

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

КОРОВАЙ О. В.

(подпись, расшифровка подписи)

“ 01 ”

2016 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

2016 год набора

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы построения ЭВМ»

Направление подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:

Системное программирование и компьютерные технологии

(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения:

**Очная**

Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «Физические основы построения ЭВМ» / сост. А.В. Бугаенко – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016 - 21 с.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ БЛОКА 1 ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ  
СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
01.03.02 – ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 - прикладная математика и информатика, утвержденного приказом №228 от 12.03.2015 Министерством образования и науки РФ.

Составитель Бугаенко А. В., ст. преподаватель/



(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физические основы построения ЭВМ» являются:

- Фундаментальная подготовка в области физических основ построения ЭВМ;
- Формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций;
- Формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области построения ЭВМ и её основных методов, позволяющих подготовить конкурентоспособного выпускника;
- Ознакомление с языком Ассемблер.

Задачами освоения дисциплины «Физические основы построения ЭВМ» являются:

- Содействовать средствами дисциплины «Физические основы построения ЭВМ» развитию у студентов профессионального мышления, коммуникативной готовности, общей культуры;
- Научить студентов ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи;
- Сформировать систему знаний и умений по основам построения ЭВМ, необходимых для применения в будущей профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, проведения научных исследований;
- Познакомить студентов с приемами аналитико-синтетической деятельности при изучении теории и решения задач;
- Научить студентов доказательно рассуждать, выдвигать гипотезы и их обоснования;
- Научить поиску, систематизации и анализу информации, используя разнообразные информационные источники, включая учебную и справочную литературу;
- Научить использовать информационные технологии в будущей профессиональной деятельности;
- Стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная дисциплина относится блоку 1 вариативной части дисциплины по выбору. Уровень изучения по трудоемкости дисциплины (108 академических часов) соответствует базовому уровню (БУ) ее освоения.

Дисциплина «Физические основы построения ЭВМ» создает **универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин**, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Он даёт цельное представление о физическом построении ЭВМ, о цифровом логическом уровне компьютера, программировании на языке низкого уровня – языка Ассемблера, в целых числах, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Позволяет научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Освоение дисциплины «Физические основы построения ЭВМ» необходимо при последующем изучении дисциплин (модулей) «Архитектуры компьютера», «Языки и методы программирования», «Построение и анализ алгоритмов», "Вычислительные системы и системное программирование", «Технологии параллельного программирования» и специальных курсов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Формулировка компетенции |
|-----------------|--------------------------|
|-----------------|--------------------------|

|                                       |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>а) общекультурные (ОК):</b>        |                                                                                                                                                                                     |
| ОК-7                                  | Способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                    |
| <b>б) общепрофессиональные (ОПК):</b> |                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-1                                 | Способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой |

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

**3.1. Знать:**

- Основные направления развития компьютерной техники и поколения ЭВМ;
- Элементные базы компьютеров представленных в различных поколениях ЭВМ;
- Иерархию запоминающих устройств;
- Многоуровневую компьютерную организацию;
- Основные компоненты цифрового логического уровня;
- Основные элементы, из которых конструируются цифровые компьютеры;
- Основные цифровые логические схемы;
- Основные элементы памяти, расположенные на цифровом логическом уровне;
- Основные микросхемы процессоров и шин, а также интерфейсы;
- понятие о языке ассемблера;
- основные методы программирования на языке Ассемблера.

**3.2. Уметь:**

- организовать взаимодействие между ЭВМ;
- программировать на языке Ассемблера;
- применять основные непривилегированные команды;

**3.3. Владеть:**

- навыками создания и анализа программ на языке ассемблера;
- навыками программирования на языке ассемблера.

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:**

| Семестр | Количество часов               |             |        |              |                 |                   | Форма<br>итогового<br>контроля |
|---------|--------------------------------|-------------|--------|--------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
|         | Трудоемк<br>ость,<br>з.е./часы | В том числе |        |              |                 |                   |                                |
|         |                                | Аудиторных  |        |              |                 | Самост.<br>работы |                                |
|         |                                | Всего       | Лекций | Лаб.<br>раб. | Практич.<br>зан |                   |                                |
| 1       | 3/108                          | 63          | 27     | 36           | -               | 9                 | Экзамен                        |
| Итого:  | 3/108                          | 63          | 27     | 36           | -               | 9                 |                                |

