

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

## **АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРОВ**

**Сборник учебно-методических материалов**  
для направления подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Благовещенск 2017 г.

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета математики и информатики  
Амурского государственного  
университета*

*Составители: Максимова Н.Н., Мороз Л.И.*

Архитектура компьютеров: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017. – 24 с.

© Амурский государственный университет, 2017  
© Кафедра математического анализа и моделирования, 2017  
© Максимова Н.Н., Мороз Л.И., составление, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Краткое изложение лекционного материала	5
2 Методические рекомендации (указания) к лабораторным занятиям	8
3 Методические указания для самостоятельной работы студентов	19

## ВВЕДЕНИЕ

Сборник учебно-методических материалов по дисциплине «Архитектура компьютеров» включает в себя краткое изложение программного (лекционного) материала, методические рекомендации (указания) к лабораторным занятиям и методические указания для самостоятельной работы студентов.

## КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Каждому студенту в начале семестра выдается дорожная карта освоения дисциплины, содержащая: тематический план лекционных, лабораторных занятий, их объем в часах, дневник выполнения плана освоения предмета, требования к оформлению и представлению к защите лабораторных работ, структура балльно-рейтинговой оценки по дисциплине. Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 1 (общая трудоемкость дисциплины 72 акад.час.), если и в таблице 2 (общая трудоемкость дисциплины 144 акад. часа).

Таблица 1- Темы лекционных занятий

№	Тема
1	1.1.Введение
2	1.2.Организация компьютерных систем
3	1.3.Способы представления информации в компьютере
4	2.1.Центральный процессор
5	2.2.Устройства хранения информации
6	2.3.Системы ввода/вывода. Устройства ввода.
7	2.4.Устройства вывода информации
8	3.1.Интерфейсы вычислительной системы: типы, назначение, принципы работы
9	3.2.Средства сетевой интеграции в вычислительные системы

Таблица 2- Темы лекционных занятий

№	Тема
1	1.1.Введение
2	1.2.Организация компьютерных систем
3	1.3.Способы представления информации в компьютере
4	2.1. Вентили и булева алгебра
5	2.2.Основные цифровые логические схемы
6	2.3.Память
7	3.1.Центральный процессор
8	3.2.Устройства хранения информации
9	3.3.Системы ввода/вывода. Устройства ввода
10	3.4.Устройства вывода информации

11	4.1.Интерфейсы вычислительной системы - типы, назначение, принципы работы
12	4.2.Средства сетевой интеграции в вычислительные системы
13	5.1.Программирование на языке Ассемблера

Студенты очной формы обучения обязаны присутствовать на занятиях и выполнять все предусмотренные учебно-методическим комплексом дисциплины формы учебной работы; проходить текущий и промежуточный контроль.

Каждая лекция содержит необходимый объем теоретического материала, изучение которого предусмотрено ФГОС ВО направления, а также некоторые дополнительные главы. В дополнение к лекционному материалу, студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в рабочей программе.

Студенты в рамках аудиторных занятий должны, в целом, владеть понятийным аппаратом, основанном на ранее изученных дисциплинах, воспринимать теоретический материал основного содержания лекции, видеть причинно-логические связи в лекции. Для освоения темы каждой лекции на более глубоком уровне требуется дополнительная работа с теоретическим материалом в форме прочтения и изучения основной и дополнительной литературы, самостоятельной работы с лекцией.

Краткое описание лекционных занятий по дисциплине "Архитектура компьютеров" (общая трудоемкость дисциплины 72 акад. часа) приведены в учебном пособии:

Заславская О.Ю. Архитектура компьютера [Электронный ресурс]: лекции, лабораторные работы, комментарии к выполнению. Учебно-методическое пособие/ Заславская О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26450>.— ЭБС «IPRbooks»

Краткое описание лекционных занятий для 1, 3 4 главы по дисциплине "Архитектура компьютеров" (общая трудоемкость дисциплины 144 акад. часа приведены в учебном пособии:

Заславская О.Ю. Архитектура компьютера [Электронный ресурс]: лекции, лабораторные работы, комментарии к выполнению. Учебно-методическое пособие/ Заславская О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26450>.— ЭБС «IPRbooks»

Краткое содержание остальных лекций (главы 2 и 5) из таблицы 2 приведены ниже.

Тема № 2.1

Название темы: Вентили и булева алгебра.

План лекции:

1. Вентили.
2. Булева алгебра.
3. Реализация булевых функций.
4. Эквивалентность схем.

Ссылки на литературные источники: см. соответствующий раздел рабочей программы дисциплины.

Тема № 2.2.

Название темы: Основные цифровые логические схемы.

