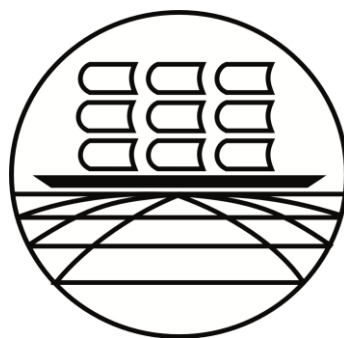


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
И.В. Артеменко  
«29» мая 2020 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебной дисциплины: ОП.04 Вычислительная техника  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
специальности: 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов  
по программе базовой подготовки  
форма обучения: очная, заочная

Мурманск  
2020

**Рассмотрено и одобрено на заседании** методическим объединением преподавателей дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла по специальностям, реализуемым ММРК имени И.И. Месяцева, и дисциплин профессионального цикла 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

**Разработано** на основе ФГОС СПО по специальности 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 мая 2014 г. № 522

наименование МКо (МО/ ЦК)

Председатель МКо (МО/ ЦК)

Е.А.Чекашова

Протокол от 29 мая 2020 г.

Автор : Чернюк Л.А., преподаватель высшей категории «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Эксперт (рецензент): Чекашова Е.А., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

## Содержание

Введение .....	4
Тематический план видов практической работы обучающихся .....	10
Практическая работа № 1 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Практическая работа № 2 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Практическая работа № 3 .....	18
Практическая работа № 4 .....	20
Практическая работа № 5 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Практическая работа № 6 .....	24
Практическая работа № 7 .....	25
Практическая работа № 8 .....	28
Практическая работа № 9 .....	30
Практическая работа № 10 .....	32
Практическая работа № 11 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Практическая работа № 12 .....	35
Практическая работа № 13 .....	40
Практическая работа № 14 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## Введение

Методические указания по практическим работам обучающихся по учебной дисциплине «Вычислительная техника» разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 мая 2014г. № 552; учебного плана очной и заочной форм обучения, утвержденного 29.05.2020 г.

**1.1 Цели и задачи практической работы** – закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений по отдельным темам курса. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения общие и профессиональные компетенции.

### 1.2 Требования к результатам освоения:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### уметь:

У1- использовать различные средства вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной деятельности;

У2 - использовать различные виды обработки информации и способы представления ее в ЭВМ

#### знать:

31 - классификацию и типовые узлы вычислительной техники;

32 – архитектуру микропроцессорных систем;

33 – основные методы цифровой обработки сигналов.

Процесс изучения дисциплины Вычислительная техника направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (табл. 1)

Таблица 1 - Компетенции, формируемые дисциплиной «Вычислительная техника» в соответствии с ФГОС СПО

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	У 1, 31
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	У1, У2, 31-33
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	У1, У2, 31-33
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного	У1, У2, 31-33

	развития	
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	У1, У2, 31-33
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	У1, У2, 31-33
ОК 7.	Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	У1, У2, 31-33
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	У1, У2, 31-33
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	У1, У2, 31-33
ПК 1.2.	Нести радиовахту с использованием процедуры связи в подсистемах Глобальной морской системы связи при бедствии	У1, У2, 31-33
ПК 1.3.	Вести вахтенный журнал радиостанции и оформлять техническую документацию радиооборудования	У1, У2, 31-33
ПК 1.4.	Пользоваться программным обеспечением микропроцессоров радиооборудования и методами устранения сбоев программного обеспечения	У1, У2, 31-33

## 2. Тематический план видов практической работы обучающихся

Наименование разделов и тем	Содержание практической работы обучающихся	Аудиторная учебная нагрузка, час	Практическая работа обучающегося, час
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Арифметические и логические основы ЭВМ</b>	<b>26</b>	<b>8</b>
Тема 1.1	Арифметические основы ЭВМ. <b>Практическое занятие №1</b> Представление чисел в различных системах счисления.	<b>10</b>	<b>2</b>
Тема 1.2	Логические основы ЭВМ. <b>Практическое занятие №2</b> Составление таблиц истинности для логических функций	<b>16</b>	<b>6</b>
	<b>Практическое занятие №3</b> Преобразование логических высказываний.		2
	<b>Практическое занятие №4</b> Построение и исследование логических схем.		2
	<b>Раздел 2</b>	<b>Типовые узлы и устройства вычислительной техники</b>	<b>38</b>
Тема 2.1	Цифровые устройства комбинационного типа <b>Практическая работа №5</b> Проверка работы дешифратора.	<b>14</b>	<b>4</b>
	<b>Практическая работа №6</b> Проверка работы сумматора.		2
	Цифровые устройства последовательного типа <b>Практическое занятие №7</b> Проверка работы интегральных триггеров.	<b>24</b>	<b>6</b>
Тема 2.2	<b>Практическое занятие №8</b> Проверка работы двоичного счетчика		2
	<b>Практическое занятие №9</b> Проверка функционирования интегрального регистра.		2
	<b>Раздел 3</b>	<b>Основы микропроцессорных систем</b>	<b>16</b>
Тема 3.1.	Микропроцессор	<b>6</b>	<b>2</b>

	<b>Практическое занятие №10</b> Изучение состава комплекта и управления типового учебного микропроцессорного комплекта (УМК).		2
Тема 3.2	Микропроцессорные системы	<b>10</b>	<b>8</b>
	<b>Практическое занятие №11</b> Проверка работы основных узлов типового микропроцессора при составлении простой программы.		2
	<b>Практическое занятие №12</b> Операционная система. Базовые модули. Драйверы внешних устройств		2
	<b>Практическое занятие №13</b> Обслуживание жесткого диска. Защита компьютера от вирусов.		2
	<b>Практическое занятие №14</b> Архивирование программ и данных.		2
	<b>Всего</b>	<b>82</b>	<b>28</b>

## Порядок выполнения практической работы обучающихся:

### Раздел 1. Арифметические и логические основы ЭВМ

#### Тема 1.1. Арифметические основы ЭВМ.

##### Практическая работа № 1.

###### Тема: Представление чисел в различных системах счисления

**Цель занятия:** Сформировать основные навыки перевода в разных позиционных системах счисления. Научиться представлять информацию в различных системах счисления, осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей, понимать арифметические основы компьютера.

**Оснащение:**

Рабочие тетради

**Задания:**

Система счисления — это способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков (цифр). Существуют позиционные и непозиционные системы счисления. В непозиционных системах вес цифры (т.е. тот вклад, который она вносит в значение числа) не зависит от ее позиции в записи числа. Так, в римской системе счисления в числе XXXII (тридцать два) вес цифры X в любой позиции равен просто десяти. В позиционных системах счисления вес каждой цифры изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число. Например, в числе 757,7 первая семерка означает 7 сотен, вторая — 7 единиц, а третья — 7 десятых долей единицы. Сама же запись числа 757,7 означает сокращенную запись выражения  $700 + 50 + 7 + 0,7 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} = 757,7$ . Любая позиционная система счисления характеризуется своим основанием. Основание позиционной системы счисления — это количество различных знаков или символов, используемых для изображения цифр в данной системе. За основание системы можно принять любое натуральное число — два, три, четыре и т.д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем: двоичная, троичная, четверичная и т.д. Запись чисел в каждой из систем счисления с основанием  $q$  означает сокращенную запись выражения  $a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m}$ , где  $a_i$  — цифры системы счисления;  $n$  и  $m$  — число целых и дробных разрядов, соответственно.

**СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КОМПЬЮТЕРАХ** Кроме десятичной широко используются системы с основанием, являющимся целой степенью числа 2, а именно: двоичная (используются цифры 0, 1); восьмеричная (используются цифры 0, 1, ..., 7); шестнадцатеричная (для первых целых чисел от нуля до девяти используются цифры 0, 1, ..., 9, а для следующих чисел — от десяти до пятнадцати — в качестве цифр используются символы A, B, C, D, E, F). Из всех систем счисления особенно проста и поэтому интересна для технической реализации в компьютерах двоичная система счисления. Запись в этих системах счисления первых двух десятков целых чисел:

Двоичная система, удобная для компьютеров, для человека неудобна из-за ее громозкости и непривычной записи. Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и наоборот выполняет машина. Однако, чтобы профессионально использовать компьютер, следует научиться понимать слово машины. Для этого и разработаны восьмеричная и шестнадцатеричная системы.

**ПОЧЕМУ КОМПЬЮТЕРЫ ИСПОЛЬЗУЮТ ДВОИЧНУЮ СИСТЕМУ** Люди предпочитают десятичную систему, вероятно, потому, что с древних времен считали по пальцам, а пальцев у людей по десять на руках и ногах. Не всегда и не везде люди пользуются десятичной системой счисления. В Китае, например, долгое время пользовались пятеричной системой счисления. А компьютеры используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими системами: для ее реализации нужны технические устройства с двумя устойчивыми состояниями (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.), а



не, например, с десятью, — как в десятичной; представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво ; возможно применение аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации; двоичная арифметика намного проще десятичной . Недостаток двоичной системы — быстрый рост числа разрядов , необходимых для записи чисел

**ПЕРЕВОД ВОСЬМЕРИЧНЫХ И ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫХ ЧИСЕЛ В ДВОИЧНЫЕ**  
Перевод восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему очень прост: достаточно каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой (тройкой цифр) или тетрадой (четверкой цифр) Например: Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную или шестнадцатеричную , его нужно разбить влево и вправо от запятой на триады (для восьмеричной) или тетрады (для шестнадцатеричной) и каждую такую группу заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой

**ПЕРЕВОД ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ В ЛЮБУЮ ДРУГУЮ ПОЗИЦИОННУЮ СИСТЕМУ** При переводе целого десятичного числа в систему с основанием  $q$  его необходимо последовательно делить на  $q$  до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный  $q-1$  . Число в системе с основанием  $q$  записывается как последовательность остатков от деления, записанных в обратном порядке, начиная с последнего Пример: Перевести число 75 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную: Ответ:  $75_{10} = 1001011_2 = 113_8 = 4B_{16}$  При переводе числа из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную надо это число представить в виде суммы степеней основания его системы счисления.