**4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.**

| № раз-дела | Наименование разделов                                  | Количество часов |                   |    |    |                      |
|------------|--------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|            |                                                        | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеауд. Работ а (СР) |
|            |                                                        |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1          | Введение. Понятие о физических основах построения ЭВМ. | 3                | 2                 |    |    | 1                    |
| 2          | Многоуровневая компьютерная организация.               | 5                | 4                 |    |    | 1                    |
| 3          | Архитектура памяти вычислительных систем.              | 5                | 4                 |    |    | 1                    |
| 4          | Цифровой логический уровень.                           | 17               | 15                |    |    | 2                    |
| 5          | Программирование на языке Ассемблер.                   | 42               | 2                 |    | 36 | 4                    |

| №<br>раз-<br>дела | Наименование разделов | Количество часов |                      |    |    |                                   |
|-------------------|-----------------------|------------------|----------------------|----|----|-----------------------------------|
|                   |                       | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Внеа<br>уд.<br>Работ<br>а<br>(СР) |
|                   |                       |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                                   |
| Итого:            |                       | 72               | 27                   |    | 36 | 9                                 |
| Всего:            |                       | 72               | 27                   |    | 36 | 9                                 |

#### 4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

##### Лекции

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем часов | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                                       | Учебно-наглядные пособия |
|-------|--------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1     | 1                        | 2           | Роль и место знаний по дисциплине «Физические основы построения ЭВМ» в сфере профессиональной деятельности. Развитие компьютерной архитектуры. Поколения ЭВМ. Элементная база компьютеров.                                                        | Учебные плакаты, схемы   |
| 2     | 2                        | 4           | Современные многоуровневые машины. Цифровой логический уровень. Микроархитектурный уровень. Уровень архитектуры команд. Уровень операционной системы. Уровень языка ассемблера. Уровень языка прикладных программистов.                           | Учебные плакаты, схемы   |
| 3     | 3                        | 2           | Основные характеристики устройств памяти. Назначение, основные параметры и общее представление иерархии запоминающих устройств. Иерархия памяти. Основной принцип построения иерархической памяти. Типичная схема иерархии памяти. Банки памяти.  | Учебные плакаты, схемы   |
| 4     | 3                        | 2           | Регистровая память, кэш-память, основная (оперативная) память, энергонезависимая (постоянная, полупостоянная) память, специализированная память, внешняя память. Определение кэш-памяти. Назначение и основные характеристики оперативной памяти. | Схемы                    |
| 5     | 4                        | 3           | Вентили и булева алгебра. Вентили. Булева алгебра. Реализация булевых функций. Эквивалентность схем.                                                                                                                                              | Схемы                    |
| 6     | 4                        | 4           | Основные цифровые логические схемы. Интегральные схемы. Комбинаторные схемы. Арифметические схемы. Тактовые генераторы.                                                                                                                           | Учебные плакаты, схемы   |
| 7     | 4                        | 2           | Память. Зашелки. Триггеры. Регистры. Организация памяти. Микросхемы памяти. ОЗУ и ПЗУ.                                                                                                                                                            | Учебные таблицы          |
| 8     | 4                        | 2           | Микросхемы процессоров и шины. Микросхемы процессоров. Компьютерные шины. Ширина шины. Синхронизация шины.                                                                                                                                        | Учебные плакаты, схемы   |

|        |   |    |                                                                                                                                                                                                                                              |                        |
|--------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|        |   |    | Арбитраж шины. Принцип работы шины.                                                                                                                                                                                                          |                        |
| 9      | 4 | 2  | Примеры центральных процессоров. Примеры шин.                                                                                                                                                                                                | Учебные плакаты, схемы |
| 10     | 4 | 2  | Интерфейсы.                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
| 11     | 5 | 2  | Язык Ассемблер. Назначение и основные возможности. Команды и данные в языке Ассемблер. Регистры процессора. Способы адресации. Арифметические команды процессора. Процедуры в ассемблере. Массивы в ассемблере. Команды передачи управления. |                        |
| Итого: |   | 27 |                                                                                                                                                                                                                                              |                        |

### Лабораторные работы

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем часов | Тема лабораторного занятия                                                                                                                                | Наименование лаборатории | Учебно-наглядные пособия |
|--------|--------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1      | 5                        | 4           | Введение. Компилятор FASM. Структура простейшей программы на языке Ассемблер. Основные непривилегированные команды. Арифметические операции в Ассемблере. | КУВТ                     | схема                    |
| 2      | 5                        | 6           | Команды передачи управления. Ветвление в программах на языке Ассемблер.                                                                                   | КУВТ                     | схема                    |
| 3      | 5                        | 6           | Команды передачи управления. Циклические алгоритмы в Ассемблере. Вложенные циклы.                                                                         | КУВТ                     |                          |
| 4      | 5                        | 4           | Встроенный ассемблер.                                                                                                                                     | КУВТ                     |                          |
| 5      | 5                        | 4           | Одномерные массивы в Ассемблере.                                                                                                                          | КУВТ                     |                          |
| 6      | 5                        | 6           | Двумерные массивы в Ассемблере.                                                                                                                           | КУВТ                     |                          |
| 7      | 5                        | 6           | Процедуры в Ассемблере.                                                                                                                                   | КУВТ                     |                          |
| Итого: |                          | 36          |                                                                                                                                                           |                          |                          |

