

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего профессионального образования  
«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»

Кафедра электронных приборов

## **АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Методические указания по самостоятельной работе  
для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика»

2012

## **Шандаров Евгений Станиславович**

Архитектура вычислительных систем: методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 200700.62 – Фотоника и оптоинформатика / Е.С. Шандаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск: ТУСУР, 2012. - 13 с.

Самостоятельная работа направлена на углубление знаний дисциплины и предполагает обобщение изучаемых тем, а темы для самостоятельной проработки обобщают приобретенные знания и позволяют студенту самостоятельно решать задачи.

Пособие предназначено для студентов очной и заочной форм, обучающихся по направлению «Фотоника и оптоинформатика» по дисциплине «Архитектура вычислительных систем».

© Шандаров Евгений Станиславович, 2012

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»

Кафедра электронных приборов

УТВЕРЖДАЮ  
Зав.кафедрой ЭП  
\_\_\_\_\_ С.М. Шандаров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

## АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе  
для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика»

Разработчик  
Ст. преподаватель каф.ЭП  
\_\_\_\_\_ Е.С. Шандаров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г

## Содержание

Введение.....	5
Раздел 1. Основы организации вычислительных систем.....	5
1.1 Содержание раздела.....	5
1.2 Методические указания по изучению раздела.....	5
1.3 Вопросы для самопроверки.....	6
Раздел 2 Архитектура вычислительных систем.....	6
2.1 Содержание раздела.....	6
2.2 Методические указания по изучению раздела.....	6
2.3 Вопросы для самопроверки.....	6
Раздел 3 Перспективные средства программирования.....	7
3.1 Содержание раздела.....	7
3.2 Методические указания по изучению раздела.....	7
3.3 Вопросы для самопроверки.....	7
Раздел 4 Организация функционирования вычислительных систем.....	7
4.1 Содержание раздела.....	7
4.2 Методические указания по изучению раздела.....	7
4.3 Вопросы для самопроверки.....	8
Раздел 5 Технологии обработки данных.....	8
5.1 Содержание раздела.....	8
5.2 Методические указания по изучению раздела.....	8
5.3 Вопросы для самопроверки.....	8
6 Лабораторные работы.....	8
8 Темы для самостоятельного изучения.....	9
Заключение.....	10
Рекомендуемая литература.....	11

## **Введение**

Целью изучения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области информационных технологий в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические, алгоритмические, программные и технологические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Задачи изучения дисциплины заключаются в:

- формирование у студентов знаний по дисциплине, достаточных для самостоятельного освоения вычислительных систем с новыми архитектурами;
- ознакомление с техническими (аппаратными), программными и технологическими решениями, используемыми для описания и разработки ЭВМ;
- выработке практических навыков написания низкоуровневых программ на языке ассемблера, в том числе для программирования аппаратных ресурсов ЭВМ.

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» – федеральная компонента цикла общепрофессиональных дисциплин направления

Изучение дисциплины «Архитектура вычислительных систем» базируется на материале дисциплин математического и естественнонаучного цикла: «Информатика», «Математика», «Физика».

## **Раздел 1. Основы организации вычислительных систем**

### **1.1 Содержание раздела**

Организация вычислительных систем; параллельная обработка информации: уровни и способы организации; реализация в многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах

### **1.2 Методические указания по изучению раздела**

При изучении раздела «Основы организации вычислительных систем» следует обратить внимание на:

- основные характеристики ЭВМ (надежность, отказоустойчивость, масштабируемость);
- режимы работы ЭВМ (однопрограммный, мультипрограммный, пакетной обработки, разделения во времени, диалоговый, режим реального времени);
- классификация компьютеров;
- организация функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой.

### **1.3 Вопросы для самопроверки**

1. Назовите основные характеристики ЭВМ
2. Какие методы используются для повышения надежности вычислительных систем?
3. Что понимается под отказоустойчивостью вычислительной системы?
4. Что такое масштабируемость вычислительной системы?
5. Что такое концепция программной совместимости?
6. Что такое однопрограммный режим работы ЭВМ?
7. Что такое мультипрограммный режим работы ЭВМ?
8. Что такое режим пакетной обработки?
9. Принцип работы систем реального времени
10. Назовите основные виды компьютеров
11. Основные принципы функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой

## **Раздел 2 Архитектура вычислительных систем**

### **2.1 Содержание раздела**

Операционные конвейеры; векторные, матричные, ассоциативные системы; однородные системы и среды; RISC-архитектуры

### **2.2 Методические указания по изучению раздела**

В разделе «Архитектура вычислительных систем» следует обратить внимание на:

- классификацию процессоров (CISC, RISC);
- назначение и структура процессора;
- способы организации управления вычислительным процессом;
- принципы конвейерной технологии;
- систему прерываний ЭВМ;
- организацию памяти персонального компьютера.