**ПЕРЕВОД ПРАВИЛЬНОЙ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБИ В ДРУГУЮ ПОЗИЦИОННУЮ СИСТЕМУ** При переводе правильной десятичной дроби в систему счисления с основанием  $q$  необходимо сначала саму дробь, а затем дробные части всех последующих произведений последовательно умножать на  $q$  , отделяя после каждого умножения целую часть произведения. Число в новой системе счисления записывается как последовательность полученных целых частей произведения Умножение производится до тех пор  $p$  , пока дробная часть произведения не станет равной нулю. Это значит, что сделан точный перевод. В противном случае перевод осуществляется до заданной точности. Достаточно того количества цифр в результате, которое поместится в ячейку

Пример: Перевести число 0,35 из десятичной системы в двоичную , восьмеричную и шестнадцатеричную: Ответ:  $0,35_{10} = 0,01011_2 = 0,263_8 = 0,59_{16}$

**СЛОЖЕНИЕ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ** Рассмотрим основные арифметические операции: сложение, вычитание, умножение и деление . Правила выполнения этих операций в десятичной системе хорошо известны — это сложение, вычитание, умножение столбиком и деление углом . Эти правила применимы и ко всем другим позиционным системам счисления Сложение в двоичной системе Сложение в восьмеричной системе Сложение в шестнадцатеричной системе При сложении цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево Пример 1. Сложим числа 15 и 6 в различных системах счисления Шестнадцатеричная:  $F_{16} + 6_{16} = 16_{16}$

**ВЫЧИТАНИЕ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ** При вычитании цифры вычитаются по разрядам, и если при этом возникает недостаток, то происходит заем в старших разрядах Пример. Вычтем единицу из чисел  $10_2$  ,  $10_8$  и  $10_{16}$  Пример. Вычтем число 59,75 из числа 201,25 Ответ:  $201,25_{10} - 59,75_{10} = 141,5_{10} = 10001101,1_2 = 215,4_8 = 8D,8_{16}$

**УМНОЖЕНИЕ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ** Выполняя умножение многозначных чисел в различных позиционных системах счисления, можно использовать обычный алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты перемножения и сложения однозначных чисел необходимо заимствовать из соответствующих рассматриваемой системе таблиц умножения и сложения Умножение в двоичной системе Умножение в восьмеричной системе Ввиду чрезвычайной простоты таблицы умножения в двоичной системе, умножение сводится лишь к сдвигам множимого и сложениям Пример. Перемножим числа 5 и

6 Ответ:  $5 \cdot 6 = 30$   $10 = 11110_2 = 36_8$  Проверка. Преобразуем полученные произведения к десятичному виду:  $11110_2 = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 30$ ;  $36_8 = 3 \cdot 8 + 6 \cdot 0 = 30$

**ДЕЛЕНИЕ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ** Деление в любой позиционной системе счисления производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. В двоичной системе деление выполняется особенно просто, ведь очередная цифра частного может быть только нулем или единицей  
Пример 1. Разделим число 30 на число 6  
Ответ:  $30 : 6 = 5$   $10 = 101_2 = 5_8$   
Пример 2. Разделим число 5865 на число 115  
Восьмеричная:  $13351_8 : 163_8$  Ответ:  $5865 : 115 = 51$   $10 = 110011_2 = 63_8$  Проверка. Преобразуем полученные частные к десятичному виду:  $110011_2 = 2 \cdot 5 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0 = 51$ ;  $63_8 = 6 \cdot 8 + 3 \cdot 0 = 51$

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ В КОМПЬЮТЕРЕ** Целые числа могут представляться в компьютере со знаком или без знака. Целые числа без знака обычно занимают в памяти один или два байта и принимают в однобайтовом формате значения от  $00000000_2$  до  $11111111_2$ , а в двухбайтовом формате — от  $00000000_2$  до  $11111111_2$ . Целые числа со знаком обычно занимают в памяти компьютера один, два или четыре байта, при этом самый левый (старший) разряд содержит информацию о знаке числа. Знак “плюс” кодируется нулем, а “минус” — единицей. В компьютерной технике применяются три формы записи (кодирования) целых чисел со знаком: прямой код, обратный код, дополнительный код. Последние две формы применяются особенно широко, так как позволяют упростить конструкцию арифметико-логического устройства компьютера путем замены разнообразных арифметических операций сложения. Положительные числа в прямом, обратном и дополнительном кодах изображаются одинаково — двоичными кодами с цифрой 0 в знаковом разряде. Например: Обычно отрицательные десятичные числа при вводе в машину автоматически преобразуются в обратный или дополнительный двоичный код и в таком виде хранятся, перемещаются и участвуют в операциях. При выводе таких чисел из машины происходит обратное преобразование в отрицательные десятичные числа.

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ** Начиная с шестидесятых годов, компьютеры все больше стали использоваться для обработки текстовой информации, а в настоящее время основная доля персональных компьютеров занята обработкой именно текстовой информации. Для кодирования одного символа используется количество информации, равное одному байту, т.е.  $1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$ . Если рассматривать символы как возможное событие, то можно вычислить, какое количество различных символов можно закодировать:  $N = 2^I = 2^8 = 256$ . Такое количество символов достаточно для представления текстовой информации, включая прописные и заглавные буквы русского и латинского алфавита, цифры, знаки, графические символы и т.д. Кодирование заключается в том, что каждому символу ставится в соответствие уникальный десятичный код от 0 до 255 или соответствующий ему двоичный код  $00000000_2$  до  $11111111_2$ . Таким образом человек различает символы по их начертанию, а компьютер по их коду. При вводе в компьютер текстовой информации изображение символа преобразуется в его двоичный код. Пользователь нажимает на клавиатуре клавишу с символом — и в компьютер поступает определенная последовательность из восьми электрических импульсов (двоичный код символа). Код символа хранится в оперативной памяти компьютера, где занимает одну ячейку. В процессе вывода символа на экран происходит обратный процесс — преобразование кода символа в его изображение. Существует соглашение, которое фиксируется в кодировочной таблице (ASCII). Первые 33 кода (0..32) обозначают операции перевод строки, ввод пробела и т.д. Коды 33..127 — интернациональные и соответствуют символам латинского алфавита, цифрам, знакам арифметических операций и знакам препинания. Коды 128..255 являются национальными, предназначены для кодировки национальных алфавитов, символов псевдографики и т.д.

**ВЫПОЛНЕНИЕ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ В КОМПЬЮТЕРЕ** В большинстве компьютеров операция вычитания не используется. Вместо нее производится сложение уменьшаемого с обратным или дополнительным кодом вычитаемого. Это позволяет существенно упростить конструкцию АЛУ. На преобразование отрицательного числа в

обратный код компьютер затрачивает меньше времени, чем на преобразование в дополнительный код, так как последнее состоит из двух шагов — образования обратного кода и прибавления единицы к его младшему разряду; Время выполнения сложения для дополнительных кодов чисел меньше, чем для их обратных кодов, потому что в таком сложении нет переноса единицы из знакового разряда в младший разряд результата

Умножение и деление Во многих компьютерах умножение производится как последовательность сложений и сдвигов. Для этого в АЛУ имеется регистр , называемый накапливающим сумматором , который до начала выполнения операции содержит число ноль . В процессе выполнения операции в нем поочередно размещаются множимое и результаты промежуточных сложений , а по завершении операции — окончательный результат Другой регистр АЛУ, участвующий в выполнении этой операции, вначале содержит множитель . Затем по мере выполнения сложений содержащееся в нем число уменьшается , пока не достигнет нулевого значения. Для иллюстрации умножим  $110011_2$  на  $101101_2$ . Деление для компьютера является трудной операцией. Обычно оно реализуется путем многократного прибавления к делимому дополнительного кода делителя

#### Вариант № 1

1) Переведите в десятичную систему счисления:

- a)  $1011001,011_2$
- b)  $632,45_7$
- c)  $5C0,14_{16}$

2) Переведите из десятичной системы в 2-ую, 6-ую и 16-ую системы:

- a)  $846,74_{10}$

#### Вариант № 2

1) Переведите в десятичную систему счисления:

- a)  $1001011,001_2$
- b)  $481,73_9$
- c)  $2E2,64_{16}$

2) Переведите из десятичной системы в 2-ую, 6-ую и 16-ую системы:

- a)  $753,61_{10}$

#### Вариант № 3

1) Переведите в десятичную систему счисления:

- a)  $1111001,01_2$
- b)  $571,37_9$
- c)  $4CF,11_{16}$

2) Переведите из десятичной системы в 2-ую, 6-ую и 16-ую системы:

- a)  $698,13_{10}$

#### Вариант № 4

1) Переведите в десятичную систему счисления:

- a)  $1000111,101_2$
- b)  $394,15_{12}$
- c)  $A31,02_{16}$

2) Переведите из десятичной системы в 2-ую, 6-ую и 16-ую системы:

- a)  $634,56_{10}$

#### Вариант № 5

1) Переведите в десятичную систему счисления:

- a)  $11011,0101_2$
- b)  $325,42_6$
- c)  $1FE,00A_{16}$

2) Переведите из десятичной системы в 2-ую, 6-ую и 16-ую системы:

- a)  $431,65_{10}$

### **Порядок выполнения**

1. Прочитать теоретический материал; Келим Ю.М., Вычислительная техника, Гл5 п.п5.1
2. Выполнить практическое задание по вариантам
3. Ответить на вопросы для самоконтроля

### **Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дать общую характеристику понятию системы счисления
2. Проанализировать особенности построения числа в разных системах.
3. Сформулировать и объяснить правила перевода в позиционных системах счисления.

### **Рекомендуемая литература**

1. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.

### *Интернет-ресурсы:*

1. [www.edu.ru/modules.php](http://www.edu.ru/modules.php) - каталог образовательных Интернет-ресурсов: учебно-методические пособия
2. <http://nsk.fio.ru/works/informatics-nsk/> - методические рекомендации по оборудованию и использованию кабинета информатики, преподавание информатики
3. <http://www.phis.org.ru/informatica/> - сайт Информатика
4. <http://www.ctc.msiu.ru/> - электронный учебник по информатике и информационным технологиям

## **Тема 1.2. Логические основы ЭВМ.**

### **Практическая работа № 2.**

#### **Тема: Составление таблиц истинности для логических функций**

**Цель занятия:** Сформировать основные понятия логических основ компьютера. Научиться распознавать математические объекты информатики, в том числе логические формулы, понимать логические основы компьютера.

#### **Оснащение:**

Рабочая тетрадь

#### **Задания:**

Алгебра логики (алгебра высказываний) — раздел математической логики, в котором изучаются логические операции над высказываниями. Алгебра логики – это раздел математики, возникший в XIX веке благодаря усилиям английского математика Дж. Буля.