### Самостоятельная работа студента

| Раздел дисциплины | № п/п | Тема и вид СРС                                                                                                | Трудоемкость (в часах) |
|-------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Раздел 1          | 1     | Вклад Ч. Бэббиджа в разработку принципов функционирования автоматических цифровых вычислительных машин. (1,3) | 0,25                   |
| Раздел 4          | 2     | Логические элементы и их электронные аналоги. (1,3)                                                           | 0,25                   |
|                   | 3     | Взаимодействие элементов при работе микро-процессора. (1,3)                                                   | 0,25                   |
|                   | 4     | Работа микропроцессора при выполнении про-                                                                    | 0,25                   |

|          |    |                                                                                                      |      |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|          |    | граммного прерывания. (1,3)                                                                          |      |
|          | 5  | Интегральные схемы. Преимущества интегральной схемы. (1,3)                                           | 0,25 |
|          | 6  | Общие принципы функциональной и структурной организации ЭВМ. (1,3)                                   | 0,25 |
|          | 7  | Фотолитография. (1,3)                                                                                | 0,25 |
|          | 8  | Синтез комбинационного цифрового устройства. (1,3)                                                   | 0,25 |
|          | 9  | Цифровые компараторы. (1,3)                                                                          | 0,25 |
|          | 10 | Сумматоры. (1,3)                                                                                     | 0,25 |
|          | 11 | Дешифраторы и шифраторы. (1,3)                                                                       | 0,25 |
| Раздел 5 | 12 | Компилятор FASM. Основные непривileгированные команды. Арифметические операции в Ассемблере. (3,4,5) | 0,5  |
|          | 13 | Команды передачи управления. Ветвление в программах на языке Ассемблер. (3,4,5)                      | 0,75 |
|          | 14 | Команды передачи управления. Циклические алгоритмы в Ассемблере. (2,3,4,5)                           | 1    |
|          | 15 | Встроенный ассемблер. (3,4,5)                                                                        | 1    |
|          | 16 | Одномерные массивы в Ассемблере. (3,4,5)                                                             | 1    |
|          | 17 | Двумерные массивы в Ассемблере. (2,3,4,5)                                                            | 1    |
|          | 18 | Процедуры в Ассемблере. (3,4,5)                                                                      | 1    |
| Итого:   |    |                                                                                                      | 9    |

*Примечание:*

- 1 – подготовка сообщения;
- 2 – подготовка к контрольной работе;
- 3 – работа с литературой;
- 4 – тестирование;
- 5 – решение задач.

#### **5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

По данной дисциплине курсового проекта (работы) не предусмотрено.

#### **6. Образовательные технологии**

| Семестр | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР) | Используемые образовательные технологии                                                | интерактивные | Количество часов |
|---------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| 1       | Л                          | Учебные дискуссии, разборы конкретных ситуаций, использование презентаций, Case-study. |               | 6                |
|         | ПР                         | (не предусмотрены)                                                                     |               |                  |
|         | ЛР                         | Разбор конкретных задач. Учебные дискуссии. Case-study.                                |               | 6                |
| Итого:  |                            |                                                                                        |               | 12               |

**7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

#### **Примерные варианты контрольной работы №1.**

##### **Вариант 1**

- Вычислить  $1^2 + 2^2 + \dots + m^2$ , где  $2 \leq m \leq 5$ .

##### **Вариант 2**

- Вычислить  $1^2 + 3^2 + \dots + (2m+1)^2$ , где  $3 \leq m \leq 7$ .

##### **Вариант 3**

- Вычислить  $2^2 + 4^2 + \dots + (2m)^2$ , где  $2 \leq m \leq 8$ .

##### **Вариант 4**

• Вычислить  $-1^2 - 3^2 - \dots - (2m+1)^2$ , где  $3 \leq m \leq 7$ .

• Вычислить  $-1^2 - 2^2 - \dots - m^2$ , где  $2 \leq m \leq 5$ .

### **Вариант 5**

### **Примерные варианты контрольной работы №2.**

#### **Вариант 1**

Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить максимальный по модулю элемент каждой строки на противоположный по знаку.
- Поменять местами средние столбцы.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

#### **Вариант 2**

Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить минимальный по модулю элемент каждого столбца нулем.
- Поменять местами первую и последнюю строки.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

#### **Вариант 3**

Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить все элементы первых трех столбцов на их квадраты.
- Поменять местами средние строки с первой и последней.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

#### **Вариант 4**

Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить минимальный по модулю элемент каждого столбца на противоположный.
- Поменять местами первую и последнюю строки.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

#### **Вариант 5**

Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить максимальный элемент каждой строки на противоположный по знаку.
- Поменять местами первый и последний столбцы.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

### **Вопросы к экзамену**

### **Физические основы построения ЭВМ**

### **Направление – Прикладная математика и информатика**

### **2016-2017 учебный год**

1. Развитие компьютерной архитектуры. Поколения ЭВМ.
2. Типы компьютеров.
3. Многоуровневая компьютерная организация.
4. Основные характеристики устройств памяти. Назначение, основные параметры и общее представление иерархии запоминающих устройств.
5. Регистровая память, кэш-память, основная (оперативная) память, энергонезависимая (постоянная, полупостоянная) память, специализированная память, внешняя память.
6. Вентили.
7. Булева алгебра.
8. Реализация булевых функций.
9. Эквивалентность схем.
10. Основные цифровые логические схемы.

