

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Стрельникова Светлана Евгеньевна
 Должность: ректор
 Дата подписания: 28.09.2026 16:46:35
 Уникальный программный ключ:
 ed7e7ef871ef28d870011250a92f17921078cc18

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
 «Контур Университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

КОНТУР
УНИВЕРСИТЕТА

С.Е. Стрельникова

2026 г.

**МОДУЛЬ 3. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
 И ПРОГРАММИРОВАНИЯ
 Архитектура ЭВМ**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 09.03.03_ИИС_2026.plx
 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 71

часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	48	48	48	48
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	71	71	71	71
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Архитектура ЭВМ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

Одобрена Ученым советом вуза

Протокол от 15.09.2026 № 05.

Одобрена учебно-методической комиссией

Протокол от 10.09.2026 г. № 01

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины:
1.2	Формирование у обучающихся системных знаний об организации и принципах функционирования электронных вычислительных машин и вычислительных систем, развитие способности учитывать особенности аппаратной платформы при проектировании программных систем, выбирать структуры данных с учётом организации памяти и настраивать программное и аппаратное обеспечение для решения профессиональных задач.
1.3	Задачи изучения дисциплины:
1.4	Сформировать знания о классической архитектуре ЭВМ, представлении данных и логических основах построения вычислительной техники.
1.5	Сформировать понимание организации центрального процессора, иерархии памяти и подсистемы ввода-вывода.
1.6	Сформировать умение оценивать влияние аппаратной организации (кэш-память, конвейер, выравнивание данных) на производительность программ.
1.7	Сформировать навыки конфигурирования аппаратного и программного обеспечения вычислительной системы.
1.8	Сформировать умение документировать архитектурные решения с применением графических нотаций.
1.9	Сформировать представление о параллельных и распределённых вычислительных архитектурах и современных тенденциях их развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Программирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерные сети
2.2.2	Операционные системы
2.2.3	Программная инженерия
2.2.4	Информационная безопасность
2.2.5	Технологии обработки больших данных
2.2.6	Производственная практика (эксплуатационная)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-5.2: Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1.			
1.1	Классическая архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана и гарвардская архитектура. Поколения и классификация вычислительных машин. Основные характеристики производительности /Лек/	4	2	
1.2	Классическая архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана и гарвардская архитектура. Поколения и классификация вычислительных машин. Основные характеристики производительности /Пр/	4	6	

1.3	Классическая архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана и гарвардская архитектура. Поколения и классификация вычислительных машин. Основные характеристики производительности /Ср/	4	8	
1.4	Представление информации в ЭВМ: системы счисления, прямой, обратный и дополнительный коды, числа с плавающей запятой (IEEE 754), кодирование символов /Лек/	4	2	
1.5	Представление информации в ЭВМ: системы счисления, прямой, обратный и дополнительный коды, числа с плавающей запятой (IEEE 754), кодирование символов /Пр/	4	6	
1.6	Представление информации в ЭВМ: системы счисления, прямой, обратный и дополнительный коды, числа с плавающей запятой (IEEE 754), кодирование символов /Ср/	4	8	
1.7	Логические основы ЭВМ: булева алгебра, логические элементы, комбинационные схемы, триггеры, регистры, счётчики, сумматоры /Лек/	4	2	
1.8	Логические основы ЭВМ: булева алгебра, логические элементы, комбинационные схемы, триггеры, регистры, счётчики, сумматоры /Пр/	4	6	
1.9	Логические основы ЭВМ: булева алгебра, логические элементы, комбинационные схемы, триггеры, регистры, счётчики, сумматоры /Ср/	4	9	
1.10	Центральный процессор: устройство управления, арифметико-логическое устройство, регистры. Система команд, режимы адресации, машинный цикл. Конвейер и его конфликты /Лек/	4	2	
1.11	Центральный процессор: устройство управления, арифметико-логическое устройство, регистры. Система команд, режимы адресации, машинный цикл. Конвейер и его конфликты /Пр/	4	6	
1.12	Центральный процессор: устройство управления, арифметико-логическое устройство, регистры. Система команд, режимы адресации, машинный цикл. Конвейер и его конфликты /Ср/	4	9	
1.13	Иерархия памяти: регистры, кэш-память, оперативная и внешняя память. Принцип локальности, промахи кэша, виртуальная память и страничная организация /Лек/	4	2	
1.14	Иерархия памяти: регистры, кэш-память, оперативная и внешняя память. Принцип локальности, промахи кэша, виртуальная память и страничная организация /Пр/	4	6	
1.15	Иерархия памяти: регистры, кэш-память, оперативная и внешняя память. Принцип локальности, промахи кэша, виртуальная память и страничная организация /Ср/	4	9	
1.16	Подсистема ввода-вывода: шины, контроллеры, прерывания, прямой доступ к памяти. Накопители и интерфейсы периферийных устройств /Лек/	4	2	
1.17	Подсистема ввода-вывода: шины, контроллеры, прерывания, прямой доступ к памяти. Накопители и интерфейсы периферийных устройств /Пр/	4	6	
1.18	Подсистема ввода-вывода: шины, контроллеры, прерывания, прямой доступ к памяти. Накопители и интерфейсы периферийных устройств /Ср/	4	9	
1.19	Параллельные и многоядерные архитектуры. Классификация Флинна. Многопроцессорные системы, графические ускорители, кластеры. Закон Амдала /Лек/	4	2	
1.20	Параллельные и многоядерные архитектуры. Классификация Флинна. Многопроцессорные системы, графические ускорители, кластеры. Закон Амдала /Пр/	4	6	
1.21	Параллельные и многоядерные архитектуры. Классификация Флинна. Многопроцессорные системы, графические ускорители, кластеры. Закон Амдала /Ср/	4	9	
1.22	Архитектура современных вычислительных платформ: серверные, встраиваемые и мобильные решения, виртуализация, отечественные процессорные архитектуры. Документирование архитектуры /Лек/	4	2	