План лекции:

1. Интегральные схемы.
2. Комбинаторные схемы: мультиплексоры, декодеры, компараторы.
3. Арифметические схемы: схемы сдвига, сумматоры, арифметико-логические устройства.
4. Тактовые генераторы

Ссылки на литературные источники: см. соответствующий раздел рабочей программы дисциплины.

Тема № 2.3.

Название темы: Память

План лекции:

1. Защелки.
2. Синхронные SR-защелки.
3. Синхронные D-защелки.
4. Триггеры.
5. Регистры.
6. Организация памяти.
7. Микросхемы памяти.
8. ОЗУ и ПЗУ.

Ссылки на литературные источники: см. соответствующий раздел рабочей программы дисциплины.

Тема № 5.1

Название темы: Программирование на языке Ассемблера

План лекции:

1. Что такое "язык ассемблера"?
2. Назначение ассемблера.
3. Формат операторов в ассемблере.
4. Директивы.
5. Макросы: макроопределение, макровыводы и макрорасширение, макросы с параметрами, дополнительные возможности, реализация макросов в ассемблере.
6. Процесс ассемблирования.
7. Компоновка и загрузка.

Ссылки на литературные источники: см. соответствующий раздел рабочей программы дисциплины.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

В таблице 3 и 4 приведена форма дневника выполнения плана лабораторных заданий для программы общей трудоемкостью дисциплины в 72 акад. часа и в 144 акад. часа соответственно.

Таблица 3 – Дневник выполнения плана освоения дисциплины (включает тематику лабораторных занятий, содержание и объем в часах, общая трудоемкость дисциплины 72 акад. часа)

Тематика	Акад. час.	Кол-во баллов	Отметка о зачете работы
История развития вычислительной техники. Классификация вычислительной техники.			
Перевод чисел из одной системы счисления в другую.			
Представление чисел в компьютере.			
Структура адресного пространства и программно-доступные регистры микропроцессора.			
Определение конфигурации персонального компьютера.			
Системный монитор.			
Выбор конфигурации персонального компьютера.			
<b>Посещение лекций и лабораторных занятий</b>			

Таблица 4 – Дневник выполнения плана освоения дисциплины (включает тематику лабораторных занятий, содержание и объем в часах, общая трудоемкость дисциплины 72 акад. часа)

Тематика	Акад. час.	Кол-во баллов	Отметка о зачете работы
История развития вычислительной техники. Классификация вычислительной техники.			
Перевод чисел из одной системы счисления в другую.			
Представление чисел в компьютере.			
Логические основы компьютерной техники. Логические элементы и синтез логических схем.			
Структура адресного пространства и программно-доступные регистры микропроцессора.			

Тематика	Акад. час.	Кол-во баллов	Отметка о зачете работы
Определение конфигурации персонального компьютера.			
Системный монитор.			
Выбор конфигурации персонального компьютера.			
Вычисление простых формул на языке Ассемблер			
Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке Ассемблер			
Программирование циклических алгоритмов на языке Ассемблер			
Обработка массивов на языке Ассемблер			
<b>Посещение лекций и лабораторных занятий</b>			

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала на практическом уровне. Допускается работа в подгруппах, состоящих из 2 студентов, с выполнением одного варианта. Отчет в этом случае оформляется каждым студентом отдельно. Опрос проводится независимо от личного вклада в результат выполнения работы. Для выполнения лабораторной работы необходимо освоить теоретические основы соответствующего раздела, выполнить задание, оформить отчет по работе.

При возникновении проблемных ситуаций в ходе выполнения заданий или освоения теоретического материала преподавателем приветствуется любой диалог или дискуссия (возможно, с участием других студентов), направленные на решение проблемы, при необходимости отведения дополнительного и/или индивидуального времени – в рамках консультаций во внеаудиторное время.

### **Правила выполнения и оформления лабораторных работ**

Лабораторная работа выполняется отдельно каждым студентом строго в соответствии с выданным преподавателем заданием. Оформлять работу следует четко и аккуратно в электронном виде в текстовом редакторе, придерживаясь основных правил оформления отчетных работ:

- 1) Указать: Ф.И.О, число, тему лабораторной работы.
- 2) Записать выполненные задания.

Сроки сдачи работ ограничены отведенным на выполнение лабораторных работ аудиторным временем – 18 акад. час.

Рекомендуется выполнять и сдавать на проверку отчеты по лабораторным работам по мере изложения лекционного материала и выдачи заданий преподавателем.