11. Интегральные схемы.
12. Комбинаторные схемы.
13. Арифметические схемы.
14. Тактовые генераторы.
15. Защелки.
16. Триггеры.
17. Регистры.
18. Организация памяти.
19. Микросхемы памяти.
20. ОЗУ и ПЗУ.
21. Микросхемы процессоров.
22. Компьютерные шины.
23. Ширина шины.
24. Синхронизация шины.
25. Арбитраж шины.
26. Принцип работы шины.
27. Примеры шин.
28. Примеры центральных процессоров
29. Интерфейсы.
30. Язык Ассемблер. Назначение и основные возможности.
31. Команды и данные в языке Ассемблер.
32. Регистры процессора.
33. Способы адресации.
34. Арифметические команды процессора.
35. Процедуры в ассемблере.
36. Массивы в ассемблере.
37. Команды передачи управления.

**Примеры билетов к экзамену по дисциплине «Физические основы построения ЭВМ»**

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

наименование высшего учебного заведения

«Утверждаю»

Зав. кафедрой прикладной  
математики и информатики  
А. В. Коровай

**Экзаменационный билет №1**

По дисциплине: «Физические основы построения ЭВМ»

Факультет Физико-математический Курс I

1. Развитие компьютерной архитектуры. Поколения ЭВМ.
2. Принцип работы шины.
3. Заменить нулями элементы массива между минимальными и максимальными, кроме них самих.

“ ” 2016 г.

Экзаменатор А. В. Бугаенко

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

наименование высшего учебного заведения

«Утверждаю»

Зав. кафедрой прикладной  
математики и информатики  
А. В. Коровай

**Экзаменационный билет №2**

По дисциплине: «Физические основы построения ЭВМ»

Факультет Физико-математический Курс I

1. Реализация булевых функций.
2. Тактовые генераторы.
3. Дан массив целых чисел, состоящий из 10 элементов.
  - найти сумму четных элементов, имеющих нечетные индексы;
  - найти номер последнего положительного элемента.

“ ” 2016 г.

Экзаменатор А. В. Бугаенко

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

наименование высшего учебного заведения

«Утверждаю»

Зав. кафедрой прикладной  
математики и информатики  
А. В. Коровай

### Экзаменационный билет №3

По дисциплине: «Физические основы построения ЭВМ»

Факультет Физико-математический Курс I

1. Многоуровневая компьютерная организация.
2. Микросхемы памяти.
3. Дано натуральное число. Найти его минимальную цифру.

“ ” 2016 г.

Экзаменатор А. В. Бугаенко

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

наименование высшего учебного заведения

«Утверждаю»

Зав. кафедрой прикладной  
математики и информатики  
А. В. Коровай

### Экзаменационный билет №4

По дисциплине: «Физические основы построения ЭВМ»

Факультет Физико-математический Курс I

1. Интегральные схемы.
2. Язык Ассемблер. Назначение и основные возможности.
3. Дано натуральное число  $n$ . Найти сумму  $n^2 + (n-1)^2 + \dots + 1^2$ .

“ ” 2016 г.

Экзаменатор А. В. Бугаенко

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

наименование высшего учебного заведения

«Утверждаю»

Зав. кафедрой прикладной  
математики и информатики  
А. В. Коровай

### Экзаменационный билет №5

По дисциплине: «Физические основы построения ЭВМ»

Факультет Физико-математический Курс I

1. Триггеры.
2. Команды передачи управления.
3. Дано натуральное число  $n$ . Найти сумму  $(2n)^2 + (2n-1)^2 + \dots + 1^2$ .

“ ” 2016 г.

Экзаменатор А. В. Бугаенко

### Примерные темы сообщений:

1. Интегральные схемы. Преимущества интегральной схемы.
2. Фотолитография.
3. Логические элементы и их электронные аналоги

4. Вклад Ч. Бэббиджа в разработку принципов функционирования автоматических цифровых вычислительных машин.
5. Взаимодействие элементов при работе микропроцессора.
6. Работа микропроцессора при выполнении программного прерывания.
7. Общие принципы функциональной и структурной организации ЭВМ.
8. Синтез комбинационного цифрового устройства.
9. Цифровые компараторы.
10. Сумматоры.
11. Дешифраторы и шифраторы.

### *Примеры индивидуальной работы*

#### *Вариант 1*

**№1.** Работа светофора для водителей запрограммирована следующим образом: начиная с каждого часа, в течении трех минут горит зеленый сигнал, затем в течении одной минуты – желтый, в течении двух минут – красный, в течении трех минут – опять зеленый и т. д. Дано натуральное число  $t$ , означающее время в минутах, прошедшее с начала очередного часа. Определить, сигнал, какого цвета горит для водителей в этот момент.

