

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Курганский государственный университет» (КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/ Т.Р. Змызгова/

«31» сентября 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Архитектура компьютера

образовательной программы высшего образования -
программы бакалавриата

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность: Математика и информатика


Формы обучения: заочная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Архитектура компьютера» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата: «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика), утвержденным для заочной формы обучения 30 августа 2022 г.


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» 29 августа 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры БИАС, канд. тех. наук  Д.И. Дик

Согласовано:

Заведующий кафедрой БИАС

доцент кафедры БИАС, канд. тех. наук  Д.И. Дик

Заведующий кафедрой «Методика обучения
естественным наукам и математике»
канд. пед. наук,

 С.В. Косовских

Начальник управления
образовательной деятельности

 И.В. Григоренко

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 4 зачетных единицы (144 акад., часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	6	6
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	138	138
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	120	120
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Архитектура компьютера» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Web-программирование», «Основы программирования», «Информационные системы», а также выполнение курсовых работ и проектов и выпускной квалификационной работы.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины изучение базовых понятий и принципов построения архитектур вычислительных систем.

Задача дисциплины - сформировать навыки основных составляющих, входящих в состав архитектуры вычислительной системы - форматов данных и команд, структурных схем и алгоритмов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Должен знать:

- основные архитектуры и принципы функционирования вычислительных машин и систем (для УК-1).

уметь:

- выбирать структуры вычислительной системы и режимы ее функционирования (для УК-1).

владеть:

- навыки работы с отечественным и зарубежным справочным материалом (для УК-1).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лаб. работы
1	Введение	0,2	-
2	Архитектура системы команд	0,2	-
3	Типы и форматы операндов	0,2	-
4	Типы и форматы команд	0,2	-
5	Функциональная организация фон-неймановской ВМ	0,2	-
6	Устройства управления	0,3	-
7	Операционные устройства	0,2	4
8	Память	0,3	-
9	Внешняя память	0,2	-
Всего:		2	4

4.2 Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Введение

Основные термины и определения. Поколения средств вычислительной техники. Ключевые события и особенности присущие различными поколениям. Фон-неймановская концепция вычислительной машины. Принципы двоичного кодирования, программного управления, однородности памяти, адресуемости памяти. Фон-неймановская архитектура.

Раздел 2. Архитектура системы команд

Определение системы команд. Хронология развития архитектур системы команд. Классификация архитектур системы команд по составу и сложности команд: архитектура с полным набором команд CISC (Complex Instruction Set Computer), архитектура с сокращенным набором команд RISC (Reduced Instruction Set Computer), архитектура с командными словами сверхбольшой длины VLIW (Very Long Instruction Word). Классификация архитектур системы команд по месту хранения операндов: стековая архитектура, аккумуляторная архитектура, регистровая архитектура, архитектура с выделенным доступом к памяти.

Раздел 3. Типы и форматы операндов

Числа в форме с фиксированной запятой. Упакованные целые числа. Десятичные числа. Числа в форме с плавающей запятой. Стандарт IEEE 754. Упакованные числа с плавающей запятой. Разрядность основных форматов числовых данных. Размещение числовых данных в памяти. Символьная информация. Логические данные.

Раздел 4. Типы и форматы команд

Типы команд. Команды пересылки данных. Команды арифметической и логической обработки. Операции с целыми числами. Операции с числами в форме с плавающей запятой. Логические операции. Операции сдвига. Операции с десятичными числами. SIMD-команды. Команды для работы со строками. Команды преобразования. Команды ввода/вывода. Команды управления системой. Команды управления потоком команд. Форматы команд. Длина команды. Разрядность полей команды. Разрядность поля кода операции. Разрядность адресной части. Количество адресов в команде. Выбор адресности команд. Способы адресации операндов. Система операций. Показатели эффективности системы операций.

Раздел 5. Функциональная организация фон-неймановской ВМ

Функциональная схема фон-неймановской ВМ. Устройство управления. Счетчик команд. Регистр команды. Указатель стека. Регистр адреса памяти. Регистр данных памяти. Дешифратор кода операции. Микропрограммный автомат. Арифметико-логическое устройство. Операционный блок. Регистры операндов. Регистр признаков. Аккумулятор. Основная память. Модуль ввода/вывода. Порты ввода и порты вывода. Дешифратор номера порта ввода/вывода. Микрооперации и микропрограммы. Цикл команды.

Раздел 6. Устройства управления

Функции и структура устройства управления. Микропрограммный автомат. Микропрограммный автомат с аппаратной логикой.

Микропрограммный автомат с программируемой логикой. Система прерывания программ. Цикл команды с учетом прерываний. Характеристики систем прерывания. Допустимые моменты прерывания программ. Дисциплины обслуживания множественных прерываний. Идентификация источника запроса прерывания. Выбор и обслуживание запроса с наиболее высоким приоритетом. Система приоритетов. Запоминание состояния процессора при прерываниях. Вычислительные машины с опросом внешних запросов.

Раздел 7. Операционные устройства

Назначение и виды операционных устройств. Структуры операционных устройств. Классификация операционных устройств с магистральной структурой. Организация операционного блока магистрального операционного устройства. Операционные устройства для чисел в форме с фиксированной запятой. Сложение и вычитание. Умножение чисел без знака. Умножение чисел со знаком. Ускорение операции умножения. Деление. Деление с восстановлением остатка. Деление без восстановления остатка. Деление чисел со знаком. Ускорение целочисленного деления. Операционные устройства для чисел в форме с плавающей запятой. Реализация логических операций.