1.23	Архитектура современных вычислительных платформ: серверные, встраиваемые и мобильные решения, виртуализация, отечественные процессорные архитектуры. Документирование архитектуры /Пр/	4	6	
1.24	Архитектура современных вычислительных платформ: серверные, встраиваемые и мобильные решения, виртуализация, отечественные процессорные архитектуры. Документирование архитектуры /Ср/	4	10	
1.25	/Экзамен/	4	9	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Темы для обсуждения на практических занятиях:

Семинар № 1. Синтез комбинационной схемы (к теме 1.3)

Цель занятия: сформировать умение переходить от словесного описания функции к логической схеме и оценивать её характеристики.

Вопросы для обсуждения: 1. Булевы функции и способы их задания: таблица истинности, СДНФ, СКНФ. 2. Базовые логические элементы и функционально полные наборы. 3. Минимизация логических функций: карты Карно, метод склеивания. 4. Комбинационные и последовательностные схемы: принципиальное различие. 5. Триггеры, регистры, счётчики: назначение и области применения. 6. Задержка распространения сигнала и её влияние на предельную тактовую частоту.

Практические задания: синтез схемы одноразрядного полного сумматора по таблице истинности с минимизацией функции; сборка схемы в логическом симуляторе и проверка на всех наборах входных значений; оценка глубины схемы и обсуждение путей её сокращения.

Семинар № 2. Пределы ускорения параллельных вычислений (к теме 1.7)

Цель занятия: сформировать понимание ограничений параллельных архитектур и умение оценивать достижимое ускорение.

Вопросы для обсуждения: 1. Классификация Флинна: SISD, SIMD, MISD, MIMD. 2. Многоядерные процессоры и многопроцессорные системы: общая и распределённая память. 3. Закон Амдала: формулировка, следствия, практические выводы. 4. Графические ускорители: модель вычислений и класс подходящих задач. 5. Накладные расходы параллелизма: синхронизация, передача данных, конкуренция за память.

Практические задания: расчёт предельного ускорения для задач с различной долей последовательной части; сопоставление расчётного и фактического ускорения на предоставленных замерах; дискуссия «увеличение числа ядер против оптимизации алгоритма».

Практико-ориентированные задания:

Задание № 1 «Представление данных и оценка характеристик» (к темам 1.1–1.2)

Цель: сформировать навыки работы с машинным представлением данных.