**№2.** Составить программу для нахождения всех натуральных решений ( $x$  и  $y$ ) уравнения  $x^2 + y^2 = r^2$ , где  $x, y, r$  лежат в интервале от 1 до 30. Решения, которые получаются перестановкой  $x$  и  $y$ , считать совпадающими.

**№3.** Найти количество различных элементов в одномерном массиве.

**№4.** Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить максимальный элемент каждой строки нулем.
- Поменять местами второй и предпоследний столбцы.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

**№5.** Написать процедуру перевода натурального числа из десятичной системы счисления в двоичную.

#### *Вариант 2*

**№1.** Дано целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 365$ ). Определить, каким будет  $k$ -й день года: субботой, воскресеньем или рабочим днем, если 1 января – понедельник.

**№2.** Даны натуральные числа  $m$  и  $n$ . Вычислить  $1^n + 2^n + \dots + m^n$ .

**№3.** В одномерном массиве имеются только два одинаковых элемента. Найти их.

**№4.** Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить минимальный элемент каждого столбца нулем.
- Поменять местами первую и предпоследнюю строки.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

**№5.** Написать процедуру перевода натурального числа из десятичной системы счисления в восьмеричную.

#### *Вариант 3*

**№1.** Если сумма трех попарно различных действительных чисел  $x, y, z$  меньше единицы, то наименьшее из этих чисел заменить полу суммой двух других; в противном случае заменить меньшее из  $x$  и  $y$  полу суммой двух оставшихся значений.

**№2.** Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $1^n + 2^n + \dots + n^n$ .

**№3.** Определить, есть ли в одномерном массиве хотя бы одна пара одинаковых соседних элементов. В случае положительного ответа определить номера элементов первой из таких пар.

**№4.** Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить максимальный элемент каждого столбца нулем.

- Поменять местами последний и предпоследний столбцы.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

№5. Написать процедуру, определяющую, является ли заданное натуральное число простым.

#### **Вариант 4**

№1. Даны натуральные числа  $x$ ,  $y$ . Если  $x$  и  $y$  отрицательны, то каждое значение заменить его модулем; если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 2; если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку  $[0;10]$ , то оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях  $x$  и  $y$  оставить без изменения.

№2. Даны  $n$  натуральных чисел. Найти их наибольший общий делитель, используя алгоритм Евклида и учитывая, что  $\text{НОД}(a, b, c) = \text{НОД}(\text{НОД}(a, b), c)$ .

№3. Если в одномерном массиве есть хотя бы одна пара одинаковых соседних элементов, то напечатать все элементы, следующие за элементами первой из таких пар, а также и саму эту пару.

№4. Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить последний нулевой элемент каждого столбца максимальным по модулю элементом массива.
- Поменять местами вторую и предпоследнюю строки.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

№5. Дано натуральное число  $n$ . Выяснить, имеются ли среди чисел  $n$ ,  $n+1$ , ...,  $2n$  близнецы, т. е. простые числа, разность между которыми равны двум. (определить процедуру, позволяющую распознавать простые числа.)

#### **Вариант 5**

№1. Определить, является ли число  $a$  делителем числа  $b$ ? А наоборот? (Получить два ответа.)

№2. Имеются 10 гирь весом 100, 200, 300, 500, 1000, 1200, 1400, 1500, 2000 и 3000 г. Сколькими способами гирями этого набора можно составить вес в  $v$  грамм.

№3. Дан массив целых чисел. Определить, есть ли в нем хотя бы одна пара соседних нечетных чисел. В случае положительного ответа определить номера элементов первой из таких пар.

№4. Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить первый отрицательный элемент каждого столбца нулем.
- Поменять местами второй и последний столбцы.
- Выведите массив на экран до и после изменения.

№5. Даны  $n$  натуральных чисел. Найти НОД, используя алгоритм Евклида. (Определить процедуру для расчета наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, используя алгоритм Евклида).

#### **Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №1.**

№1. Найдите значение выражения

$$\bullet y = \frac{ab}{2} + 2ab^2;$$

$$\bullet y = 2(x^2 + 3b) - \frac{x + a^2}{3b} - \frac{x^2}{2}.$$

№2. Дано трехзначное натуральное число  $V$ . Найти удвоенное произведение его цифр.

№3. Составить программу обмена значениями двух переменных величин.

#### **Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №2.**

№1. Составить программу, которая увеличивает второе введенное число в шесть раз, если его куб меньше первого введенного числа.

№2. Даны 3 натуральных числа. Определить какие из них оканчиваются цифрой 7?

№3. Даны пять различных целых числа. Определить разность максимального и среднего из этих пяти чисел.

**Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №3.**

№1. Найти сумму квадратов всех чисел от 1 до 15.