Законы и аппарат алгебры логики используются при проектировании различных частей компьютеров (память, процессор). Логическое высказывание - любое повествовательное предложение, в отношении которого однозначно можно сказать, истинно оно или ложно.

Пример 1: предложение «6 - четное число» является высказыванием, т.к. оно истинно. Существуют предложения, в которых для выяснения истинности или ложности требуются дополнительные сведения. Такие предложения являются высказыванием.

Высказывание - повествовательное предложение, которое прямо или косвенно содержит хотя бы одну переменную и становится высказыванием, когда все переменные замещаются своими значениями.

Пример 2: предложение «площадь поверхности Индийского океана равна 75 млн.км<sup>2</sup>» - и истинно (значение приближенное, приемлемо на практике) и ложно (указанное значение неточное) Из логических высказываний составляются логические формулы.

Алгебра логики предусматривает множество логических операций. Однако три из них заслуживают особого внимания, т.к. с их помощью можно описать все остальные, и, следовательно, использовать меньше разнообразных устройств при конструировании схем. Такими операциями являются конъюнкция (И), дизъюнкция (ИЛИ) и отрицание (НЕ). Часто конъюнкцию обозначают &, дизъюнкцию - ||, а отрицание - чертой над переменной, обозначающей высказывание.

**КОНЪЮНКЦИЯ** . Обозначение Конъюнкция – логическое умножение (И) – and, &, ^.

Конъюнкция: соответствует союзу: «и», обозначается знаком ^, обозначает логическое умножение. Конъюнкция двух логических высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны. Можно обобщить для любого количества переменных  $A \wedge B \wedge C = 1$  если  $A=1, B=1, C=1$ .

Таблица истинности дизъюнкции имеет следующий вид:

A	B	A^B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### ДИЗЪЮНКЦИЯ

Обозначение Дизъюнкция – логическое сложение (ИЛИ) – or, |, v. Логическая операция соответствует союзу ИЛИ, обозначается знаком v, иначе называется ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ.

Дизъюнкция двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны. Это определение можно обобщить для любого количества логических переменных, объединенных дизъюнкцией.  $A \vee B \vee C = 0$ , только если  $A = 0, B = 0, C = 0$ .

Таблица истинности дизъюнкции имеет следующий вид:

A	B	A v B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

### ИНВЕРСИЯ (Отрицание)

Обозначение Логическое отрицание (НЕ) – not, ¬. Логическая операция соответствует частице не, обозначается ¬ или ¯ и является логическим отрицанием.

A	¬A
1	0
0	1

Составить логические схемы для следующих выражений:

- $F = (A \vee \bar{B})$
- $F = \overline{(A \& B)}$
- $F = C \& \overline{(A \& B)}$
- $F = C \& \overline{(A \vee B)}$
- $F = (\bar{A} \& B) \vee \overline{(A \vee B)}$
- $F = (\bar{A} \& B) \vee (A \vee \bar{C})$

### Порядок выполнения

- Прочитать и законспектировать теоретический материал опорного конспекта
- Выполнить практическое задание

### 3. Ответить на вопросы для самоконтроля

#### Форма контроля

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный дифференцированный опрос.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Дать общую характеристику определению алгебра логики.
2. Сформулировать и объяснить логические операции
3. Охарактеризовать логические основы ЭВМ.
4. Назовите закон рефлексивности для конъюнкции и дизъюнкции.
5. Сформулируйте закон дистрибутивности и ассоциативности для конъюнкции и дизъюнкции.
6. Сформулируйте законы де Моргана для конъюнкции и дизъюнкции.

#### Рекомендуемая литература

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. – М.: Вузовская книга, 2010.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2009.
3. Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник для студ. учреждений СПО.-М.: «Академия», 2010.

### Практическая работа № 3.

#### Тема: Преобразование логических высказываний.

**Цель занятия:** Сформировать основные понятия логических основ компьютера. Научиться распознавать математические объекты информатики, в том числе логические формулы, понимать логические основы компьютера.

#### Оснащение:

Рабочая тетрадь

#### Задания:

##### Законы алгебры логики

##### Переместительный (коммутативный) закон:

- для логического умножения:  $A \& B = B \& A$ ;
- для логического сложения:  $A \vee B = B \vee A$ .

##### Сочетательный (ассоциативный) закон:

- для логического умножения:  $(A \& B) \& C = A \& (B \& C)$ ;
- для логического сложения:  $(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$ .

##### Распределительный (дистрибутивный) закон:

- для логического умножения:  $A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C)$ ;
- для логического сложения:  $A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C)$ .

##### Закон двойного отрицания:

$$\overline{\overline{A}} = A.$$

##### Закон повторения:

- для логического умножения:  $A \& A = A$ ;
- для логического сложения:  $A \vee A = A$ .

##### Законы операций с 0 и 1:

- для логического умножения:  $A \& 0 = 0$ ;  $A \& 1 = A$ ;
- для логического сложения:  $A \vee 0 = A$ ;  $A \vee 1 = 1$ .

**Законы общей инверсии:**

- для логического умножения:  $A \& \overline{\overline{B}} = \overline{\overline{A}} \vee \overline{\overline{B}}$ ;
- для логического сложения:  $A \vee \overline{\overline{B}} = \overline{\overline{A}} \& \overline{\overline{B}}$ .

Законы алгебры логики могут быть доказаны с помощью таблиц истинности. Докажем распределительный закон для логического сложения:

$$A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C).$$

	B	C	B&C	A∨(B&C)	A∨B	A∨C	(A∨B)&(A∨C)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Совпадение значений в столбцах, соответствующих логическим выражениям в левой и правой частях равенства, доказывает справедливость распределительного закона для логического сложения.

**Задание.**

Используя законы алгебры логики, преобразовать логические высказывания:

1.  $((\neg A \vee B) \rightarrow C) \& (\neg A \vee \neg C)$
- 3)  $A \& \neg B \vee A \& C \vee \neg B \& C$
- 4)  $\neg(A \vee B \vee \neg(A \& B)) \& \neg(B \vee A)$
- 5)  $(\neg D \rightarrow (A \& \neg C)) \& (D \rightarrow A)$
- 6)  $(A \rightarrow B) \& (B \rightarrow (C \vee \neg A))$

**Порядок выполнения**

1. Прочитать и законспектировать теоретический материал опорного конспекта
2. Выполнить практическое задание
3. Ответить на вопросы для самоконтроля

**Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дать общую характеристику определению алгебра логики.
2. Сформулировать и объяснить логические операции
3. Охарактеризовать логические основы ЭВМ.
4. Назовите закон рефлексивности для конъюнкции и дизъюнкции.
5. Сформулируйте закон дистрибутивности и ассоциативности для конъюнкции и дизъюнкции.

б. Сформулируйте законы де Моргана для конъюнкции и дизъюнкции.

### Рекомендуемая литература

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. – М.: Вузовская книга, 2010.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2009.
3. Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник для студ. учреждений СПО.-М.: «Академия», 2010.

## Практическая работа № 4.

### Тема: Построение и исследование логических схем.

**Цель занятия:** Сформировать основные понятия логических основ компьютера. Научиться распознавать математические объекты информатики, в том числе логические формулы, понимать логические основы компьютера.

#### Оснащение:

Рабочая тетрадь

#### Задания:

В ЭВМ используются различные устройства, работу которых прекрасно описывает алгебра логики. К таким устройствам относятся группы переключателей, триггеры, сумматоры.

Кроме того, связь между булевой алгеброй и компьютерами лежит и в используемой в ЭВМ системе счисления. Как известно она двоичная. Поэтому в устройствах компьютера можно хранить и преобразовывать как числа, так и значения логических переменных. Переключательные схемы В ЭВМ применяются электрические схемы, состоящие из множества переключателей. Переключатель может находиться только в двух состояниях: замкнутом и разомкнутом. В первом случае – ток проходит, во втором – нет. Описывать работу таких схем очень удобно с помощью алгебры логики. В зависимости от положения переключателей можно получить или не получить сигналы на выходах.

Вентиль представляет собой логический элемент, который принимает одни двоичные значения и выдает другие в зависимости от своей реализации. Так, например, есть вентили, реализующие логическое умножение (конъюнкцию), сложение (дизъюнкцию) и отрицание.

#### Логические элементы. Вентили

В основе построения компьютеров, а точнее аппаратного обеспечения, лежат так называемые вентили. Они представляют собой достаточно простые элементы, которые можно комбинировать между собой, создавая тем самым различные схемы. Одни схемы подходят для осуществления арифметических операций, а на основе других строят различную память ЭВМ.

Простейший вентиль представляет собой транзисторный инвертор, который преобразует низкое напряжение в высокое или наоборот (высокое в низкое). Это можно представить как преобразование логического нуля в логическую единицу или наоборот. Т.е. получаем вентиль НЕ.

Соединив пару транзисторов различным способом, получают вентили ИЛИ-НЕ и И-НЕ. Эти вентили принимают уже не один, а два и более входных сигнала. Выходной сигнал всегда один и зависит (выдает высокое или низкое напряжение) от входных сигналов.

В случае вентиля ИЛИ-НЕ получить высокое напряжение (логическую единицу) можно только при условии низкого напряжения на всех входах. В случае вентиля И-НЕ все наоборот: логическая единица получается, если все входные сигналы будут нулевыми. Как видно, это обратно таким привычным логическим операциям как И и ИЛИ. Однако обычно используются вентили И-НЕ и ИЛИ-НЕ, т.к. их реализация проще: И-НЕ и ИЛИ-НЕ реализуются двумя транзисторами, тогда как логические И и ИЛИ тремя. Выходной сигнал вентиля можно выразить как функцию от входных.

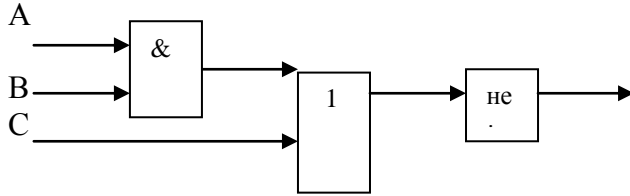


Вариант 1.

1. Построить логическую схему по выражению:

$\neg(A \vee B) \wedge (C \vee B)$ ;

2. Записать логическое высказывание соответствующее данной схеме:

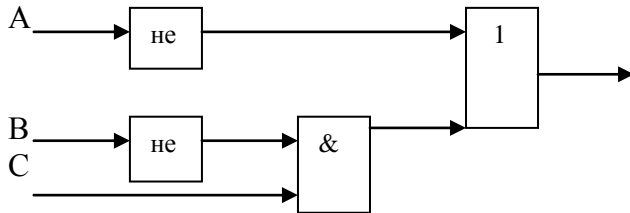


Вариант 2.