Задания для обучающихся: 1. Выполните перевод заданных чисел между двоичной, восьмеричной, десятичной и шестнадцатеричной системами счисления. 2. Представьте заданные целые числа в прямом, обратном и дополнительном кодах для разрядной сетки 8 и 16 бит. 3. Представьте заданные вещественные числа в формате IEEE 754 одинарной точности и определите погрешность представления. 4. Объясните на конкретном примере, почему сравнение вещественных чисел на строгое равенство некорректно. 5. Определите объём памяти, занимаемый заданной структурой данных, с учётом выравнивания полей.

Форма отчётности: практическая работа с расчётами и пояснениями.

Задание № 2 «Анализ выполнения программы на уровне команд» (к теме 1.4)

Цель: сформировать понимание связи между исходным кодом и последовательностью машинных команд.

Задания для обучающихся: 1. Получите ассемблерное представление заданной функции и объясните назначение каждой группы команд. 2. Определите используемые режимы адресации. 3. Опишите этапы машинного цикла для трёх выбранных команд. 4. Объясните, какие конфликты конвейера возникают на данном фрагменте и как их устраняет процессор. 5. Сопоставьте два варианта реализации одной функции по числу выполняемых команд и объясните различие.

Форма отчётности: отчёт с листингом и комментариями.

Задание № 3 «Конфигурирование вычислительной системы» (к теме 1.6)

Цель: сформировать навыки подбора и настройки конфигурации вычислительной системы.

Условие: требуется подобрать конфигурацию для трёх рабочих мест: рабочее место разработчика, сервер баз данных отдела, рабочее место оператора учётной системы. Бюджет ограничен, приоритет отдаётся отечественным решениям.

Задания для обучающихся: 1. Определите профиль нагрузки для каждого рабочего места. 2. Обоснуйте требования к процессору, объёму и типу оперативной памяти, подсистеме хранения. 3. Сопоставьте характеристики интерфейсов накопителей и обоснуйте выбор. 4. Опишите параметры настройки базовой системы ввода-вывода, существенные для выбранного профиля. 5. Определите точки возможного узкого места в каждой конфигурации. 6. Оформите спецификации в виде таблицы с обоснованием каждой позиции.

Форма отчётности: спецификации с обоснованием, устная защита.

Задание № 4 «Схема архитектуры системы» (к теме 1.8)

Цель: сформировать навыки документирования архитектурных решений.

Задания для обучающихся: 1. Постройте структурную схему вычислительной системы, включающую процессор, иерархию памяти, шины и периферийные устройства. 2. Постройте схему размещения компонентов программно-аппаратного

комплекса. 3. Опишите потоки данных между компонентами. 4. Оформите пояснительную записку с обоснованием принятых решений. 5. Укажите, какие требования к аппаратной платформе предъявляет прикладное ПО и как они учтены в схеме. Форма отчётности: комплект схем и пояснительная записка.

Примеры кейсовых заданий:

Кейс № 1 «Модернизация парка вычислительной техники» (к темам 1.6, 1.8)

Цель: сформировать навыки обоснованного выбора и конфигурирования аппаратной платформы.

Фабула: проектная организация эксплуатирует 40 рабочих станций возрастом 7 лет и один сервер. Сотрудники жалуются на длительный запуск расчётных приложений и «зависания» при работе с большими файлами. Сервер загружен по памяти на 95 %, дисковая подсистема построена на накопителях с механическим приводом. Планируется переход на отечественную операционную систему.

Задания для обучающихся: 1. Сформулируйте гипотезы о причинах низкой производительности и предложите способ проверки каждой. 2. Определите, какие компоненты подлежат замене в первую очередь, и обоснуйте приоритет. 3. Оцените ожидаемый эффект от замены дисковой подсистемы и от увеличения объёма оперативной памяти. 4. Проверьте совместимость выбранных решений с планируемой операционной системой. 5. Постройте схему целевой конфигурации. 6. Предложите поэтапный план модернизации с учётом ограниченного бюджета.

Форма отчётности: письменное решение кейса со схемой и планом, устная защита.

Кейс № 2 «Локальность данных и производительность» (к темам 1.5, 1.7)

Цель: сформировать понимание влияния организации памяти на скорость выполнения программ.

Фабула: две программы решают одну задачу — суммирование элементов двумерного массива размером $10\,000 \times 10\,000$.