№2. Дано натуральное число. Найти количество четных и количество нечетных цифр числа.

**Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №4.**

№1. Решить задачи лабораторных работ №1-№3, используя вставку ассемблерного кода в языке высокого уровня.

**Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №5.**

№1. Дан массив целых чисел, состоящий из 15 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Вывести количество тех элементов, значения которых меньше значения предыдущего элемента (начиная со второго).

№2. Дан массив целых чисел, состоящий из 10 элементов. Найти сумму элементов, имеющих четные индексы;

№3. Отсортировать массив по убыванию начиная с минимального элемента.

**Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №6.**

№1. Дан двумерный массив целых чисел (4 строки, 5 столбцов).

- поменять местами 2-й элемент 3-й строки и 3-й элемент 5-го столбца;
- все нечетные элементы заменить нулем;
- подсчитать сумму всех отрицательных элементов массива;
- вывести массив на экран до и после изменения.

№2. Дан двумерный массив целых чисел размером  $m \times n$ .

- Заменить максимальный элемент каждой строки на противоположный по знаку.
- Поменять местами первый и последний столбцы.
- Вывести массив на экран до и после изменения.

**Пример индивидуальной карточки к лабораторной работе №7.**

№1. Даны 3 натуральных числа. Определить количество чисел являющихся степенями десятки. (Определить процедуру позволяющую распознать степени десятки.)

№2. Вывести сумму простых трехзначных чисел. (Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.)

**Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №1**

1. Каков размер учетверенного слова в процессорах Intel?

- 1) 16 бит
- 2) 32 бита
- 3) 64 бита
- 4) 8 бит

2. Какие имена имеют младшие 16 бит каждого из регистров EAX, EBX, ECX и EDX, которые применяются как самостоятельные?

- 1) AX, BX, CX и DX
- 2) AH, BH, CH и DH
- 3) AL, BL, CL и DL

3. Какой способ адресации приведен в следующем примере  
`mov ax,[esi*3]+3`?

- 1)Регистровая адресация
- 2)Непосредственная адресация
- 3)Прямая адресация
- 4)Косвенная адресация
- 5)Адресация по базе со сдвигом

4. При использовании команды **IMUL источник** в какой регистр помещается результат?

- 1) AX
- 2) BX
- 3) CX

4) DX

5. Какое значение имеет переменная *rez* после выполнения фрагмента

```
mov eax, 10
```

```
mov edx, 3
```

```
cdq
```

```
div eax
```

программы `mov rez, edx`, если до выполнения этого фрагмента программы *rez=0*?

1) 1

2) 0

3) 3

4) 10

6. Чтобы запустить программу написанную в FASM, необходимо ...

1) нажать F5

2) нажать F9

3) нажать CTRL+F9

4) нажать CTRL+F5

### Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №2

1. Организованный специальным образом участок памяти, который используется для временного хранения переменных, передачи параметров вызываемым подпрограммам и сохранения адреса возврата при вызове процедур и прерываний - это ...

1) Стек

2) Регистр

3) Селектор

2. Выберите команду ассемблера, которая передаёт управление в другую точку программы, не сохраняя какой - либо информации для возврата.

1) JMP

2) CMP

3) LOOP

4) Jcc

3. Выберите команду ассемблера, назначение которой - "условный переход".

1) JMP

2) CMP

3) LOOP

7. Какое значение будет занесено в переменную *rez*, при *a=3*, *b=2*, после следующего выполнения фрагмента

```
mov eax, 0
```

```
mov ecx, a
```

```
add eax, b
```

```
mov ebx, a
```

```
sub ebx, b
```

```
cdq
```

```
div ebx
```

программы `mov rez, edx`?

1) 1

2) 0

3) 5

4) Значение вычислить невозможно

4) Jcc

4. Какая команда выполнится в следующем фрагменте кода программы

```
mov eax, 127
```

```
mov ecx, 25
```

```
mov ebx, 5
```

```
cdq
```

```
div ebx
```

```
cmp edx, 0
```

```
je ml
```

```
mov rez, 1
```

```
ml : nop
```

после команды *cmp*: ?

1) nop

2) mov rez, 1

5. Какое значение имеет вариант команды Jcc "Если меньше или равно"?

1) JL

2) JG

3) JGE

4) JLE

5) JN

- 6) JNE  
 6. Какое назначение имеет команда NOP?  
 1) Пустая операция

- 2) Отсутствие операции  
 3) Пропустить следующую операцию  
 4) Пропустить предыдущую операцию

### **Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №3**

1. Сколько раз выполнится цикл  
`mov ecx, C8`  
`m1: imul eax, 5A`  
`loop m1` ?

- 1) 90  
 2) 150  
 3) 200  
 4) 24

2. Сколько раз выполнется цикл  
`mov ecx, 1A`  
`m1: imul eax, 2`  
`dec ecx`  
`loop m1` ?

- 1) 13  
 2) 26  
 3) Ни разу  
 4) Бесконечное число раз  
 5) 32

3. С помощью каких команд ассемблера можно организовать цикл «while»?