1. Построить логическую схему по выражению:

$(A \wedge B) \vee \neg(C \wedge B)$

2. Записать логическое высказывание соответствующее данной схеме:

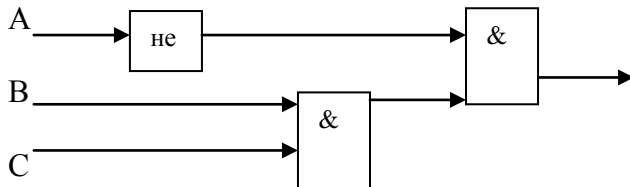


Вариант 3.

1. Построить логическую схему по выражению:

$(\neg A \vee B) \wedge (C \vee \neg B)$ ;

2. Записать логическое высказывание соответствующее данной схеме:

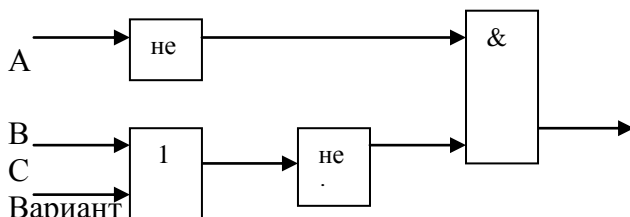


Вариант 4.

1. Построить логическую схему по выражению:

$(\neg A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ;

2. Записать логическое высказывание соответствующее данной схеме:

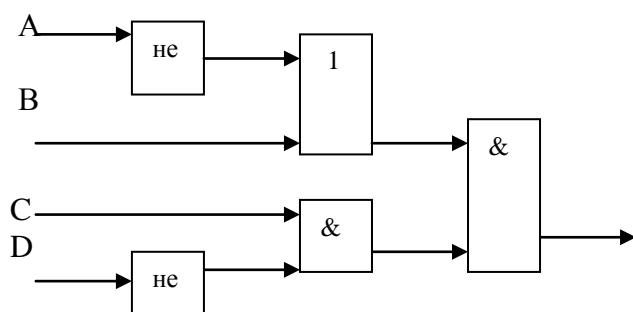


Вариант 5.

1. Построить логическую схему по выражению:

$\neg(A \vee B)$  и  $\neg(A \wedge B)$ ;

2. Записать логическое высказывание соответствующее данной схеме:



### Порядок выполнения:

1. Изучить теоретическую часть практической работы.
2. Выполнить практическое задание
3. Выполнить самостоятельную часть работы.

### Форма контроля

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой дизъюнктор?
2. Для чего предназначен конъюнктор?
3. Какие операции реализует инвертор?

### Рекомендуемая литература

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. – М.: Вузовская книга, 2010.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2009.
3. Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник для студ. учреждений СПО.-М.: «Академия», 2010.

## Раздел 2. Типовые узлы и устройства вычислительной техники

### Тема 2.2. Цифровые устройства комбинационного типа

#### Практическая работа № 5.

#### Тема: Проверка работы дешифратора.

**Цель занятия:** приобретение практических навыков по проверке функционирования дешифраторов, практическое закрепление знаний по теории преобразователей кодов.

#### Оснащение:

1. Лабораторный макет по исследованию интегральных дешифраторов.
2. Стабилизированный источник питания +5В.
3. Электронный вольтметр постоянного тока или Ц4317
4. Электронный осциллограф С1-118

#### Задания:

1. Ознакомиться с настоящим описанием, лабораторным обеспечением и приборами, убедиться, что все приборы выключены.
2. Подготовить бланк для письменного отчета.
3. Подготовить черновик для выполнения лабораторного исследования. Начертить таблицу 1.

Таблица 1.

Такт импульс	Код комбинации (U на гнездах)			Напряжение на вых. гнездах							
	X36	X37	X38	X39	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

1. Подготовить вольтметр и прибор Ц4317 для измерения напряжения +5В. Установить тумблеры К1, К2, К7 на макете в положение выкл., К3 – «ручной», К5-счет «+», тумблер гашение индикации» - в положение «индикация».

2. Доложить преподавателю о готовности.

3. Включить питание БП 5В и макета.

4. Включить и выключить тумблер «Сброс», установив индикацию на ноль. Измерить вольтметром относительно корпуса напряжение на гнездах X36-X38, X49-X56, записав эти значения по строкам нулевого такта в таблицу 1.

5. Нажать и отпустить кнопку «Такт», зафиксировав на индикаторе 1.

6. Повторить измерения. Результаты записать в таблицы.

7. Последовательно нажимая и отпуская кнопку «Такт», выполнить измерения напряжения на указанных гнездах, заполнив таблицу 1.

8. Отключить вольтметр от макета и включить питание осциллографа. Добиться на экране горизонтальной линии развертки. Тумблер К3 на макете поставить в положение «автомат». Первый вход Y1 осциллографа установить в гнездо X24, а второй вход Y2 – в гнездо X49 относительно корпуса. Отсинхронизировать осциллограмму двух последовательностей импульсов, установив их на экране отдельно (одну под другой) при одинаковых положениях переключателей V/дел. Осциллограммы 1-3 периодов зарисовать на миллиметровой бумаге в масштабе 1:1 с соблюдением временных соотношений, оставив место под ними для последующих.

9. Аналогично устанавливая вход Y2 осциллографа в гнезда X50-X56, каждый раз зарисовывать осциллограмму под предыдущими.

#### Порядок выполнения

1. Выполнить практическое задание

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

#### Форма контроля

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие функциональные узлы относятся к дешифраторам?
2. Как работает дешифратор десятичного кода?
3. Каковы особенности семисегментного дешифратора?
4. Как обозначаются дешифраторы на схемах и как они маркируются?
5. Где применяются дешифраторы?

#### Рекомендуемая литература

1. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
2. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

*Интернет-ресурсы:*

1. [www.edu.ru/modules.php](http://www.edu.ru/modules.php) - каталог образовательных Интернет-ресурсов: учебно-методические пособия
2. <http://nsk.fio.ru/works/informatics-nsk/> - методические рекомендации по оборудованию и использованию кабинета информатики, преподавание информатики
3. <http://www.phis.org.ru/informatica/> - сайт Информатика
4. <http://www.ctc.msiu.ru/> - электронный учебник по информатике и информационным технологиям

### **Практическая работа № 6.**

#### **Тема: Проверка работы сумматора.**

**Цель занятия:** приобретение практических навыков по проверке функционирования сумматора, практическое закрепление знаний по теории «сумматоры».

**Оснащение:**

1. Лабораторный макет по исследованию сумматоров.
2. Стабилизированный источник питания +5В.
3. Электронный вольтметр постоянного тока или Ц4317

**Задания:**

Сумматор – это устройство, выполняющее сложение двух чисел в двоичном коде, учитывая перенос из младшего разряда. Сумматоры, в зависимости от количества разрядов складываемых чисел делятся на одноразрядный и многоразрядный сумматоры.

Как происходит сложение? Допустим, требуется сложить двоичные числа 1001 и 0011. Сначала складываем младшие разряды (последние цифры):  $1+1=10$ . Т.е. в младшем разряде будет 0, а единица – это перенос в старший разряд. Далее:  $0 + 1 + 1$ (от переноса) = 10, т.е. в данном разряде снова запишется 0, а единица уйдет в старший разряд. На третьем шаге:  $0 + 0 + 1$ (от переноса) = 1. В итоге сумма равна 1100.

Полусумматор Теперь не будем обращать внимание на перенос из предыдущего разряда и рассмотрим только, как формируется сумма текущего разряда. Если были даны две единицы или два нуля, то сумма текущего разряда равна 0. Если одно из двух слагаемых равно единице, то сумма равна единице. Получить такие результаты можно при использовании вентиля ИСКЛЮЧАЮЩЕГО ИЛИ. Перенос единицы в следующий разряд происходит, если два слагаемых равны единице. И это реализуемо вентилем И. Тогда сложение в пределах одного разряда (без учета возможной пришедшей единицы из младшего разряда) можно реализовать изображенной ниже схемой, которая называется полусумматором. У полусумматора два входа (для слагаемых) и два выхода (для суммы и переноса). На схеме изображен полусумматор, состоящий из вентиля ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и И.

Память (устройство, предназначенное для хранения данных и команд) является важной частью компьютера. Можно сказать, что она его и определяет: если вычислительное устройство не имеет памяти, то оно уже не компьютер.

Элементарной единицей компьютерной памяти является бит. Поэтому требуется устройство, способное находиться в двух состояниях, т.е. хранить единицу или ноль. Также это устройство должно уметь быстро переключаться из одного состояния в другое под внешним воздействием, что дает возможность изменять информацию. Ну и наконец, устройство должно позволять определять его состояние, т.е. предоставлять во вне информацию о своем состоянии.

Подготовив специализированный стенд к работе, используя тестер, снять показания на входах сумматора и выходах.

Повторить измерения для нескольких различных комбинаций сигналов на входах.

Проверить правильность снятых показаний, выполнив сложение сигналов на входах сумматора в столбик. Сравнить полученный ответ и измеренные с помощью тестера значения.

Сделать вывод по работе.

### **Порядок выполнения**

1. Выполнить практическое задание.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля

### **Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что называется сумматором?
2. Какие вы знаете виды сумматоров?
3. Как на схемах обозначается сумматор?
4. Что такое полусумматор?

### **Рекомендуемая литература**

1. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
2. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

## **Тема 2.2. Цифровые устройства последовательного типа**

### **Практическая работа № 7.**

#### **Тема: Проверка работы интегральных триггеров.**

**Цель занятия:** Формирование навыка измерения напряжения на входах и выходах интегральных триггеров в статическом режиме с помощью вольтметра.

#### **Оснащение:**

1. Лабораторный стенд по исследованию интегральных триггеров.
2. Цифровой вольтметр В7-38А или тестер.

#### **Задания:**

Устройством, способным запоминать, хранить и позволяющим считывать информацию, является триггер. Он был изобретен в начале XX века Бонч-Бруевичем.

Разнообразие триггеров весьма велико. Наиболее простой из них так называемый RS-триггер, который собирается из двух вентилях. Обычно используют вентили ИЛИ-НЕ или И-НЕ.