Первая обходит массив по строкам, вторая — по столбцам. Время выполнения различается более чем в пять раз при идентичном числе арифметических операций.

Задания для обучающихся: 1. Объясните причину различия, опираясь на принцип локальности и организацию кэш-памяти. 2. Определите, какие уровни иерархии памяти задействованы в каждом случае. 3. Проведите собственный эксперимент, подтверждающий эффект, и приведите замеры. 4. Предложите способ преобразования второй программы для повышения производительности без изменения результата. 5. Оцените, как изменится эффект при уменьшении размера массива до объёма, помещающегося в кэш. 6. Объясните, почему асимптотическая оценка сложности не отражает наблюдаемое различие.

Форма отчётности: письменное решение кейса, протокол замеров, устная защита.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Принципы фон Неймана и их современная реализация.
2. Гарвардская архитектура: отличия и области применения.
3. Классификация ЭВМ и основные характеристики производительности.
4. Системы счисления и перевод между ними.
5. Прямой, обратный и дополнительный коды; арифметика в дополнительном коде.
6. Формат IEEE 754: структура, точность, особые значения.
7. Кодирование символьной информации.
8. Булева алгебра и логические элементы.
9. Минимизация логических функций и её практическое значение.
10. Комбинационные схемы: сумматор, дешифратор, мультиплексор.
11. Триггеры, регистры, счётчики.
12. Структура центрального процессора: устройство управления, АЛУ, регистры.
13. Система команд процессора; RISC и CISC.
14. Режимы адресации.
15. Машинный цикл выполнения команды.
16. Конвейерная обработка: принцип, конфликты, способы их разрешения.
17. Суперскалярность и внеочередное выполнение команд.
18. Иерархия памяти: состав уровней и их характеристики.
19. Принцип локальности ссылок.
20. Кэш-память: организация, отображение, политика замещения.
21. Промах кэша: виды и влияние на производительность.
22. Виртуальная память и страничная организация; таблица страниц и буфер трансляции.
23. Оперативная память: типы, характеристики, каналы.
24. Внешняя память: накопители на жёстких магнитных дисках и твердотельные накопители.
25. Интерфейсы накопителей и периферийных устройств.
26. Шины: назначение, характеристики, топология.
27. Прерывания: механизм и обработка.
28. Прямой доступ к памяти.
29. Классификация Флинна.
30. Многоядерные и многопроцессорные системы; когерентность кэшей.
31. Закон Амдала и пределы параллельного ускорения.
32. Графические ускорители: модель вычислений и класс задач.
33. Виртуализация: типы гипервизоров и накладные расходы.
34. Встраиваемые и мобильные платформы: особенности архитектуры.
35. Отечественные процессорные архитектуры: состояние и области применения.
36. Документирование архитектуры вычислительной системы.

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств**РАЗДЕЛ 1. ВОПРОСЫ НА СООТВЕТСТВИЕ (№ 1–4)**

Инструкция: к каждому элементу из левого столбца подберите ОДИН соответствующий элемент из правого столбца. Ответ запишите в виде сочетания цифр и букв (например: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г). Каждая буква используется только один раз.

ОПК-5.2. Вопрос № 1. Установите соответствие между уровнем иерархии памяти и характерным временем доступа:

1. Регистры процессора — 2. Кэш-память первого уровня — 3. Оперативная память — 4. Накопитель на жёстком магнитном диске.

Варианты: А. Единицы наносекунд; Б. Доли наносекунды; В. Единицы миллисекунд; Г. Десятки наносекунд.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-5.2. Вопрос № 2. Установите соответствие между компонентом ЭВМ и его функцией:

1. Арифметико-логическое устройство — 2. Устройство управления — 3. Контроллер прямого доступа к памяти — 4. Шина.

Варианты: А. Выборка и декодирование команд, формирование управляющих сигналов; Б. Выполнение арифметических и логических операций; В. Передача данных между устройствами и памятью без участия процессора; Г. Совокупность линий передачи данных, адресов и управляющих сигналов.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-5.2.. Вопрос № 3. Установите соответствие между классом архитектуры по Флинну и его характеристикой:

1. SISD — 2. SIMD — 3. MIMD — 4. MISD.

Варианты: А. Один поток команд, один поток данных; Б. Один поток команд, множество потоков данных; В. Множество потоков команд, множество потоков данных; Г. Множество потоков команд, один поток данных.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-5.2. Вопрос № 4. Установите соответствие между видом промаха кэша и его причиной:

1. Обязательный промах — 2. Промач по ёмкости — 3. Конфликтный промах — 4. Попадание в кэш (провокация).