Полные тексты лабораторных работ по дисциплине "Архитектура компьютеров" (общая трудоемкость дисциплины 72 акад. часа) приведены в учебном пособии:

Заславская О.Ю. Архитектура компьютера [Электронный ресурс]: лекции, лабораторные работы, комментарии к выполнению. Учебно-методическое пособие/ Заславская О.Ю.—

Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26450>.— ЭБС «IPRbooks»

Полные тексты лабораторных работ №1-3, №5-8 по дисциплине "Архитектура компьютеров" (общая трудоемкость дисциплины 144 акад. часа) приведены в учебном пособии:

Заславская О.Ю. Архитектура компьютера [Электронный ресурс]: лекции, лабораторные работы, комментарии к выполнению. Учебно-методическое пособие/ Заславская О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26450>.— ЭБС «IPRbooks»

Остальные лабораторные работы представлены ниже.

**Лабораторная работа №4.** Логические основы компьютерной техники. Логические элементы и синтез логических схем.

Цель : изучить работу основных логических элементов ЭВМ.

Задания:

1. Постройте схему устройства на логических элементах. Минимизируйте булево выражение. Постройте схему минимизированного булева выражения.

Вариант 1.  $\bar{x} \vee \bar{x} \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 2.  $\bar{x} \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 3.  $x \vee x \vee \bar{y} \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 4.  $\bar{x} \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{x \vee y}}$

Вариант 5.  $\bar{x} \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 6.  $\bar{x} \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{y \wedge x \wedge y}}$

Вариант 7.  $y \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 8.  $\bar{y} \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 9.  $\overline{\overline{x \vee x \wedge y}} \wedge \overline{y \vee x}$

Вариант 10.  $\overline{\overline{x \vee y}} \wedge \overline{\overline{x \wedge y}} \vee y \wedge \bar{x}$

Вариант 11.  $\bar{x} \vee \bar{x} \vee y \vee \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 12.  $\overline{\overline{x \vee y \vee x \vee \bar{x} \wedge y \wedge x}}$

Вариант 13.  $y \wedge \overline{\overline{x \vee y}} \wedge x \vee \overline{\overline{x \vee y}}$

Вариант 14.  $\bar{x} \wedge \bar{x} \vee y \wedge y \wedge \overline{\overline{x \wedge y}}$

Вариант 15.  $\overline{\overline{\bar{x} \vee x \wedge y}} \wedge \overline{\overline{y \vee x}}$

2. Выполните синтез комбинированного цифрового устройства, для которого выходной сигнал задан в виде

Вариант 1. 1,0,0,1,0,1,0,0

Вариант 2. 1,1,0,1,0,1,0,1

Вариант 3. 1,0,1,1,0,1,0,1

Вариант 4. 1,0,0,1,1,1,0,1

Вариант 5. 1,0,1,1,1,1,0,0

Вариант 6. 1,0,0,1,1,0,0,1

Вариант 7. 1,1,0,0,1,1,0,1

Вариант 8. 1,0,1,0,1,0,1,0

Вариант 9. 1,0,1,1,0,0,1,0

Вариант 10. 1,1,0,0,1,0,1,1

Вариант 11. 0,0,0,0,1,0,1,0

Вариант 12. 0,1,1,1,0,1,0,1

Вариант 13. 1,1,0,0,1,0,1,0

Вариант 14. 0,0,1,0,0,1,1,1

Вариант 15. 1,1,1,0,0,0,1,1

**Лабораторная работа №9.** Вычисление простых формул на языке Ассемблер.

Цель: реализовать программу для вычисления простой формулы на языке Ассемблер.

1. Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить лекционный материал по теме: "Программирование на языке Ассемблера", а также прочитать соответствующие главы из рекомендуемой литературы, указанной в рабочей программе.

2. Рассмотреть пример выполнения программы:

Вычислить  $X=3A+(B+5)/2-C-1$ , где A,B,C,X – целые знаковые числа занимающие слово. Написать программу, реализующую заданную формулу.

Распишем формулу по отдельным операциям:

$AX \leftarrow A$  ; значение A в регистре AX

$AX \leftarrow 2*(AX)$  ; 2A в AX

$AX \leftarrow (AX)+A$  ; 3A в AX

$BX \leftarrow B$  ; B в BX

$BX \leftarrow 5+(BX)$  ; B+5 в BX

$BX \leftarrow (BX)/2$  ; (B+5)/2 в BX

$AX \leftarrow (BX) + (AX)$	;3A+(B+5)/2 в AX
$AX \leftarrow (AX) - C$	;3A+(B+5)/2-C в AX
$AX \leftarrow (AX) - 1$	;3A+(B+5)/2-C-1 в AX
$X \leftarrow (AX)$	;3A+(B+5)/2-C-1 в X