- 1) JMP  
 2) CMP  
 3) LOOP  
 4) Jcc

### **Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №4**

1. Какой оператор в языке C++ используется для обозначения вставки ассемблерного кода?

- 1) `assem`  
 2) `asm`  
 3) `asem`

2. Какой оператор в языке Паскаль используется для обозначения вставки ассемблерного кода?

- 1) `assem`  
 2) `asm`  
 3) `asem`

### **Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №5**

1. В общем случае для получения адреса элемента одномерного массива используется конструкция ...

- 1) база+(индекс+размер\_элемента)  
 2) база+(индекс\*размер\_элемента)  
 3) база\*(индекс+размер\_элемента)  
 4) база\*(индекс\*размер\_элемента)

2. Нумерация элементов массива в ассемблере начинается с ...

- 1) 0  
 2) 1

3. В массиве а 55 элементов . Какой номер элемента массива будет занесен в

```
mov ecx, 26
```

```
mov esi, 26
```

```
m1: mov eax, [a + esi * 4]
```

```
add esi, 1
```

```
loop m1
```

```
mov rez, esi
```

переменную rez -

- 1) 55
  - 2) 52
  - 3) 26
  - 4) 27
4. Как в памяти компьютера располагаются элементы массива?
- 1) последовательно
  - 2) параллельно

#### **Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №6**

1. Массивы, доступ к элементам которых осуществляется при помощи двух индексов, называются .....

  - 1) одномерным
  - 2) многомерным
  - 3) двумерным

2. Какой вид адресации используют для организации доступа к двумерным массивам байтов?

  - 1) адресацию по базе со сдвигом
  - 2) адресацию по базе с индексированием и масштабированием
  - 3) непосредственную адресацию
  - 4) регистровую адресацию

3. В общем случае для получения адреса элемента одномерного массива используется конструкция

  - 1) база+(индекс+размер\_элемента)
  - 2) база • (количество\_элементов\_в\_строке • i + j) • размер\_элемента
  - 3) база + (количество\_элементов\_в\_строке + i • j) • размер\_элемента
  - 4) база • (количество\_элементов\_в\_строке • i • j) • размер\_элемента

#### **Примеры тестовых заданий к лабораторной работе №7**

1. Какая команда необходима для выхода в точку вызова процедуры?

  - 1) PROC
  - 2) RET
  - 3) STDCALL
  - 4) CALL

2. Какие директивы ограничивают последовательность команд являющихся процедурой?

  - 1) ENDP
  - 2) END
  - 3) RET
  - 4) PROC

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература:

- Таненбаум Э. Архитектура компьютеров. СПб.: Питер, 2002. 704с.
- Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. - СПб.: Питер, 2007.- 509 с.
- Бройдо В. Архитектура ЭВМ и систем. Учебник для ВУЗов.- СПб.: Питер, 2005.
- Зубков С. В. Assembler. Для DOS, Windows и Unix. – М.: ДМК, 1999.
- Алексахина Л.П., Поляков А.К. Программирование на языке Ассемблера КР580 / Под ред. А.А.Дерюгина.-М.: Моск. энерг. ин-т, 1986.-96 с.
- Юров В. Assembler. – СПб: «Питер», 2000. - 624 с.
- Л.Дао Программирование микропроцессора 8088. – М.:МИР, 1988.
- Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2001.
- Абель П. Ассемблер: Язык и программирование для IBM PC. Киев: Век+, 2003. – 734 с.

### 8.2. Дополнительная литература:

- Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. Краткий курс. - 7-е изд., исправл. и доп. - М.: ИНФРА-М, 1997.
- Гук М., Юров В. Процессоры Pentium 4, Athlon и Duron. – СПб.: Питер, 2001.
- Корнеев В.В. Параллельное программирование в MPI. Москва-Ижевск: институт компьютерных исследований, 2003.
- Михаил Гук. Процессоры INTEL от 8086 до Pentium II. – М.: "Питер Паблишинг", 1997.

### 8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям [www.parallel.ru](http://www.parallel.ru), <http://www.ccas.ru/paral/links.html>,
- <http://www.ccas.ru/paral/contents.html>, [www.mcs/anl.gov/dbpp](http://www.mcs.anl.gov/dbpp)
- Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. — М.: «Нолидж», 1999. —320 с.
- <http://www.intuit.ru/department/hardware/atmcs/> Курс «Архитектура ЭВМ».
- [http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?a=elib&c=getForm&r=resDesc&d=light&id\\_res=5015](http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?a=elib&c=getForm&r=resDesc&d=light&id_res=5015) Ульянов М.В. Архитектуры процессоров. Учебное пособие.
- [http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?a=elib&c=getForm&r=resDesc&d=light&id\\_res=5014](http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?a=elib&c=getForm&r=resDesc&d=light&id_res=5014) Халабия Р.Ф. Организация вычислительных систем и сетей. Учебное пособие.