Варианты: А. Рабочий набор данных превышает объём кэша; Б. Первое обращение к блоку данных; В. Несколько блоков отображаются в одно и то же множество; Г. Запрошенные данные уже находятся в кэше.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

РАЗДЕЛ 2. ВОПРОСЫ С ОДНИМ ВЕРНЫМ ОТВЕТОМ (№ 5–9)

Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите только букву выбранного варианта ответа (А, Б, В или Г).

ОПК-5.2.. Вопрос № 5. Какой принцип фон Неймана допускает хранение команд и данных в общей памяти?

А) Принцип однородности памяти; Б) Принцип адресности; В) Принцип двоичного кодирования; Г) Принцип программного управления.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 6. Что представляет собой принцип локальности ссылок?

А) Свойство программ обращаться к близко расположенным и недавно использованным данным; Б) Способ размещения программы в оперативной памяти; В) Метод адресации периферийных устройств; Г) Алгоритм замещения страниц.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 7. Какое число представляет двоичный код 11010110 при трактовке как целое без знака?

А) 198; Б) 214; В) 232; Г) 118.

Ответ:

ОПК-5.2. Вопрос № 8. Что ограничивает закон Амдала?

А) Максимальную тактовую частоту процессора; Б) Достижимое ускорение программы при увеличении числа процессоров с учётом доли последовательной части; В) Объём адресуемой памяти; Г) Пропускную способность шины.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 9. Каково назначение механизма прерываний?

А) Ускорение арифметических операций; Б) Обеспечение реакции процессора на асинхронные события с приостановкой текущей программы; В) Увеличение объёма кэш-памяти; Г) Сжатие данных при передаче по шине.

Ответ:

РАЗДЕЛ 3. ВОПРОСЫ С ОДНИМ АРГУМЕНТИРОВАННЫМ ОТВЕТОМ (№ 10–13)

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

ОПК-5.2. Вопрос № 10. Почему обход двумерного массива по строкам обычно быстрее обхода по столбцам?

А) Компилятор оптимизирует только циклы по строкам; Б) При построчном обходе используется пространственная локальность: соседние элементы попадают в одну кэш-линию; В) Столбцы хранятся в отдельном сегменте памяти; Г) Различается число арифметических операций.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 11. Что даст наибольший прирост производительности серверу, у которого оперативная память загружена на 95 %, а дисковая подсистема построена на механических накопителях?

А) Замена процессора на более быстрый; Б) Увеличение объёма оперативной памяти и переход на твердотельные накопители; В) Увеличение разрешения монитора; Г) Замена сетевой карты.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 12. Почему удвоение числа ядер редко даёт двукратное ускорение программы?

А) Ядра работают на пониженной частоте; Б) Из-за последовательной части программы, накладных расходов на синхронизацию и конкуренции за память; В) Операционная система не поддерживает многоядерность; Г) Компилятор не создаёт параллельный код.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 13. Почему сравнение вещественных чисел на строгое равенство считается некорректным приёмом?

А) Операция сравнения не поддерживается процессором; Б) Из-за конечной разрядности мантиссы формата IEEE 754 значения представляются приближённо и накапливают погрешность; В) Вещественные числа хранятся в текстовом виде; Г) Сравнение выполняется слишком медленно.

Ответ:

РАЗДЕЛ 4. ВОПРОСЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ВЕРНЫМИ ОТВЕТАМИ (№ 14–17)

Инструкция: прочитайте текст, выберите не менее двух правильных вариантов ответов и запишите только буквы выбранных вариантов ответов (А, Б, В или Г).

ОПК-5.2.. Вопрос № 14. Какие устройства входят в состав центрального процессора?

А) Арифметико-логическое устройство; Б) Устройство управления; В) Регистры общего назначения; Г) Накопитель на жёстком диске.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 15. Какие факторы влияют на эффективность использования кэш-памяти?