Ниже приведена программа, реализующая вычисления по заданной формуле в MASM.

```
.686P
.MODEL FLAT, STDCALL
;подключение библиотеки для MessageBox и sprintf
includelib user32.lib
includelib kernel32.lib
;объявление прототипов для ExitProcess MessageBox и sprintf
ExitProcess PROTO :DWORD
MessageBoxA PROTO hwnd:DWORD, lpText:DWORD, lpCaption:DWORD, uType:DWORD
sprintfA PROTO C :DWORD, :VARARG

;секция данных
.DATA
varA DW 10
varB DW 20
varC DW 5
varX DW ?
;строки для окна MessageBox
caption_string db "Ответ",0
format db "X = %d",0
MB_OK EQU 0
;строка для возврата sprintfA
string db 30 DUP(?)

;секция кода
.CODE
START:
    ;вычисление формулы
    MOV AX, varA
    SAL AX, 1
    ADD AX, varA
    MOV BX, varB
    ADD BX, 5
    SAR BX, 1
    ADD AX, BX
    SUB AX, varC
    DEC AX
    MOV varX, AX
    ;преобразование числа ответа в строку
    invoke sprintfA, addr string, addr format, varX
    ;вывод результата
    invoke MessageBoxA, 0, addr string, addr caption_string, MB_OK
    ;корректное завершение программы
    invoke ExitProcess, 0
END START
```

### Варианты заданий

Разработать программу, реализующую указанную формулу. Сделать проверку результатов.

1.  $X=A-5(B-2C)$
2.  $X=-4A+(B+C)/4$
3.  $X=7A-2B-100$
4.  $X=-A/2+4(B+1)$
5.  $X=5(A+B)-2C+5$
6.  $X=(A/2+B)/4-C$
7.  $X=-(C+2A+4B-B)$
8.  $X=3C+(B-C+1)/4$
9.  $X=2-B(A+B)-C/4$
10.  $X=2B-4(A-3C)$
11.  $X=(2A+B)/4-16$
12.  $X=(A-2B+C)+10$
13.  $X=(A-B)+C-4$
14.  $X=-(-(C+2A)4B+3)$
15.  $X=3(A-2B)+50$

**Лабораторная работа №10.** Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке Ассемблер.

Цель: Освоить практические навыки программирования разветвляющихся алгоритмов на языке Ассемблер

1. Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить лекционный материал по теме: "Программирование на языке Ассемблера", а также прочитать соответствующие главы из рекомендуемой литературы, указанной в рабочей программе.

2. Задания для самостоятельного выполнения

а) Составить программу для индивидуального задания.

б) Выполнить проверку полученного результата.

Варианты заданий:

$$\text{Вариант 1. } Y = \begin{cases} AX^2 - B, & \text{если } X \geq 4 \\ CX + D, & \text{если } X < 4 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=4, X=7 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 2. } Y = \begin{cases} AX - B, & \text{если } X \geq 6 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 6 \end{cases}, A=2, B=3, C=4, D=1, X=9 \text{ и } 3;$$

$$\text{Вариант 3. } Y = \begin{cases} AX^2 - B, & \text{если } X \geq 6 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 6 \end{cases}, A=1, B=1, C=5, D=3, X=8 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 4. } Y = \begin{cases} A^2X - B, & \text{если } X \geq 8 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 8 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=4 \text{ и } 10;$$

$$\text{Вариант 5. } Y = \begin{cases} AX^2 - B, & \text{если } X \geq 4 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 4 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=7 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 6. } Y = \begin{cases} AX + 3B, & \text{если } X \geq 7 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 7 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=7 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 7. } Y = \begin{cases} 2AX^2 - B, & \text{если } X \geq 8 \\ CX + 3D, & \text{если } X < 8 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=4 \text{ и } 1;$$

$$\text{Вариант 8. } Y = \begin{cases} AX - 4B, & \text{если } X \geq 2 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 2 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=0 \text{ и } 3;$$

$$\text{Вариант 9. } Y = \begin{cases} AX - 5B, & \text{если } X \geq 7 \\ CX + 4D, & \text{если } X < 7 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=9 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 10. } Y = \begin{cases} A^2X^2 - B, & \text{если } X \geq 4 \\ C - D, & \text{если } X < 4 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=6 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 11. } Y = \begin{cases} AX^2 - B, & \text{если } X \geq 3 \\ CX + D, & \text{если } X < 3 \end{cases}, A=1, B=2, C=6, D=3, X=6 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 12. } Y = \begin{cases} A - B, & \text{если } X \geq 13 \\ CX + D, & \text{если } X < 13 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=15 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 13. } Y = \begin{cases} AX - B, & \text{если } X \geq 14 \\ C + D, & \text{если } X < 14 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=20 \text{ и } 6;$$

$$\text{Вариант 14. } Y = \begin{cases} AX - B^2, & \text{если } X \geq 4 \\ CX^2 + D, & \text{если } X < 4 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=7 \text{ и } 2;$$

$$\text{Вариант 15. } Y = \begin{cases} AX - B, & \text{если } X \geq 4 \\ CX + DC, & \text{если } X < 4 \end{cases}, A=1, B=2, C=5, D=3, X=7 \text{ и } 2;$$

### Лабораторная работа №11. Программирование циклических алгоритмов на языке Ассемблер

Цель: Освоить практические навыки программирования и выполнения циклических алгоритмов на языке Ассемблер.

1. Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить лекционный материал по теме: "Программирование на языке Ассемблера", а также прочитать соответствующие главы из рекомендуемой литературы, указанной в рабочей программе.

2. Задания для самостоятельного выполнения.

Составить программу на языке Assembler для вычисления суммы значений функции  $y=f(x)$  на отрезке  $[a,b]$  с шагом  $h$ .

$$S = \sum_{x=a}^{x=b} f(x), \text{ где } x=a, a+h, a+2h, \dots$$

$$\text{Вариант 1. } Y=2X-4; A=1, B=4, H=1;$$

$$\text{Вариант 2. } Y=2X+4; A=1, B=6, H=2;$$

$$\text{Вариант 3. } Y=7X+5; A=0, B=4, H=1;$$

$$\text{Вариант 4. } Y=X-8; A=1, B=4, H=1;$$

$$\text{Вариант 5. } Y=9X-4; A=1, B=4, H=1;$$

$$\text{Вариант 6. } Y=4X-4; A=1, B=4, H=1;$$

Вариант 7.  $Y=7X-4$ ;  $A=1$ ,  $B=4$ ,  $H=1$ ;

Вариант 8.  $Y=2X+3$ ;  $A=1$ ,  $B=4$ ,  $H=1$ ;

Вариант 9.  $Y=8X-6$ ;  $A=0$ ,  $B=3$ ,  $H=1$ ;

Вариант 10.  $Y=10X-7$ ;  $A=1$ ,  $B=4$ ,  $H=1$ ;

Вариант 11.  $Y=2X+1$ ;  $A=2$ ,  $B=8$ ,  $H=1$ ;

Вариант 12.  $Y=2X+3$ ;  $A=1$ ,  $B=4$ ,  $H=1$ ;

Вариант 13.  $Y=2X+3$ ;  $A=1$ ,  $B=4$ ,  $H=1$ ;

Вариант 14.  $Y=2X+5$ ;  $A=0$ ,  $B=3$ ,  $H=1$ ;

Вариант 15.  $Y=5X+1$ ;  $A=1$ ,  $B=5$ ,  $H=1$ ;

### **Лабораторная работа №12. Обработка массивов на языке Ассемблер**

Цель: разработать программу на языке Ассемблер, выполняющую обработку одномерного массива

1. Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить лекционный материал по теме: "Программирование на языке Ассемблера", а также прочитать соответствующие главы из рекомендуемой литературы, указанной в рабочей программе.

2. Задания для самостоятельного выполнения.

При сдаче задания, помимо исходного кода программы необходимо представить блок-схему алгоритма.

Дан массив из десяти знаковых чисел (слов или байт). Требуется:

Вариант 1. Найти количество положительных чисел. Массив байт.

Вариант 2. Найти сумму всех отрицательных чисел. Массив слов.

Вариант 3. Найти сумму абсолютных величин. Массив байт.

Вариант 4. Найти количество отрицательных чисел. Массив байт.

Вариант 5. Поменять местами пары соседних чисел. Массив слов.

Вариант 6. Переставить числа в обратном порядке. Массив байт.

Вариант 7. Заменить все отрицательные числа нулями. Массив байт.

Вариант 8. Найти среднее арифметическое чисел. Массив слов.

Вариант 9. Найти количество чисел больших 10. Массив слов.

Вариант 10. Найти наименьшее по абсолютной величине числа. Массив байт.

Вариант 11. Найти наибольшее отрицательное число. Массив байт.

Вариант 12. Найти произведение положительных элементов последовательности. Массив слов.

Вариант 13. Найти среднее арифметическое квадратов ненулевых элементов последовательности. Массив слов.

Вариант 14. Найти полусумму наибольшего и наименьшего чисел. Массив байт.

Вариант 15. Найти среднее арифметическое отрицательных элементов последовательности. Массив слов.

#### **Рейтинговая система оценки знаний**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации: балльно-рейтинговая система оценки знаний учащихся. Рейтинговая оценка знаний студентов проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов АмГУ. Текущий контроль включает в себя проверку лабораторных работ, домашних заданий, теоретического опроса, промежуточный контроль – письменный ответ, зачет.

В качестве домашнего задания студентам предлагается создать презентацию на заданную преподавателем тематику по вариантам. Теоретический опрос производится в конце каждого изученного раздела.