RS-триггер на вентилях ИЛИ-НЕ RS-триггер «запоминает», на какой его вход подавался сигнал, соответствующий единице, в последний раз. Если сигнал был подан на S- вход, то триггер на выходе постоянно «сообщает», что хранит единицу. Если сигнал, соответствующий единице, подан на R-вход, то триггер на выходе имеет 0. Не смотря на то, что триггер имеет два выхода, имеется в виду выход Q. (Q с чертой всегда имеет противоположное Q значение.)

Другими словами, вход S (set) отвечает за установку триггера в 1, а вход R (reset) – за установку триггера в 0. Установка производится сигналом, с высоким напряжением (соответствует единице). Просто все зависит от того, на какой вход он подается. Большую

часть времени на входы подается сигнал равный 0 (низкое напряжение). При этом триггер сохраняет свое прежнее состояние.

Возможны следующие ситуации:

$Q = 1$ , сигнал подан на S, следовательно, Q не меняется.

$Q = 0$ , сигнал подан на S, следовательно,  $Q = 1$ .

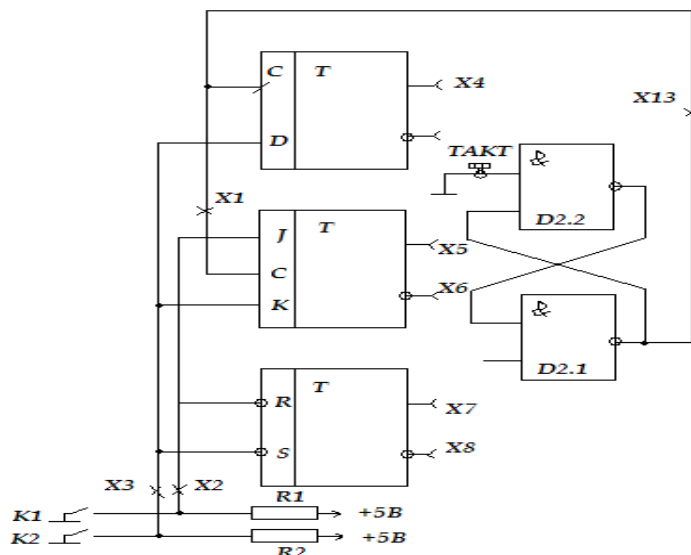
$Q = 1$ , сигнал подан на R, следовательно,  $Q = 0$ .

$Q = 0$ , сигнал подан на R, следовательно, Q не меняется.

Ситуация, при которой на оба входа подаются единичные сигналы, недопустима.

Как триггер сохраняет состояние? Допустим, триггер выдает на выходе Q логический 0. Тогда судя по схеме, этот 0 возвращается также и в верхний вентиль, где инвертируется (получается 1) и уже в этом виде передается нижнему вентилю. Тот в свою очередь снова инвертирует сигнал (получается 0), который и имеется на выходе Q. Состояние триггера сохраняется, он хранит 0.

Теперь, допустим, был подан единичный сигнал на вход S. Теперь в верхний вентиль входят два сигнала: 1 от S и 0 от Q. Поскольку вентиль вида ИЛИ-НЕ, то на выходе из него получается 0. Ноль идет на нижний вентиль, там инвертируется (получается 1). Сигнал на выходе Q становится соответствующим 1.



1. Ознакомится с настоящим описанием и лабораторным обеспечением, убедиться, что все приборы выключены.
2. Проверить подключение блока питания +5В соединительным кабелем к стенду и с разрешения преподавателя включить питающее напряжение на БП +5В.
3. Установить переключатели K1, K2 в положение 0, тумблер «Автомат - Ручной» в положение «Ручной»; «Гашение» - выкл., включить и выключить тумблер «Сброс», установив на индикаторе 0.
4. Установить переключатель вольтметра на измерение постоянного напряжения на пределе 5 (10) В и измерить напряжение на гнездах X1, X3 и X4 относительно корпуса. Значение напряжения записать в таблицу.
5. Подключить вольтметр к гнезду X1, нажать кнопку «Такт» и не отпуская ее замерить напряжение, записать в таблицу. Отпустить кнопку «Такт», замерить напряжение на гнездах X3, X4, записать в таблицу.
6. Включить тумблер K2, замерить напряжение на гнездах X1, X3, X4 записать в таблицу.
7. При нажатой кнопке «Такт» повторить измерения по п.8, записать в таблицу. (При нажатой кнопке «Такт» измерить только на X1).
8. Тумблер K2 выключить, при нажатой кнопке «Такт» измерить напряжения, записать в таблицу.
9. Аналогично, изменяя подаваемые сигналы на гнезда X2, X1, X3 и X2, X3 измерить на

них и на гнездах X5, X6 и X7, X8 напряжение, заполнить таблицы. При необходимости посмотреть таблицы переходов триггеров в конспекте.

10. В соответствии с полученными измерениями, по таблицам построить временные диаграммы сигналов для каждого триггера.

11. Сделать вывод по работе. В выводе написать как работает каждый из триггеров, а также определить его название.

12. Для зачета по работе необходимо представить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет и подготовить устные ответы на контрольные вопросы.

*Таблица 1.*

X1	X3	X4

*Таблица 2.*

X2	X1	X3	X5	X6

*Таблица 3.*

X2	X3	X7	X8

### **Порядок выполнения**

1. Выполнить практическое задание
2. Ответить на вопросы для самоконтроля

### **Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что называется триггером? Какие интегральные триггеры вы знаете?
2. Как работает RS, RSC, D, JK и T-триггеры? Какие триггеры проверялись в работе?
3. Как маркируются ИМС триггеров и их УГО?

### **Рекомендуемая литература**

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

## Практическая работа № 8.

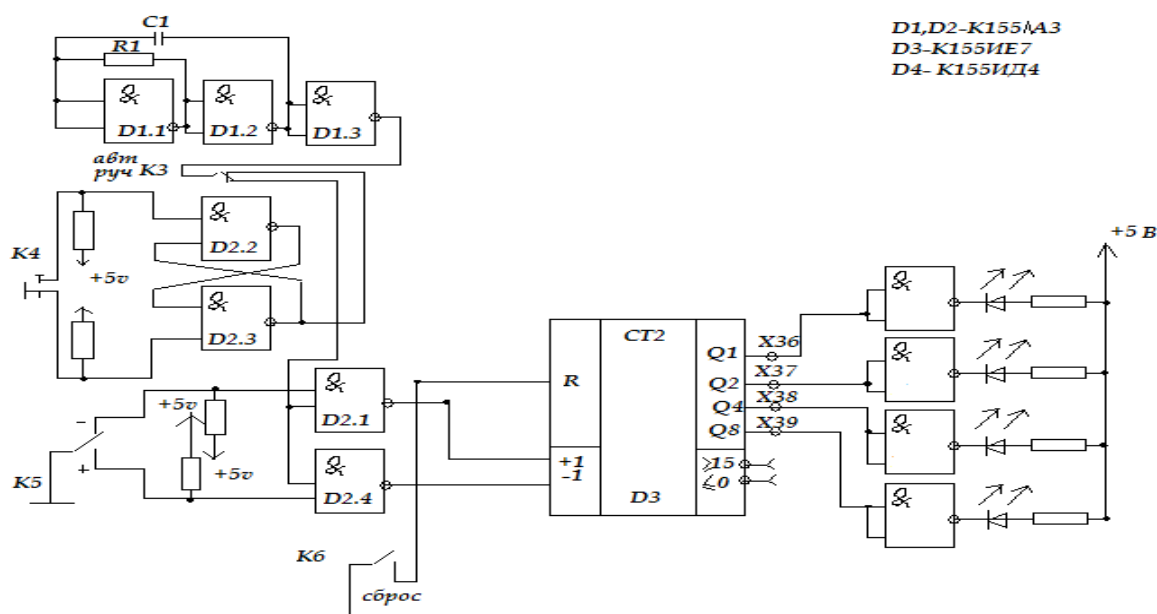
### Тема: Проверка работы двоичного счетчика.

**Цель занятия:** Сформировать навыки работы по исследованию функционирования счетчиков и делителей и принципа деления частоты входных сигналов делителей с помощью осциллографа; практическое закрепление теоретических знаний по теме счетчиков и делителей.

#### Оснащение:

1. Лабораторный макет по исследованию счетчиков и делителей.
2. Стабилизированный источник питания +5В.
3. Электронный вольтметр постоянного тока или прибор Ц4317
4. Электронный осциллограф С1-118

#### Задания:



#### Ход работы:

1. Ознакомьтесь с настоящим описанием, лабораторным обеспечением и приборами, убедитесь, что все приборы выключены.
2. Подготовить бланк для письменного отчета.
3. Подготовить черновик для выполнения лабораторного исследования. Начертить таблицы 1 и 2.

Таблица 1.

Такт. импульс	X2 4	Напряжение на вых. гнездах							
		Q1	X36	Q2	X37	Q3	X38	Q4	X39
0									
1									
2									
3									
4									
5									



6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

Таблица 2.

V/дел	Время/дел	Импульсы на гнездах									
		X24		X36		X37		X38		X39	
		Ти	Fi	Ти	Fi	Ти	Fi	Ти	Fi	Ти	Fi

4. Подготовить вольтметр и прибор Ц4317 для измерения напряжения +5В. Установить тумблеры К1, К2, К7 на макете в положение выкл., К3 – «ручной», К5-счет «+», тумблер «гашение индикации» - в положение «индикация». Доложить преподавателю о готовности.

5. Включить питание БП 5В и макета.

6. Включить и выключить тумблер «Сброс», установив индикацию на ноль. Измерить вольтметром относительно корпуса напряжение на гнездах X24, X36-X39, записав эти значения по строкам нулевого такта в таблицу 1.

7. Нажать и отпустить кнопку «Такт», зафиксировав на индикаторе 1.

8. Повторить измерения. Результаты записать в таблицы.

9. Последовательно нажимая и отпуская кнопку «Такт», выполнить измерения напряжения на указанных гнездах, заполнив таблицу 1.

10. Отключить вольтметр от макета и включить питание осциллографа. Установить на экране две линии развертки. Тумблер К3 на макете поставить в положение «автомат». Первый вход Y1 осциллографа установить в гнездо X24, а второй вход Y2 – в X36-X39 последовательно. Каждый раз зарисовывать отсинхронизированные осциллограммы импульсов в масштабе 1:1 на миллиметровой бумаге с соблюдением временных соотношений, оставив место под ними для последующих (при одинаковых положениях переключателей V/дел).

11. Заполнить таблицу 2.