А) Порядок обхода данных; Б) Размер рабочего набора данных; В) Выравнивание структур данных; Г) Цвет корпуса системного блока.

Ответ:

ОПК-5.2. Вопрос № 16. Какие конфликты возникают в конвейере процессора?

А) Структурные; Б) По данным; В) По управлению; Г) По лицензии.

Ответ:

ОПК-5.2. Вопрос № 17. Какие параметры существенны при выборе оперативной памяти для сервера?

А) Объём; Б) Тип и частота; В) Поддержка коррекции ошибок; Г) Форма упаковки при поставке.

Ответ:

РАЗДЕЛ 5. ВОПРОСЫ С ОТКРЫТЫМ РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ (№ 18–21)

Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

ОПК-5.2.. Вопрос № 18. Опишите машинный цикл выполнения команды.

Ответ:

ОПК-5.2. Вопрос № 19. Объясните устройство иерархии памяти и обоснуйте её необходимость.

Ответ:

ОПК-5.2. Вопрос № 20. Сравните архитектуры RISC и CISC по составу системы команд, сложности декодирования и требованиям к компилятору.

Ответ:

ОПК-5.2.. Вопрос № 21. Опишите порядок обоснования конфигурации вычислительной системы под заданный класс задач.

Ответ:

РАЗДЕЛ 6. ВОПРОСЫ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (№ 22–23)

Инструкция: Прочитайте текст, установите правильную последовательность действий и запишите аргументы, обосновывающие выбранный порядок.

ОПК-5.2. Вопрос № 22. Установите последовательность действий процессора при обработке аппаратного прерывания.

А) Сохранение состояния выполняемой программы; Б) Получение сигнала запроса прерывания; В) Восстановление состояния и возврат в прерванную программу; Г) Выполнение обработчика прерывания; Д) Определение источника прерывания и адреса обработчика.

Ответ:

ОПК-5.2. Вопрос № 23. Установите последовательность обращения к данным при их отсутствии в кэше.

А) Загрузка блока данных в кэш; Б) Обращение процессора по адресу; В) Обращение к оперативной памяти; Г) Проверка наличия данных в кэше и фиксация промаха; Д) Передача данных в регистр процессора.

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 24 (конвейер RISC)

Установите последовательность этапов выполнения команды в классическом 5-ступенчатом конвейере RISC.

А) Исполнение (EX); Б) Доступ к данным/памяти (MEM); В) Выборка команды (IF); Г) Обратная запись результата (WB); Д) Декодирование и чтение регистров (ID).

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 25 (системный вызов)

Установите последовательность действий при выполнении системного вызова в защищённом режиме ОС.

А) Выполнение кода ядра, соответствующего номеру системного вызова; Б) Передача управления обратно пользовательской программе; В) Переключение процессора в привилегированный режим (kernel mode); Г) Программа пользователя вызывает функцию-обёртку; Д) Обработчик прерывания сохраняет контекст пользовательской задачи.

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 26 (page fault)

Установите последовательность действий при возникновении ошибки страницы (page fault).

А) ОС проверяет, находится ли страница на диске; Б) Обращение процессора по адресу, отсутствующему в физической памяти; В) Генерация аппаратного исключения page fault; Г) ОС загружает нужную страницу в свободный кадр ОЗУ; Д) Обновление таблицы страниц, повторное выполнение инструкции.

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 27 (DMA)

Установите последовательность действий при выполнении операции ввода-вывода с использованием DMA.

А) CPU инициирует DMA-передачу, загружая параметры в контроллер; Б) DMA-контроллер передаёт данные напрямую между устройством и памятью; В) Периферийное устройство запрашивает обслуживание (DRQ); Г) Генерируется прерывание по завершении передачи; Д) CPU продолжает выполнять программу без участия в пересылке.

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 28 (арбитраж шины)

Установите последовательность действий при арбитраже шины с несколькими ведущими устройствами.

А) Устройство запрашивает шину, выставив сигнал запроса; Б) Устройство захватывает шину и начинает передачу; В) Устройство получает разрешение (GNT) от арбитра; Г) Устройство завершает передачу и освобождает шину; Д) Арбитр выбирает приоритетное устройство среди активных запросов.