Таблица 5 - Балльная структура оценки за семестр (общая трудоемкость дисциплины 72 акад. часа)

<b>№</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Норма</b>	<b>Максимальное кол-во баллов</b>
1	Посещение лекционных и лабораторных занятий		
2	Лабораторная работа №1. История развития вычислительной техники. Классификация вычислительной техники.		
3	Лабораторная работа №2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.		
4	Лабораторная работа №3. Представление чисел в компьютере.		
5	Лабораторная работа №4. Структура адресного пространства и программно-доступные регистры микропроцессора.		
6	Лабораторная работа №5. Определение конфигурации персонального компьютера.		
7	Лабораторная работа №6. Системный монитор.		
8	Лабораторная работа №7. Выбор конфигурации персонального компьютера.		

<b>№</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Норма</b>	<b>Максимальное кол-во баллов</b>
9	Домашние задания		
10	Теоретический опрос		
11	Зачет		
12	Всего за семестр		

Таблица 6 - Балльная структура оценки за семестр (общая трудоемкость дисциплины 144 акад. часа)

<b>№</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Норма</b>	<b>Максимальное кол-во баллов</b>
1	Посещение лекционных и лабораторных занятий		
2	История развития вычислительной техники. Классификация вычислительной техники.		
3	Перевод чисел из одной системы счисления в другую.		
4	Представление чисел в компьютере.		
5	Логические основы компьютерной техники. Логические элементы и синтез логических схем.		
6	Структура адресного пространства и программно-доступные регистры микропроцессора.		
7	Определение конфигурации персонального компьютера.		
8	Системный монитор.		
9	Выбор конфигурации персонального компьютера.		
10	Вычисление простых формул на языке Ассемблер		
11	Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке Ассемблер		
12	Программирование циклических алгоритмов на языке Ассемблер		
13	Обработка массивов на языке Ассемблер		

<b>№</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Норма</b>	<b>Максимальное кол-во баллов</b>
14	Домашние задания		
15	Теоретический опрос		
16	Зачет		
17	Всего за семестр		

Каждый вид работ, включая посещение лекционных и лабораторных занятий, оценивается определенным количеством баллов (см. в фонде оценочных средств по дисциплине "Архитектура компьютеров"). Промежуточная аттестация студентов выставляется посредством перевода текущей рейтинговой оценки в оценку по пятибалльной шкале.

Зачет сдается в конце учебного семестра. Форма сдачи зачета – письменная. Необходимым условием допуска на зачет является сдача всех лабораторных работ. Зачет проходит в письменной форме с последующей индивидуальной беседой преподавателя со студентом.

Зачетная отметка выставляется студенту с учетом общего рейтинга по дисциплине.

Вопросы к зачету приведены в рабочей программе.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В рамках самостоятельной работы студентам предлагается подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ, а также подготовка к теоретическим вопросам, выполнение домашних заданий (создание презентаций). Перед началом подготовки рекомендуется повторить материал лекции по конкретной теме, ознакомиться содержанием теоретической части пособия, ответить на контрольные вопросы. Далее необходимо воспроизвести тестовые примеры, программная реализация которых представлена в пособии (или тексте лабораторной работы). После этого можно приступить к выполнению задания согласно индивидуальному варианту. Темы лабораторных заданий приведены в предыдущем пункте.

### Темы презентаций:

1. Назначение, классификация и эволюция операционных систем
2. Микропроцессор: назначение, состав, основные характеристики
3. Кэш-память: виды, принцип работы.
4. История развития мониторов, их виды, параметры безопасности
5. Видеоадаптеры.
6. Виды твердотельных накопителей.
7. Сравнительная характеристика серверов.
8. Нестандартные устройства ввода информации.
9. Коммуникаторы.
10. Современные ноутбуки.
11. Перспективы развития мультимедийных технологий.
12. Домашний сервер.
13. Анализ файловых систем.
14. Технология записи, чтения и хранения информации на жестком диске.
15. Фирменные компьютеры: сравнительный анализ цен и характеристик.
16. Планшетные ЭВМ.
17. Сетевые хранилища данных.
18. Аппаратные фаерволы.
19. Бесплатное программное обеспечение (комплект для офисной машины).

### Вопросы к разделам (общая трудоемкость дисциплины 72 акад. часа).

Раздел 1. Структура компьютера.

Вопросы:

1. Объясните следующие термины своими словами:

1) транслятор;

2) интерпретатор;

3) виртуальная машина.

2. Может ли компилятор производить данные непосредственно для уровня микроархитектуры, минуя уровень архитектуры набора команд?

3. Можете ли вы представить многоуровневый компьютер, у которого уровень физических устройств и цифровой логический уровень — не самые нижние уровни? Объясните, почему.

4. Назовите три бытовых устройства, в которые имеет смысл устанавливать встроенные процессоры.

5. В определенный момент времени диаметр транзистора в микропроцессоре составлял один микрон. Каков будет диаметр транзистора в новой модели.