12. Сделать вывод по проделанной работе. В выводе следует указать как выполняется деление частоты схемой делителя(как это видно из осциллограмм) Какой модуль счетчика? Сделать вывод об исправности счетчика.

13. Для зачета по лабораторной работе следует предоставить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет и подготовить ответы на вопросы.

### Порядок выполнения

1. Выполнить практическое задание

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

### Форма контроля

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие функциональные узлы называются счетчиками? Делителями?
2. В чем отличие счетчиков от делителей?
3. Как определяется модуль счета? Число триггеров в схеме счетчика?
4. Какие счетчики вы знаете? Где они применяются?
5. Как строятся счетчики с любым коэффициентом пересчета?

### Рекомендуемая литература

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

### Практическая работа № 9.

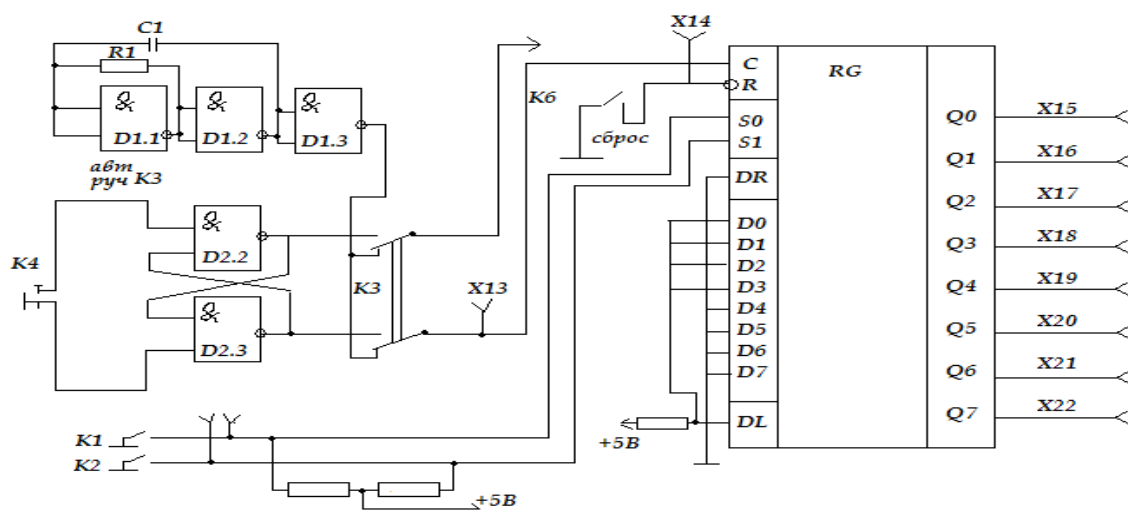
#### Тема: Проверка функционирования интегрального регистра.

**Цель занятия:** Сформировать практические навыки измерения напряжения и снятия осциллограмм выходного сигнала интегрального регистра в зависимости от кодовых комбинаций сигнала на входе; практическое закрепление теоретических знаний по теме регистры.

#### Оснащение:

1. Лабораторный макет по исследованию интегрального регистра.
2. Стабилизированный источник питания +5В.
3. Цифровой вольтметр В7-37.
4. Электронный осциллограф С1-118.

#### Задание



#### Ход работы:

1. Ознакомиться с настоящим описанием, лабораторным обеспечением и приборами, убедиться, что все приборы выключены.
2. Подготовить бланк для письменного отчета.

3. Начертить таблицы 1 и 2.

Таблица 1.

0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													

Таблица 2.

$V/D1 = V/D2$	$U_m, B \text{ при}$		

4. Подготовить вольтметр и прибор Ц4317 для измерения напряжения +5В. Установить тумблеры К1, К2, на макете в положение 0, К3 – «ручной».

5. Доложить преподавателю о готовности.

6. Включить питание БП 5В и макета.

7. Включить и выключить тумблер «Сброс», установив индикацию на ноль. Измерить вольтметром относительно корпуса напряжение на гнездах X15-X22 относительно корпуса, а так же X2, X3, записав эти значения по строкам нулевого такта в таблицу 1.

8. Нажать и отпустить кнопку «Такт», и повторить измерения.

9. Установить ключи К1, К2 в положение 1 и нажав и отпустив кнопку «такт», повторить измерения.

10. Установить ключ К1 в положение 1, К2 – в 0, нажимая и отпуская кнопку «такт», повторить измерения.

11. После второго такта установить тумблер К1 в 0, а К2 а 1 и повторить измерения.

12. Для исследования регистра в динамическом режиме включить питание осциллографа, а вольтметр отключить. Первый вход Y1 осциллографа установить в гнездо X13, а второй вход Y2 – в X15. Подать на схему импульс сброса. Тумблер К1 и К2 установить в положение 0, К3 –

«автомат». Зарисовывать отсинхронизированные осциллограммы импульсов в масштабе 1:1 на миллиметровой бумаге. Осциллограммы должны быть отдельными для гнезд X15-X18-одна и X19-X22 – вторая, затем перевести K1 в 1, а K2 в 0. Измерить амплитуду импульсов, данные записать вместе с положением переключателей  $V/D1 = V/D2$ , время/дел, в таблицу 2. Перевести тумблеры K1 в 0, K2 в 1 и повторить измерения. Данные занести в таблицу 2.

13. Последовательно подключая вход второго канала к гнездам X16-X22 зарисовывать осциллограммы под предыдущими в масштабе 1:1.

14. Данные измерений записать в таблицу 2.

### **Порядок выполнения**

1. Выполнить практическое задание

2. Сделать вывод по проделанной работе. В выводе в краткой форме дать название регистру и объяснить его состояния.

3. Для зачета по лабораторной работе следует предоставить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет и подготовить ответы на вопросы.

4. Ответить на вопросы для самоконтроля

### **Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие функциональные узлы называются счетчиками? Делителями?
2. В чем отличие счетчиков от делителей?
3. Как определяется модуль счета? Число триггеров в схеме счетчика?
4. Какие счетчики вы знаете? Где они применяются?
5. Как строятся счетчики с любым коэффициентом пересчета?

### **Рекомендуемая литература**

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

## **Раздел 3. Основы микропроцессорных систем**

### **Тема 3.1. Микропроцессор**

#### **Практическая работа № 10.**

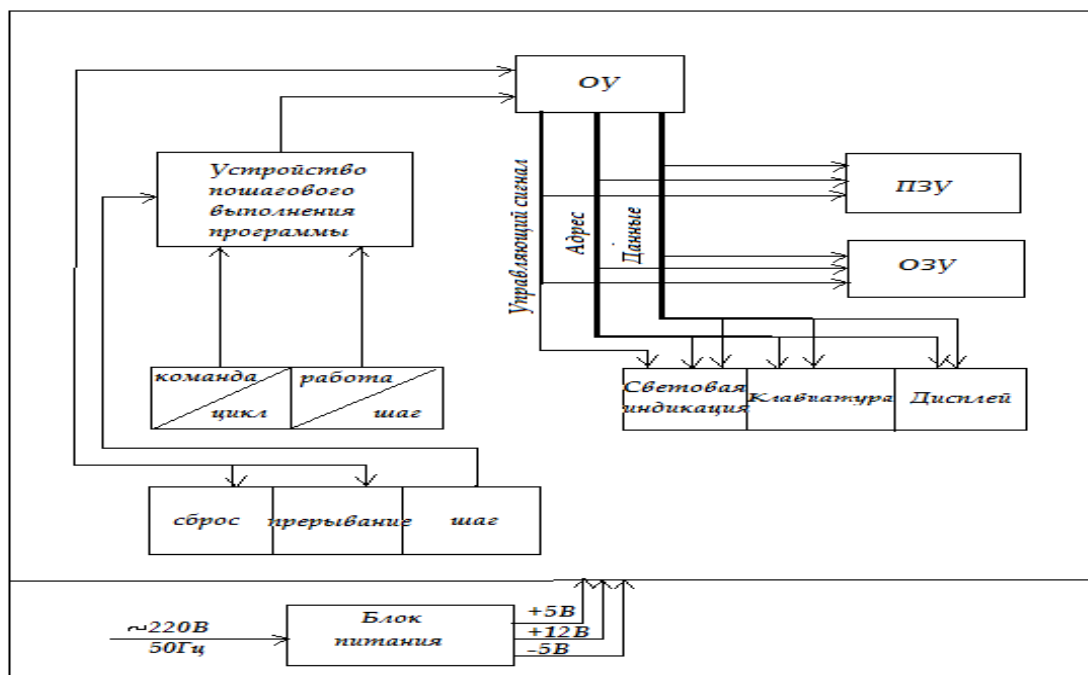
**Тема: Изучение состава комплекта и управления типового учебного микропроцессорного комплекта (УМК).**

**Цель занятия:** Изучить виды и способы шинной организации микропроцессорного комплекта.

#### **Оснащение:**

1. Учебный микропроцессорный комплект типа УМК.
2. Задание по работе.
3. Техническое описание изделия УМК.

## Задание:



## Ход работы:

1. Ознакомиться с настоящим описанием, оборудованием рабочего места, сделать внешний осмотр УМК, убедиться, что прибор выключен.
2. В конспекте, или на отдельном листе сделать запись о предстоящей работе с учебной целью и изобразить структурную схему УМК.
3. По техническому описанию изделия УМК прочитать его назначение и технические характеристики, записать основные показатели, составить карту памяти микро-ЭВМ, обратив основное внимание на адресность пользователя.
4. По техническому описанию определить и рассмотреть назначение основных органов управления на панели УМК, определить группы управляющих, директивных и информационных клавиш, а так же управляемые ими команды.
5. Разобрать представление информации на дисплее микро-ЭВМ, в случае необходимости обратиться к конспекту лекций.
6. Аналогично разобраться с индикацией байта состояний, шин данных и адреса, увязать их со структурной схемой шинной организации микропроцессора.
7. Доложить преподавателю о готовности и включить питание УМК подключением сетевой вилки к розетке 220В и нажав затем клавишу «~» на панели прибора. Нажать и отпустить клавишу сброса «СБ», после чего изделие готово к работе.
8. По указанию преподавателя произвести обращение к ОЗУ, РОН, проверить индикацию пошагового и поциклового режимов работы микро-ЭВМ, а так же шинной организации и байта состояний.
9. По указанию преподавателя приступить к вводу в ОЗУ микро-ЭВМ упрощенных программ, размещая команды по адресам памяти.
10. Ввести операнды и получить ответы в выбранных приемниках карты памяти.
11. При необходимости повторить операции и подготовиться к зачету по работе.

