10-50 раз выше CPU.

3. Оптимизированные библиотеки:

- cuBLAS, cuFFT, Tensor Cores

Примеры применения:

- Молекулярное моделирование (GROMACS).

- Глубокое обучение (TensorFlow/PyTorch).

- Квантовая химия (VASP).

- Астрофизические симуляции.

Критерии оценки:

- Полнота ответа (охвачены ключевые аспекты).

- Конкретные примеры и инструменты.

- Логичность и структурированность.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

4. Объясните принципы работы квантовых компьютеров. Какие технологические подходы (сверхпроводники, ионные ловушки) существуют для реализации кубитов? Какие задачи они могут решать эффективнее классических систем?

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Основные принципы:

- Кубиты: суперпозиция состояний $|0\rangle$ и $|1\rangle$.
- Квантовая запутанность.
- Квантовый параллелизм (2^n состояний для n кубитов).

Технологии реализации:

1. Сверхпроводящие кубиты (IBM, Google):

- Джозефсоновские переходы.
- Температуры near 0K (-273°C).

2. Ионные ловушки (IonQ):

- Ионы в электромагнитном поле.
- Высокая точность операций.

3. Топологические кубиты (Microsoft):

- Устойчивость к декогеренции.
- Теоретическая модель.

Эффективные задачи:

- Факторизация больших чисел (алгоритм Шора).
- Оптимизация (квантовое отжигание).
- Моделирование молекул.
- Машинное обучение (вариационные квантовые схемы).

Ограничения:

- Декогеренция (время жизни кубитов).
- Ошибки и коррекция.
- Криогенная инфраструктура.

Критерии оценки:

- Полнота ответа (охвачены ключевые аспекты).
- Конкретные примеры и инструменты.
- Логичность и структурированность.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2. (ОПК-2.1. ОПК-2.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Вычислительные системы» соответствует требованиям ФГОС ВО.

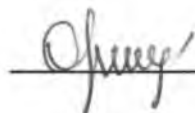
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Председатель учебно-методической
комиссии Краснодонского факультета
инженерии и менеджмента (филиала)



Родионова О.Ю.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)