### **2.3 Вопросы для самопроверки**

1. Особенности процессоров CISC и RISC
2. Состав процессора
3. Назовите основные регистры процессора
4. В чем суть схемного принципа управления вычислительным процессом?
5. В чем суть микропрограммного управления?
6. Назначение системы прерываний ЭВМ
7. Виды прерываний ЭВМ
8. Как производится обработка прерывания в ЭВМ?

9. Части основной памяти ПК
10. Устройство модулей оперативного запоминающего устройства?
11. Организация кэш-памяти
12. Постоянное запоминающее устройство
13. Адресация информации и обработка адресов

## **Раздел 3 Перспективные средства программирования**

### **3.1 Содержание раздела**

Тенденции развития архитектур, ориентированных на языковые средства и среду программирования

### **3.2 Методические указания по изучению раздела**

В разделе «Перспективные средства программирования» следует обратить внимание на:

- языки программирования высокого уровня;
- интерпретаторы и компиляторы;
- системы подготовки компьютерных программ, компиляции и отладки кода;
- текстовые среды программирования;
- среды визуального программирования;
- объектно-ориентированные языки программирования.

### **3.3 Вопросы для самопроверки**

1. Назовите современные языки программирования высокого уровня
2. В чем отличие интерпретируемой программы от компилируемой
3. Производительность прикладного программного обеспечения
4. Назначение среды программирования
5. Особенности объектно-ориентированных языков программирования

## **Раздел 4 Организация функционирования вычислительных систем**

### **4.1 Содержание раздела**

Основы метрической теории вычислительных систем

### **4.2 Методические указания по изучению раздела**

В разделе «Организация функционирования вычислительных систем» следует обратить внимание на:

- назначение метрической теории вычислительных систем;

- объекты исследования метрической теории вычислительных систем;
- задачи обоснования выбора варианта структурной и функциональной организации системы;
- структурную и параметрическую оптимизацию вычислительных систем.

### **4.3 Вопросы для самопроверки**

1. Чем занимается метрическая теория вычислительных систем?
2. Что исследуется в рамках метрической теории вычислительных систем?
3. Что позволяет достичь структурная и параметрическая оптимизация вычислительных систем?

## **Раздел 5 Технологии обработки данных**

### **5.1 Содержание раздела**

Технология распределенной обработки данных

### **5.2 Методические указания по изучению раздела**

В разделе «Технологии обработки данных» необходимо обратить внимание на:

- необходимость использования технологии распределенной обработки данных;
- виды технологий распределенной обработки данных (файл-сервер, клиент-сервер);
- гипертекстовые базы данных.

### **5.3 Вопросы для самопроверки**

1. Когда появилась возможность использовать распределенные технологии обработки данных?
2. В чем суть технологии файл-сервер?
3. В чем суть технологии клиент-сервер?
4. Особенности организации гипертекстовых баз данных
5. Компоненты современных систем распределенной обработки данных

## **6 Лабораторные работы**

Рабочей программой предусмотрено, что каждый студент выполняет лабораторные работы и представляет преподавателю соответствующий отчет, который оформляет согласно действующим стандартам.

Выполнение лабораторных работ помогает студентам закрепить теоретический материал и приобрести практические навыки работы на современных ПК и использования современных информационных технологий для решения различных задач в процессе учебы и работы.

При подготовке к лабораторной работе студенты должны:

- изучить соответствующий лекционный материал и рекомендуемую литературу;
- ознакомиться с рабочим местом в лаборатории;
- подготовить расчетный материал.

Все лабораторные работы выполняются на ПК.

Перед началом лабораторной работы преподаватель проверяет результаты подготовки студентов. Каждый студент должен сформулировать цель и порядок выполнения работы, уметь работать на персональной ЭВМ, представить отчет и ответить на контрольные вопросы. Если студент не подготовился к работе, он не допускается к занятиям. Ему предоставляется возможность продолжить подготовку в лаборатории под контролем преподавателя, а работу выполнить во внеурочное время.

Отчет должен содержать цель и условия задания, порядок выполненной работы, результат решения на ПК, а также выводы по каждой работе.

Ниже приведены названия лабораторных работ

1. Определение технических параметров компьютера
2. Обработка событий клавиатуры
3. Исследование различных систем счисления
4. Создание программы-демона
5. Работа с регулярными выражениями
6. Работа с архивами в Linux
7. Работа с файлами в Linux

## **8 Темы для самостоятельного изучения**

Темы для самостоятельного изучения обобщают приобретенные знания и позволяют студенту более глубоко и полно изучить предмет.

Примерный перечень тем для самостоятельного изучения

1. Работа компьютера при выполнении линейных программ
2. Работа компьютера при выполнении разветвляющихся вычислений программ
3. Микропрограммное устройство управления процессора
4. Работа компьютера при выполнении программ с использованием различных способов адресации памяти
5. Работа компьютера при асинхронном обмене данными с ВУ
6. Работа компьютера при обмене данными в режиме прерывания программы
7. Программное обеспечение кластерных систем

Студент сдает выполненный реферат, по выбранной теме, на проверку преподавателю.