## Порядок выполнения

1. Выполнить практическое задание
2. Сделать вывод по проделанной работе.
3. Для зачета по лабораторной работе следует предоставить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет и подготовить ответы на вопросы.

## Форма контроля

Оценка за выполнение практического задания.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие функциональные узлы называются счетчиками? Делителями?
  2. В чем отличие счетчиков от делителей?
  3. Как определяется модуль счета? Число триггеров в схеме счетчика?
  4. Какие счетчики вы знаете? Где они применяются?
  5. Как строятся счетчики с любым коэффициентом пересчета?
- Какие функциональные узлы называются счетчиками? Делителями?
12. В чем отличие счетчиков от делителей?
  13. Как определяется модуль счета? Число триггеров в схеме счетчика?
  14. Какие счетчики вы знаете? Где они применяются?
  15. Как строятся счетчики с любым коэффициентом пересчета?

### Рекомендуемая литература

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

## Тема 3.2. Микропроцессорные системы

### Практическая работа № 11.

**Тема: Проверка работы основных узлов типового микропроцессора при составлении простой программы.**

**Цель занятия:** Проверить работу основных узлов микропроцессора.

#### Оснащение:

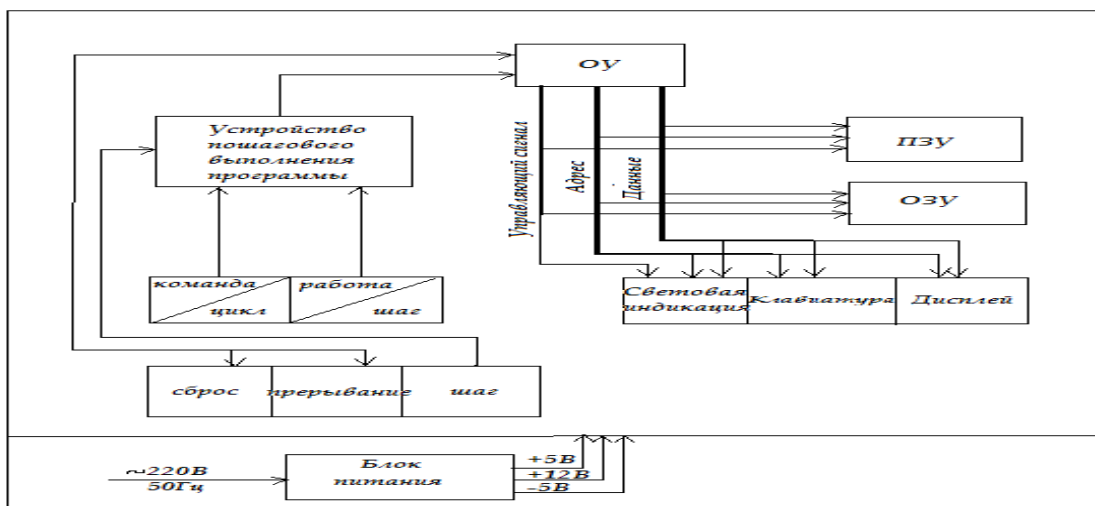
Учебный микропроцессорный комплект типа УМК.

#### Задание.

УМК представляет собой законченную структуру микро-ЭВМ на основе базового микропроцессора КР580 ВМ 80 А. Выполняющим предлагается увязав теоретический материал с данными технического описания, составить полное представление о расположении основных функциональных частей УМК, их работе и взаимосвязи в архитектуре микро-ЭВМ.

УМК питается от сети 220В 50 Гц через понижающий трансформатор блока питания, поэтому к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, о чем делается запись в журнале ТБ.

Получить у преподавателя индивидуальное задание, программу для выполнения.



### Ход работы:

1. Ознакомиться с настоящим описанием, оборудованием рабочего места, сделать внешний осмотр УМК, убедиться, что прибор выключен.
2. В конспекте, или на отдельном листе сделать запись о предстоящей работе с учебной целью и изобразить структурную схему УМК.
3. Доложить преподавателю о готовности и включить питание УМК подключением сетевой вилки к розетке 220В и нажав затем клавишу «↵» на панели прибора. Нажать и отпустить клавишу сброса «СБ», после чего изделие готово к работе.
4. По указанию преподавателя приступить к вводу в ОЗУ микро-ЭВМ упрощенных программ, размещая команды по адресам памяти.
5. Ввести операнды и получить ответы в выбранных приемниках карты памяти.

### Порядок выполнения

1. Выполнить практическое задание
2. Сделать вывод по проделанной работе.
3. Для зачета по лабораторной работе следует предоставить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет

### Рекомендуемая литература

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

## Практическая работа № 12.

**Тема: Операционная система. Базовые модули. Драйверы внешних устройств.**

**Цель занятия:** ознакомление и изучение модулей различных операционных систем. Получить навыки работы в операционной среде Windows.

### Оснащение:

Персональный компьютер, архиваторы, программа шифрования данных.

### Задание.

Операционная система - это программа или группа программ, которые обеспечивают Вам и прикладным программам удобный способ общения (интерфейс) с устройствами

компьютера. Они производят с Вами диалог, осуществляют управление компьютером, его ресурсами, запускают программы на выполнение.

На многих компьютерах установлена операционная система MS DOS, широкое распространение во всем мире получила и операционная система типа Windows. Вместе с ними широко используется операционная система UNIX и ее клоны.

Операционные системы играют роль посредника между компьютером и пользователем. Однако прямое использование команд операционных систем отличается трудоемкостью и чревато появлением ошибок в работе пользователя. Поэтому на практике пользователи, как правило, работают не напрямую с операционной системой, а через программные оболочки, дополняющие возможности операционных систем и улучшающих удобство общения пользователя с компьютером. К таким программным оболочкам относятся пакеты Norton Commander, Microsoft Windows 3.x и др. В этой теме мы рассмотрим операционную систему MS DOS.

Большинство современных операционных систем представляют собой хорошо структурированные модульные системы, способные к развитию, расширению и переносу на новые платформы. Какой-либо единой архитектуры ОС не существует, но существуют универсальные подходы к структурированию ОС.

Функциональная сложность операционной системы неизбежно приводит к сложности ее архитектуры, под которой понимают структурную организацию ОС на основе различных программных модулей. Обычно в состав ОС входят исполняемые и объектные модули стандартных для данной ОС форматов, библиотеки разных типов, модули исходного текста программ, программные модули специального формата (например, загрузчик ОС, драйверы ввода-вывода), конфигурационные файлы, файлы документации, модули справочной системы и т. д.

Наиболее общим подходом к структуризации операционной системы является разделение всех ее модулей на две группы:

- ядро — модули, выполняющие основные функции ОС;
- модули, выполняющие вспомогательные функции ОС.

Модули ядра выполняют такие базовые функции ОС, как управление процессами, памятью, устройствами ввода-вывода и т. п. Ядро составляет сердцевину операционной системы, без него ОС является полностью неработоспособной и не сможет выполнить ни одну из своих функций.

В состав ядра входят функции, решающие внутрисистемные задачи организации вычислительного процесса, такие как переключение контекстов, загрузка/выгрузка страниц, обработка прерываний. Эти функции недоступны для приложений. Другой класс функций ядра служит для поддержки приложений, создавая для них так называемую прикладную программную среду. Приложения могут обращаться к ядру с запросами — системными вызовами — для выполнения тех или иных действий, например для открытия и чтения файла, вывода графической информации на дисплей, получения системного времени и т. д. Функции ядра, которые могут вызываться приложениями, образуют интерфейс прикладного программирования — API.

Обычно ядро оформляется в виде программного модуля некоторого специального формата, отличающегося от формата пользовательских приложений.

Остальные модули ОС выполняют весьма полезные, но менее обязательные функции. Например, к таким вспомогательным модулям могут быть отнесены программы архивирования данных на магнитной ленте, дефрагментации диска, текстового редактора. Вспомогательные модули ОС оформляются либо в виде приложений, либо в виде библиотек процедур.

Вспомогательные модули ОС обычно подразделяются на следующие группы:

- утилиты — программы, решающие отдельные задачи управления и сопровождения компьютерной системы, такие, например, как программы сжатия дисков, архивирования данных на магнитную ленту;



- системные обрабатывающие программы — текстовые или графические редакторы, компиляторы, компоновщики, отладчики;
- программы предоставления пользователю дополнительных услуг — специальный вариант пользовательского интерфейса, калькулятор и даже игры;
- библиотеки процедур различного назначения, упрощающие разработку приложений, например библиотека математических функций, функций ввода-вывода и т. д.

Как и обычные приложения, для выполнения своих задач утилиты, обрабатывающие программы и библиотеки ОС, обращаются к функциям ядра посредством системных вызовов (рис. 1).

Разделение операционной системы на ядро и модули-приложения обеспечивает легкую расширяемость ОС. Чтобы добавить новую высокоуровневую функцию, достаточно разработать новое приложение, и при этом не требуется модифицировать ответственные функции, образующие ядро системы. Однако внесение изменений в функции ядра может оказаться гораздо сложнее, и сложность эта зависит от структурной организации самого ядра. В некоторых случаях каждое исправление ядра может потребовать его полной перекомпиляции.



Рис. 1. Взаимодействие между ядром и вспомогательными модулями ОС

**Драйвер (driver)** представляет собой специализированный программный модуль, управляющий внешним устройством. Драйверы обеспечивают единый интерфейс к различным устройствам, тем самым "отвязывая" пользовательские программы и ядро ОС от особенностей аппаратуры.

Слово **driver** происходит от глагола **to drive (вести)** и переводится с английского языка как извозчик или шофер: тот, кто ведет транспортное средство.

Нужно отметить, что большинство "настоящих" ОС запрещают пользовательским программам непосредственный доступ к аппаратуре. Это делается для повышения надежности и обеспечения безопасности в многопользовательских системах. В таких системах драйверы являются для прикладных программ единственным способом доступа к внешнему миру.

Еще одна важная функция драйвера - это разделение доступа к устройству в средах с вытесняющей многозадачностью. Допускать одновременный неконтролируемый доступ к устройству для нескольких параллельно исполняющихся процессов просто нельзя, потому что для большинства внешних устройств даже простейшие операции ввода/вывода не являются атомарными.