Раздел 8. Память

Характеристики запоминающих устройств внутренней памяти. Иерархия запоминающих устройств. Основная память. Оперативные запоминающие устройства. Статические оперативные запоминающие устройства. Динамические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Многократно программируемые ПЗУ. Энергонезависимые оперативные запоминающие устройства. Понятие виртуальной памяти.

Раздел 9. Внешняя память

Характеристики ЗУ внешней памяти. Запоминающие устройства на основе магнитных дисков. Механизмы чтения и записи. Характеристики дисковых систем. Организация данных и форматирование. Массивы магнитных дисков с избыточностью. RAID 0: дисковый массив без отказоустойчивости. RAID 1: дисковый массив с дублированием или зеркалированием. RAID 2: дисковый массив с использованием кода Хэмминга. RAID 3: дисковый массив с параллельной передачей данных и четностью. RAID 4: массив независимых дисков с общим диском паритета. RAID 5: массив независимых дисков с распределенным паритетом. RAID 6: массив независимых дисков с двумя независимыми распределенными схемами паритета. Составные массивы RAID. Особенности реализации RAID-систем. Запоминающие устройства на основе твердотельных дисков. Преимущества и недостатки по сравнению с жесткими дисками. Дисковая кэш-память. Запоминающие устройства на основе оптических дисков. Общие принципы построения ЗУОД. Способы записи информации на оптические диски. Оптические диски типа CD. Оптические диски типа DVD. Оптические диски типа BD. Запоминающие устройства на основе магнитных лент. Общие

принципы построения ЗУМ Л. Технологии записи. Устройства резервного копирования.

4.3 Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
7	Операционные устройства	Сложение целых чисел	2
		Умножение целых чисел	2
Всего:			4

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительно-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой обучающиеся выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	
Раздел 1. Введение	116
Раздел 2. Архитектура системы команд	11
Раздел 3. Типы и форматы операндов	11
Раздел 4. Типы и форматы команд	11
Раздел 5. Функциональная организация фон-неймановской ВМ	15
Раздел 6. Устройства управления	15
Раздел 7. Операционные устройства	15
Раздел 8. Память	15
Раздел 9. Внешняя память	12
Подготовка к лабораторным работам (по 2ч. на каждое занятие)	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	138

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Отчеты студентов по лабораторным занятиям.
2. Перечень вопросов к зачету.

6.2 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет - в форме устного ответа на 2 вопроса. Перечень вопросов преподаватель выдает заранее. Время, отводимое студенту на подготовку вопросов, составляет 1 академический час.

Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3 Примеры оценочных средств для зачета

1. Концепция машины с хранимой в памяти программой (фон-неймановская концепция вычислительной машины);
2. Типы структур вычислительных машин и систем;
3. Классификация архитектур системы команд по составу и сложности команд;
4. Классификация архитектур системы команд по месту хранения операндов;
5. Типы и форматы операндов;
6. Типы команд;
7. Форматы команд;
8. Способы адресации операндов;
9. Функциональная схема фон-неймановской вычислительной машины;
10. Цикл команды;
11. Функции и структура устройства управления;
12. Микропрограммный автомат;
13. Кодирование микрокоманд в микропрограммном автомате с программируемой логикой;
14. Обеспечение порядка следования микрокоманд в микропрограммном автомате с программируемой логикой и организация памяти микропрограмм;
15. Система прерывания программ. Цикл команды с учетом прерываний. Характеристики систем прерывания. Допустимые моменты прерывания программ;
16. Дисциплины обслуживания множественных прерываний. Система прерывания программ. Запоминание состояния процессора при прерываниях;
17. Структуры операционных устройств;
18. Характеристики запоминающих устройств внутренней памяти. Иерархия запоминающих устройств;
19. Блочная организация основной памяти;
20. Организация микросхем основной памяти;
21. Оперативные, постоянные и энергонезависимые запоминающие

- устройства;
22. Обнаружение и исправление ошибок. Стековая память;
 23. Ассоциативная память;
 24. Кэш-память: емкость, размер блока, смешанная и разделенная кэш-память, число уровней кэш-памяти;
 25. Способы отображения основной памяти на кэш-память;
 26. Алгоритм замещения информации в заполненной кэш-памяти и алгоритм согласования содержимого основной и кэш-памяти;
 27. Запоминающие устройства на основе магнитных дисков;
 28. Массивы магнитных дисков с избыточностью;
 29. Запоминающие устройства на основе оптических дисков;
 30. Запоминающие устройства на основе магнитных лент.

6.4 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов приведены в УМК дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 511 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1079429>, через сеть КГУ. - Загл. с экрана.
2. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 384 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1038451>, через сеть КГУ. - Загл. с экрана.

7.2 Дополнительная литература

1. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ: учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 383 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1136788>, через сеть КГУ. - Загл. с экрана.

7.3 Методическая литература

1. Дик Д.И. Лабораторный практикум по дисциплине "Архитектура компьютера". 2020.

8 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при чтении лекций.

2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента и объекта исследования при выполнении лабораторных и контрольных работ.
---	---	---

9 Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений, обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
«Архитектура компьютера»

образовательной программы высшего образования -
программы бакалавриата

44.03.05 — Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность: Математика и информатика

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 академических часа)

Семестр: 1 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины

Введение. Архитектура системы команд. Типы и форматы операндов. Типы и форматы команд. Функциональная организация фон-неймановской ВМ. Устройства управления. Операционные устройства. Память. Внешняя память.