### 8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

- комплекс лабораторных работ, включающих теоретическую и практическую части, а также задания для самостоятельной и индивидуальной работы.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лабораторные работы должны выполняться в специализированных классах, оснащенных, современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в классах должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

| Аудитория     | Технические характеристики                                                                                           | На текущий момент               |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Аудитория 225 | Celeron D (P-IV) 2,53 ГГц/256/80Gb/Fdd 3,5'<br>Celeron D (P-IV) 2,66 ГГц/512/120Gb/Fdd 3,5'\DVD-R +<br>CD RW (Combo) | 11 рабочих станций<br>+1 сервер |

Локальная сеть (общеуниверситетская)+ 6 сетевых коммутаторов (switch), Интернет, интерактивная доска -1, принтеры – 4.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Курс «Физические основы построения ЭВМ» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Он даёт цельное представление о физическом построении ЭВМ, о цифровом логическом уровне компьютера, программировании на языке низкого уровня – языке Ассемблера, в целых числах, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Позволяет научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Приступая к изучению дисциплины «Физические основы построения ЭВМ», студент должен знать информатику и математику, в частности программирование, в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых задач по программированию на Ассемблере (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по программированию на языках высокого уровня.

Рекомендуется для лучшего усвоения понятий и определений дисциплины заводить словарь, изучать дополнительную литературу, делать своевременно домашние задания.

При самостоятельном изучении предлагаемых тем рекомендуется подготовить мультимедийную презентацию или конспект темы (с последующей защитой).

Прежде чем приступить к подготовке защиты лабораторной работы необходимо изучить теоретическую часть к лабораторной работе и необходимую литературу, а также выполнить задания для самостоятельной и индивидуальной работ.

В процессе освоения дисциплины необходимо регулярно обращаться к списку рекомендованной (основной и дополнительной) литературы.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Физические основы построения ЭВМ» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и учебного плана по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

#### **11. Технологическая карта дисциплины**

**Технологическая карта  
по дисциплине «Физические основы построения ЭВМ»**

**Курс I**

**группа ФМ16ДР62ПФ (103)**

**семестр 1**

**2016-2017 учебный год**

**Преподаватель – лектор *ст. преподаватель Бугаенко А.В.***

**Преподаватель, ведущий лабораторные работы – *ст. преподаватель Бугаенко А.В.***

**Кафедра Прикладной математики и информатики**

| <b>Форма текущей аттестации</b>                                    | <b>Расшифровка</b>                                                                | <b>Минимальное количество баллов</b> | <b>Максимальное количество баллов</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Посещение лекционных занятий                                       |                                                                                   | 0                                    | 5                                     |
| Выполнение и защита лабораторных работ                             |                                                                                   | 0                                    | 32                                    |
| Контрольная работа №1 на тему «Циклические алгоритмы в Ассемблере» | За выполненную задачу – 4 балла<br>За выполненную задачу имеющую недочеты – 1 или | 0                                    | 4                                     |

|                                                                   |                                                                                                                         |           |            |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|                                                                   | 2 балла                                                                                                                 |           |            |
| Контрольная работа №2 на тему<br>«Двумерные массивы в Ассемблере» | За выполненную задачу – 5<br>баллов<br>За выполненную задачу<br>имеющую недочеты – от 1<br>до 3 баллов                  | 0         | 5          |
| Выполнение и защита<br>индивидуальной работы                      | За 1 задачу – 1 балл<br>За 2 задачу – 1 балл<br>За 3 задачу – 2 балла<br>За 4 задачу – 2 балла<br>За 5 задачу – 2 балла | 0         | 8          |
| Тест №1 по лабораторной работе №1                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Тест №2 по лабораторной работе №2                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Тест №3 по лабораторной работе №3                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Тест №4 по лабораторной работе №4                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Тест №5 по лабораторной работе №5                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Тест №6 по лабораторной работе №6                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Тест №7 по лабораторной работе №7                                 |                                                                                                                         | 0         | 2          |
| Подготовка сообщения                                              | Подготовка одного<br>сообщения – 1 балл (но не<br>более 2-х сообщений)                                                  | 0         | 2          |
| <b>Итого количество баллов по<br/>текущей аттестации:</b>         |                                                                                                                         | <b>45</b> | <b>70</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                   | экзамен                                                                                                                 | 10        | 30         |
| <b>Итого по дисциплине:</b>                                       |                                                                                                                         | <b>55</b> | <b>100</b> |

Составитель \_\_\_\_\_ / Бугаенко А. В., ст. преподаватель

Зав. кафедрой (обслуживающей дисциплину) \_\_\_\_\_ / Коровай А. В., доцент

**Согласовано:**

1. Зав. выпускающей кафедры \_\_\_\_\_ / Коровай А. В., доцент

2. Декан физико-математического факультета, где реализуется данное направление  
подготовки \_\_\_\_\_ / Коровай О. В., доцент.