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 29 (Write Back кэш)

Установите последовательность событий при записи данных в кэш с политикой Write Back (cache hit).

А) Данные обновляются в кэш-строке; Б) Кэш-строка помечается как «грязная» (dirty); В) Процессор инициирует операцию записи по адресу; Г) Кэш-контроллер проверяет наличие строки и фиксирует попадание; Д) При вытеснении строки содержимое записывается в память.

Ответ:

ОПК-5.2. ВОПРОС № 30 (загрузка ОС)

Установите последовательность этапов загрузки ОС после включения питания.

А) POST и инициализация оборудования (BIOS/UEFI); Б) Загрузка загрузчика с диска; В) Чтение главной загрузочной записи (MBR) или GPT; Г) Передача управления ядру ОС; Д) Запуск пользовательских процессов (init/systemd).

Ответ:

5.4. Перечень видов оценочных средств и критерии оценивания

Контроль результатов освоения дисциплины является формой управления качества образования.

Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется в виде текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена).

Система текущего контроля включает:

1. контроль работы обучающихся на лекционных и практических занятиях;
2. контроль участия в совместной работе группы;
3. контроль выполнения индивидуальных заданий;
4. контроль выполнения обучающимися заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена, который проводится в устной либо письменной форме и включает теоретический вопрос и расчётно-практическое задание.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определить общий уровень освоения дисциплины в целом;
2. определить уровень основных знаний по каждой теме курса;
3. объективизировать результат контроля, минимизировать возможную субъективность преподавателя.

Критерии и рубрики оценивания (элемент контроля / критерий / индикаторы / уровни 0–3–5 / комментарий к уровню «5»)

Задание № 1 «Представление данных и оценка характеристик» — владение машинным представлением данных / ОПК-5.2.. / 0 – 3 – 5 / Все переводы и кодирования выполнены безошибочно; корректно определена погрешность представления в

формате IEEE 754; объяснена некорректность сравнения вещественных чисел на равенство; верно рассчитан объём структуры с учётом выравнивания.

Задание № 2 «Анализ выполнения программы на уровне команд» — понимание связи кода и машинных команд / ОПК-5.2., ОПК-6.4 / 0 – 3 – 5 / Ассемблерный листинг прокомментирован по группам команд; верно определены режимы адресации; описаны этапы машинного цикла; выявлены конфликты конвейера и способы их разрешения; различие двух реализаций объяснено количественно.

Задание № 3 «Конфигурирование вычислительной системы» — обоснованность конфигурации / ОПК-5.2. / 0 – 3 – 5 / Профиль нагрузки определён для каждого рабочего места; требования к компонентам обоснованы характеристиками; выбор интерфейсов аргументирован; параметры настройки базовой системы ввода-вывода указаны корректно; выявлены потенциальные узкие места; спецификации оформлены полно.

Задание № 4 «Схема архитектуры системы» — качество документирования архитектуры / ОПК-5.2. / 0 – 3 – 5 / Схемы построены в единой нотации, полны и непротиворечивы; потоки данных описаны; пояснительная записка содержит обоснование решений; требования прикладного ПО к платформе учтены и прослеживаются в схеме.

Кейс № 1 «Модернизация парка вычислительной техники» — диагностика и планирование модернизации / ОПК-5.2. 0 – 3 – 5 / Гипотезы о причинах сформулированы с указанием способа проверки; приоритет замены компонентов обоснован; эффект от каждой меры оценён количественно; совместимость с целевой операционной системой проверена; схема целевой конфигурации построена; план поэтапен и учитывает бюджетное ограничение.

Кейс № 2 «Локальность данных и производительность» — понимание влияния организации памяти / ОПК-5.2. / 0 – 3 – 5 / Причина различия объяснена через принцип локальности и организацию кэша; указаны задействованные уровни иерархии; проведён собственный эксперимент с приведением замеров; предложено корректное преобразование программы; объяснено изменение эффекта при уменьшении объёма данных и ограниченность асимптотической оценки.

Семинары № 1–2 — участие в обсуждении и качество аргументации / ОПК-5.2. / 0 – 3 – 5 / Обучающийся корректно выполняет синтез и минимизацию логических функций, применяет закон Амдала к количественной оценке, аргументирует выводы и отвечает на встречные вопросы.