## **Заключение**

В итоге изучения тем студент должен твердо, как минимум знать следующие вопросы.

1. Основные характеристики ЭВМ.
  2. Магнитооптические диски.
  3. Классификация средств электронно-вычислительной техники.
- Сферы применений.
4. Типы гибких магнитных дисков.
  5. Общие принципы построения современных ЭВМ.
  6. Стандарт MIDI. Назначение, характеристики.
  7. Функции программного обеспечения.
  8. Способ оцифровки звуковой информации.
  9. Персональные ЭВМ. Основные характеристики, функциональные особенности.
  10. Принцип работы лазерного принтера.
  11. Представление различных видов информации.
  12. Принцип работы матричного принтера.
  13. Организация функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой.
  14. Символьный и графический режимы видеоадаптера.
  15. Организация работы ЭВМ при выполнении заданий пользователя.
  16. Видеоадаптер стандарта CGA. Назначение, характеристики.
  17. Система прерываний ЭВМ.
  18. Видеоадаптер стандарта VGA. Назначение, характеристики.
  19. Центральные устройства ЭВМ. Основная память.
  20. Стандарт EIDE. Назначение, характеристики.
  21. Размещение информации в основной памяти ЭВМ.
  22. Стандарт IDE. Назначение, характеристики.
  23. Расширение основной памяти IBM PC.
  24. Стандарт VESA. Назначение, характеристики.
  25. Центральные устройства ЭВМ. Центральный процессор ЭВМ.
- Структура базового микропроцессора.
26. Стандарт SCSI. Назначение, характеристики.
  27. Центральные устройства ЭВМ. Центральный процессор ЭВМ.
- Взаимодействие элементов при работе микропроцессора.
28. Стандарт ISA. Назначение, характеристики.
  29. Внешние устройства ЭВМ. Принципы управления.
  30. Режимы синхронного и асинхронного обмена данными.
- Характеристики, особенности.
31. Прямой доступ к памяти.
  32. Интерфейс RS-232. Назначение, характеристики.

33. Интерфейс системной шины.
  34. Регистры центрального процессора. Назначение, принципы работы.
  35. Интерфейсы внешних запоминающих устройств ЭВМ.
  36. Семейство процессоров x86. Состав, характеристики.
  37. Способы организации совместной работы периферийных и центральных устройств.
  38. Классификация IBM-совместимых компьютеров.
  39. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода/вывода.
  40. Понятие совместимости ЭВМ.
  41. Внешние устройства ЭВМ. Видеосистемы.
  42. Кодовая таблица ASCII. Характеристики.
  43. Внешние устройства ЭВМ. Клавиатура.
  44. Сетевой компьютер. Назначение, особенности.
  45. Внешние устройства ЭВМ. Принтер.
  46. Большие ЭВМ. Назначение, особенности.
  47. Внешние устройства ЭВМ. Устройства ввода/вывода звуковых сигналов.
  48. Мини-ЭВМ. Назначение, особенности.
  49. Внешние устройства ЭВМ. Внешние запоминающие устройства. Накопители на гибких магнитных дисках.
  50. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Особенности, назначение, отличия.
  51. Внешние устройства ЭВМ. Внешние запоминающие устройства. Накопители на жестком магнитном диске.
  52. Сетевой компьютер. Назначение, особенности.
  53. Внешние устройства ЭВМ. Внешние запоминающие устройства.
- Оптические
54. Запоминающие устройства.
  55. Кодовая таблица ASCII. Характеристики.
  56. Программное обеспечение ЭВМ. Структура программного обеспечения ЭВМ.
  57. Семейство процессоров x86. Состав, характеристики.
  58. Программное обеспечение ЭВМ. Операционные системы.
  59. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Особенности, назначение, отличия.
  60. Программное обеспечение ЭВМ. Языки программирования и прикладные системы автоматизации программирования.
  61. Регистры центрального процессора. Назначение, принципы работы.
  62. Программное обеспечение ЭВМ. Пакеты прикладных программ.

### **Рекомендуемая литература**

1 Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов - СПб. : Питер, 2007. - 667 с

2 Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов - СПб. : Питер, 2006. – 717 с.

3 Таненбаум, Эндрю. Архитектура компьютера: Пер. с англ. / Э. С. Таненбаум ; пер. : Ю. Гороховский, Д. Шинтяков. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 843 с

4 Шандаров Е.С. Архитектура вычислительных систем. Методические указания к лабораторным работам. Компьютерный практикум. - Томск, ТУСУР, 2012. – 43 с. Препринт. <http://edu.tusur.ru/training/publications>

Учебное пособие

Шандаров Е.С.

Архитектура вычислительных систем

Методические указания по самостоятельной работе

Усл. печ. л. \_\_\_\_\_. Препринт  
Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники  
634050, г.Томск, пр.Ленина, 40