В следующем году в соответствии с законом Мура?

Раздел 2. Функциональные устройства компьютера.

Вопросы:

1. Сосчитайте скорость передачи данных в человеческом глазу, используя следующую информацию. Поле зрения состоит приблизительно из 106 элементов (пикселей). Каждый пиксель может образовываться наложением трех основных цветов, каждый из которых имеет 64 степени интенсивности. Временное разрешение 100 миллисекунд.

2. Компьютер может содержать 1 073 741 824 байт памяти. Почему разработчики выбрали такое странное число вместо какого-нибудь хорошо запоминающегося, например, 1 000 000 000?

3. Придумайте 7-разрядный код Хэмминга с битами четности для разрядов от 0 до 9 4. Придумайте код для разрядов от 0 до 9 с интервалом Хэмминга, равным 2.

5. RAID-массив уровня 3 может исправлять одиночные битовые ошибки, используя только один диск четности. Тогда для чего нужен RAID-массив уровня 2? Он ведь тоже может исправлять одиночные ошибки, но использует при этом несколько дисков.

6. Какова точная емкость (в байтах) диска CD-ROM типа 2, содержащего данные на 80 минут (нестандартный объем)? Какова емкость пользовательских данных на диске типа 1?

7. Аналоговые схемы подвержены воздействию шума, искажающего их вывод. Защищены ли от шума цифровые устройства? Аргументируйте ответ.

8. Логик заезжает в закусочную и говорит: «Дайте мне, пожалуйста, гамбургер или хот-дог и картофель фри». К несчастью, повар не закончил и шести классов и не знает (да и не хочет знать), какая из двух логических операций, И или ИЛИ, имеет приоритет над другой. Он считает, что в данном случае допустима любая интерпретация. А какие из перечисленных здесь вариантов интерпретации этого высказывания действительно допустимы? (Обратите внимание, что ИЛИ здесь трактуется как ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.)

а) Только гамбургер. б) Только хот-дог. в) Хот-дог и гамбургер. г) Все три. д) Ничего - логик останется голодным, потому что он слишком умный.

9. Используя таблицу истинности покажите, что  $X = (X \text{ И } Y) \text{ ИЛИ } (X \text{ И НЕ } Y)$ .

10. Существует 4 булевы функции от одной переменной и 16 функций от двух переменных. Сколько существует функций от трех переменных? А от  $n$  переменных?

11. Существует 4 булевы функции от одной переменной и 16 функций от двух переменных. Сколько существует функций от четырех переменных?

12. Покажите, как можно реализовать функцию И, используя два вентиля НЕ-И.

Раздел 3. Компьютер – элемент вычислительной системы.

Вопросы:

1. Какую функцию выполняют периферийные устройства?
2. Назовите внешние устройства ЭВМ.
3. Дайте определения понятиям: порт, слот, адаптер, контроллер.
4. Назовите характеристики монитора.
5. Интерфейс вычислительной системы- это
7. Дайте определение модему. Перечислите и охарактеризуйте виды модемов.
8. Назовите внешние интерфейсы для подключения периферии

**Вопросы к разделам (общая трудоемкость дисциплины 144 акад.часов).**

Раздел 1. Структура компьютера.

Вопросы:

1. Объясните следующие термины своими словами:
  - 1) транслятор;
  - 2) интерпретатор;
  - 3) виртуальная машина.
2. Может ли компилятор производить данные непосредственно для уровня микроархитектуры, минуя уровень архитектуры набора команд?
3. Можете ли вы представить многоуровневый компьютер, у которого уровень физических устройств и цифровой логический уровень — не самые нижние уровни? Объясните, почему.
4. Назовите три бытовых устройства, в которые имеет смысл устанавливать встроенные процессоры.
5. В определенный момент времени диаметр транзистора в микропроцессоре составлял один микрон. Каков будет диаметр транзистора в новой модели.  
В следующем году в соответствии с законом Мура?

Раздел 2. Логические основы организации компьютера.

Вопросы:

1. Аналоговые схемы подвержены воздействию шума, искажающего их вывод. Защищены ли от шума цифровые устройства? Аргументируйте ответ.

2. Логик заезжает в закусочную и говорит: «Дайте мне, пожалуйста, гамбургер или хот-дог и картофель фри». К несчастью, повар не закончил и шести классов и не знает (да и не хочет знать), какая из двух логических операций, И или ИЛИ, имеет приоритет над другой. Он считает, что в данном случае допустима любая интерпретация. А какие из перечисленных здесь вариантов интерпретации этого высказывания действительно допустимы? (Обратите внимание, что ИЛИ здесь трактуется как ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.)

а) Только гамбургер. б) Только хот-дог. в) Хот-дог и гамбургер. г) Все три. д) Ничего - логик останется голодным, потому что он слишком умный.