Тест — корректность ответов по архитектуре ЭВМ / ОПК-5.2. / % → балл / $\geq 90\%$ — 5; 75–89 % — 4; 60–74 % — 3; $< 60\%$ — 2.

Критерии экзаменационной оценки: «отлично» — исчерпывающий ответ с пониманием причинно-следственных связей между аппаратной организацией и характеристиками программ, безошибочно выполненное расчётное задание; «хорошо» — ответ с несущественными неточностями; «удовлетворительно» — фрагментарный ответ при понимании базовых принципов; «неудовлетворительно» — незнание базовых понятий либо невыполнение расчётного задания.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

1. Толстобров А. П. Архитектура ЭВМ : учебник для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21903-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/583536>.
2. Толстобров А. П. Архитектура ЭВМ : учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16839-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/566711>.
3. Толстобров А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-51871-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/518719>.
4. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие для вузов. В 2 ч. Часть 1. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07717-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/516640>.
5. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие для вузов. В 2 ч. Часть 2. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07718-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/474546>.
6. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебник для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561296>.
7. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494223>.

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Сетевые ресурсы Государственного автономного учреждения культуры Свердловской области «Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского». Режим доступа: https://book.uraic.ru/el_library/resursy_dostup
Э2	Образовательная платформа Юрайт. Режим доступа: https://urait.ru/
Э3	Научная библиотека Cyberleninka. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
Э4	Опубликование стандартов, классификаторов, сводов правил. Режим доступа: https://protect.gost.ru

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Операционная система Astra Linux
6.3.1.2	Офисная система LibreOffice
6.3.1.3	Логический симулятор цифровых схем со свободной лицензией

6.3.1.4	Компилятор GCC с возможностью получения ассемблерного листинга; средства мониторинга аппаратных счётчиков производительности; средства построения схем
6.3.1.5	Контур.Класс
6.3.1.6	Контур.Толк
6.3.1.7	1С:Университет ПРОФ
6.3.1.8	Среда электронного обучения 3LK (русский Moodle)

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)	
7.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:
7.2	Адрес (местоположение) учебных аудиторий Перечень оборудования и технических средств обучения
7.3	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 3 площадью 66,2 м² в помещении 501
7.4	Стол – 13 шт.
7.5	Стул – 25 шт.
7.6	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.7	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.8	Беспроводная система презентаций – 1 шт.
7.9	Спикерфон – 1 шт.
7.10	Компьютер (ноутбук) - 12 шт.
7.11	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 19 площадью 31,7 м² в помещении 501
7.12	Стол – 7 шт.
7.13	Стул – 13 шт.
7.14	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.15	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.16	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.17	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 21 площадью 35,6 м² в помещении 501
7.18	Стол – 7 шт.
7.19	Стул – 13 шт.
7.20	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.21	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.22	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.23	
7.24	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:
7.25	Адрес (местоположение) помещения для самостоятельной работы обучающихся Перечень компьютерной техники и оборудования
7.26	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 5 площадью 44,3 м² в помещении 501
7.27	ПК (ноутбук) – 9 шт.
7.28	Стол – 11 шт.
7.29	Стул – 11 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется ознакомиться с рабочей программой, целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы, изучить основную и дополнительную литературу и перечень заданий.

Материал дисциплины строится последовательно: без уверенного владения представлением данных и логическими основами затруднительно освоить организацию процессора и памяти, поэтому пропуск темы приводит к накоплению отставания.

В ходе лекций следует вести конспектирование, обращая внимание на схемы, определения характеристик и количественные соотношения.

Практические выводы дисциплины рекомендуется проверять экспериментально: замеры времени выполнения программ при различной организации данных дают наглядное подтверждение теоретических положений.

При пропуске занятия следует самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчёт по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций.

При подготовке к текущей аттестации необходимо изучать материал по блокам тем, отрабатывая расчётные задачи по системам счисления, кодированию и оценке производительности.

При подготовке к экзамену следует повторить весь материал дисциплины и быть готовым не только изложить теорию, но и выполнить расчёт, а также объяснить причинно-следственную связь между аппаратной организацией и наблюдаемым поведением программы.