3. Используя таблицу истинности покажите, что  $X = (X \text{ И } Y) \text{ ИЛИ } (X \text{ И НЕ } Y)$ .

4. Существует 4 булевы функции от одной переменной и 16 функций от двух переменных. Сколько существует функций от трех переменных? А от  $n$  переменных?

5. Существует 4 булевы функции от одной переменной и 16 функций от двух переменных. Сколько существует функций от четырех переменных?

6. Покажите, как можно реализовать функцию И, используя два вентиля НЕ-И.

### Раздел 3. Функциональные устройства компьютера.

#### Вопросы:

1. Сосчитайте скорость передачи данных в человеческом глазу, используя следующую информацию. Поле зрения состоит приблизительно из 106 элементов (пикселей). Каждый пиксель может образовываться наложением трех основных цветов, каждый из которых имеет 64 степени интенсивности. Временное разрешение 100 миллисекунд.

2. Компьютер может содержать 1 073 741 824 байт памяти. Почему разработчики выбрали такое странное число вместо какого-нибудь хорошо запоминающегося, например, 1 000 000 000?

3. Придумайте 7-разрядный код Хэмминга с битами четности для разрядов от 0 до 9. Придумайте код для разрядов от 0 до 9 с интервалом Хэмминга, равным 2.

5. RAID-массив уровня 3 может исправлять одиночные битовые ошибки, используя только один диск четности. Тогда для чего нужен RAID-массив уровня 2? Он ведь тоже может исправлять одиночные ошибки, но использует при этом несколько дисков.

6. Какова точная емкость (в байтах) диска CD-ROM типа 2, содержащего данные на 80 минут (нестандартный объем)? Какова емкость пользовательских данных на диске типа 1?

### Раздел 4. Компьютер – элемент вычислительной системы.

#### Вопросы:

1. Какую функцию выполняют периферийные устройства?

2. Назовите внешние устройства ЭВМ.

3. Дайте определения понятиям: порт, слот, адаптер, контроллер.

4. Назовите характеристики монитора.

5. Интерфейс вычислительной системы- это

7. Дайте определение модему. Перечислите и охарактеризуйте виды модемов.

8. Назовите внешние интерфейсы для подключения периферии.

Раздел 5. Язык ассемблера.

Вопросы:

1. В некоторой программе всего 2 % кода занимают 50 % времени выполнения. Сравните следующие три стратегии с точки зрения времени программирования и выполнения. Предположим, что для написания программы на языке С требуется 100 человеко-месяцев, а программу на ассемблере писать в 10 раз труднее, но зато она работает в 4 раза эффективнее.

1) вся программа пишется на с.

2) вся программа пишется на ассемблере.

3) программа сначала пишется на с, а затем нужные 2 % программы переписываются на ассемблере.

2. Применимы ли к компиляторам правила работы двухпроходных ассемблеров? Рассмотрите следующие гипотетические ситуации.

1) компилятор вместо ассемблерного кода генерирует объектные модули.

2) компилятор генерирует символический язык ассемблера.

3. Все ассемблеры для платформы x86 в качестве первого операнда получают целевой адрес, а в качестве второго — исходный адрес. Какие проблемы могут возникнуть при другом подходе?

4. Можно ли следующую программу ассемблировать в два прохода? `Equ` — это директива, которая приравнивает метку к выражению в поле операнда.

А) `P EQU Q`

Б) `Q EQU R`

В) `R EQU S`

Г) `S EQU 4`

5. Некая компания планирует разработать ассемблер для компьютера с 40-разрядным словом. Чтобы снизить стоимость, менеджер проекта решил ограничить длину символических имен, чтобы каждое имя можно было хранить в одном слове. Менеджер объявил, что символические имена могут состоять только из букв, причем буква `q` запрещена. Какова максимальная длина символического имени? Опишите вашу схему кодирования.

6. Чем отличается команда от директивы?

7. Чем отличается счетчик адресов команд от счетчика команд? А существует ли вообще между ними различие? Ведь тот и другой отслеживают информацию о следующей команде в программе.

8. Можете ли вы представить себе обстоятельства, при которых метка совпадет с кодом операции (например, могут ли команды `mov` использоваться в качестве метки)? Аргументируйте.

9. Какие шаги нужно совершить, чтобы путем двоичного поиска найти элемент «berkeley» в следующем списке: ann arbor, berkeley, cambridge, eugene, Madison, new haven, palo alto, pasadena, santa cruz, stony brook, westwood, Yellow springs. Когда будете вычислять средний элемент в списке из четного числа элементов, возьмите элемент, который идет сразу после среднего.

**Максимова Надежда Николаевна,**

*доцент кафедры математического анализа и моделирования*

**Мороз Любовь Игоревна,**

*преподаватель*