Например, в большинстве аппаратных реализаций последовательного порта *RS232* передача байта состоит из четырех шагов: записи значения в регистр данных, записи команды "передать" в регистр команды, ожидания прерывания по концу передачи и проверки успешности передачи путем считывания статусного регистра устройства. Нарушение последовательности шагов может приводить к непредсказуемым последствиям - например,

перезапись регистра данных после подачи команды может приводить к передаче искаженных данных и т.д.

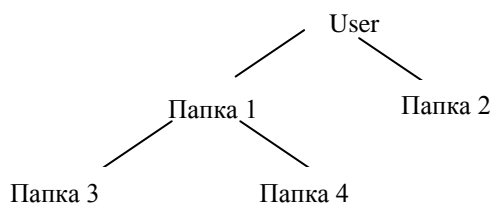
Нельзя также забывать о неприятностях более высокого уровня - например, смешивании вывода разных процессов на печати или устройстве внешней памяти. Поэтому оказывается необходимо связать с каждым внешним устройством какой-то разграничитель доступа во времени. В современных ОС эта функция возлагается именно на драйвер. Обычно один из модулей драйвера представляет собой процесс-монитор (**fork-процесс** в *VAX/VMS*, **стратегическую функцию** в *Unix*, *OS/2* и *Windows NT*), выполняющий асинхронно поступающие запросы на доступ к устройству.

Чаще всего драйверы являются частью ядра системы, исполняются в высшем кольце защиты и имеют доступ на запись к сегментам данных пользовательских программ, а часто и к данным самого ядра.

Поэтому подавляющее большинство современных ОС предоставляет драйверам практически неконтролируемый доступ к данным пользовательских задачи ядра. Это означает, что ошибка в драйвере может привести к разрушению пользовательских программ и самой ОС.

### Задания для выполнения практической работы

1. Развернуть окно Мой компьютер до полного экрана; затем свернуть его до прежнего размера; после этого свернуть до кнопки на панели задач.
2. Уменьшить размер любого открытого окна до появления полосы прокрутки.
3. Просмотреть свойства любого файла на диске С.
4. В окне Мой компьютер открыть любую папку диска С: и вывести информацию в виде списка и таблицы из меню окна выбрать команду Вид / Список, а затем Вид / Таблица.
5. В папке Мои документы выделить произвольно любой файл. Сделать этот файл скрытым, а потом невидимым в окне. Выполнить команду Файл / Свойства. В появившемся окне установить флажок напротив Скрытый. Чтобы скрытый файл стал невидимым, выполнить команду Сервис / Свойства папки, вкладка Вид. В появившемся окне установить флажок на Не показывать скрытые файлы.
6. Создать новую папку. Скопировать несколько любых файлов в эту папку.
7. Выбрать и удалить какой-либо файл из своей папки. Затем восстановить его из корзины в том же месте.
8. Создать в своей папке следующую структуру вложенных папок:



9. Переименовать Папка 2 в папку Роза, а Папка 3 в папку Пион.
10. Переместить Папка 4 в папку Роза. Скопировать в папку Роза любые 5 файлов из папки Мои документы.
11. Найти в папке Мои документы самый большой и самый маленький по размеру файлы и скопировать их в папку Пион.
12. Определить, сколько свободного места на диске С.
13. Установить полный путь к любому файлу из папки Роза. Использовать команду Сервис/Свойства папки/Вид и установить флажок Выводить полный путь в панели адресов.
14. В папке Мои документы расположить файлы сначала по алфавиту, а затем по размеру (самые большие файлы расположить сверху).
15. Найти в папке Мои документы все файлы, первая буква в имени которых d и размер файлов не превышает 200 Кб.
16. Расположить открытые окна сверху вниз, затем слева направо (щелкнуть правой кнопкой

мыши на свободной части Панели задач и выбрать в контекстном меню (вызывается правой кнопкой мыши) соответствующие расположения окон).

17. Создать ярлык для своей папки. Изменить для созданного ярлыка значок.
18. Открыть папку Панель управления любым способом.
19. В окне Свойства: Мышь во вкладке Кнопки мыши установить удобную скорость двойного нажатия и проверить ее в Области проверки.
20. Открыть окно папки Экран. Используя вкладки Фон/ Заставка/ Оформление изменить:
  - фон Рабочего стола,
  - цвета элементов экрана,
  - подобрать и проверить заставку экрана в виде текста бегущей строки (в случае отсутствия таковой, по выбору), установив интервал – 7 мин.
21. Установить дату, время.
22. Активизировать окно приложения Paint, расположить его *не на весь экран* и скопировать окно в документ WordPad: перейдите в приложение Paint, нажать клавиши <Alt><Print Screen> (окно помещается в буфер обмена), перейти в документ WordPad, выполнить вставку окна (через контекстное меню, выполнив команду Правка/Вставить или нажав клавиши <Shift><Insert>).

### **Порядок выполнения**

1. Выполнить практическое задание
2. Сделать вывод по проделанной работе.
3. Для зачета по лабораторной работе следует предоставить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет и подготовить ответы на вопросы.

### **Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое операционная система?
2. Какие операционные системы распространены в настоящее время?
3. Какую операционную систему используете вы? Чем обусловлен такой выбор?
4. Какова структура операционной системы?
5. Что такое драйвер?
6. Каково назначение драйвера?
7. Функции драйвера.
8. Назовите основные объекты пользовательского интерфейса и определите их назначение.
9. Назовите наиболее важные элементы рабочего стола.
10. Как упорядочить открытые окна на Рабочем столе?
11. Как расположить несколько окон на экране сверху вниз, каскадом, слева направо?
12. Как упорядочить значки папки?
13. Как определить объем диска, папки или файла?
14. Где расположена Панель задач и для чего она предназначена?
15. Как открыть контекстное меню?
16. Как сделать файл скрытым и невидимым?
17. Для чего предназначена программа Проводник? Как запустить программу Проводник?
18. Какие действия над файлами и папками можно производить? Какие для этого существуют способы?
19. Для чего предназначена Корзина? Какие файлы не помещаются в Корзину? Как удалять файлы, минуя Корзину?
20. Что такое ярлык и для чего он предназначен?
21. Каким образом можно выделить несколько папок (файлов) одновременно?
22. Для чего предназначена папка Панель управления?
23. Как установить текущую дату и время?
24. Каков порядок настройки экрана?

25. Какие существуют стандартные программы операционной системы Windows?
26. Можно ли скопировать в буфер обмена полное изображение экрана и каким образом?

### Рекомендуемая литература

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

### Практическая работа № 13.

**Тема: Обслуживание жесткого диска. Защита компьютера от вирусов.**

**Цель занятия:** сформировать навыки обслуживания жесткого диска, работы с антивирусной программой.

**Оснащение:**

Персональный компьютер, архиваторы, программа шифрования данных.

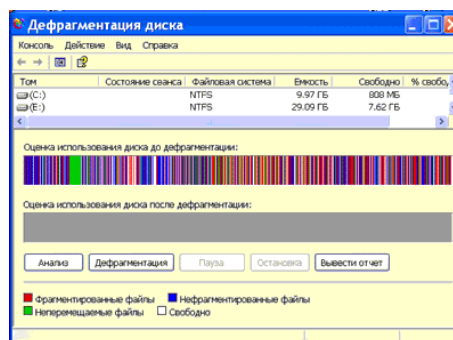
**Задание.**

**Обслуживание жесткого диска** осуществляется с помощью служебных программ:

#### **Дефрагментация диска.**

Для дефрагментации диска необходимо выполнить команду Пуск/Программы/Стандартные/Служебные и выбрать Дефрагментация диска, откроется окно диалога. В окне необходимо выбрать том для осуществления дефрагментации и щелкнуть на пиктограмме Анализ.

По результатам анализа состояния диска операционная система выдаст оценку использования диска до дефрагментации и заключение о целесообразности проведения дефрагментации.



Для продолжения выполнения дефрагментации необходимо щелкнуть на кнопке Дефрагментация. По завершении дефрагментации можно вывести отчет на экран.

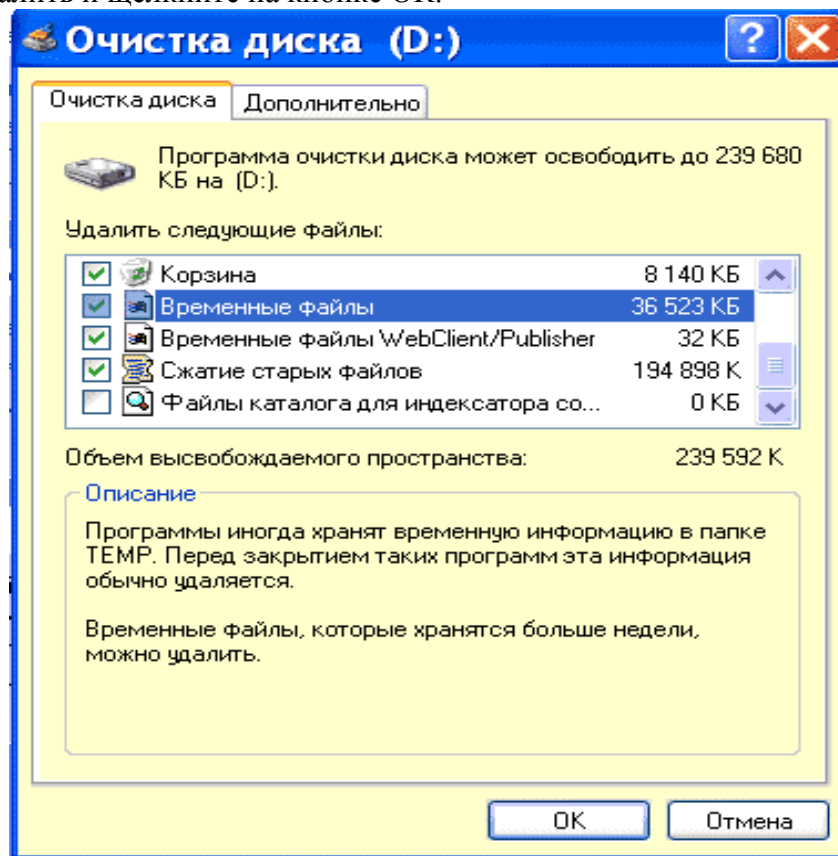
#### **2. Очистка диска.**

Программа очистка диска применяется для освобождения пространства на жестком диске путем удаления компонентов ОС и программ, которые уже не используются, временных файлов и очистки корзины.

Для запуска этой программы необходимо выполнить:

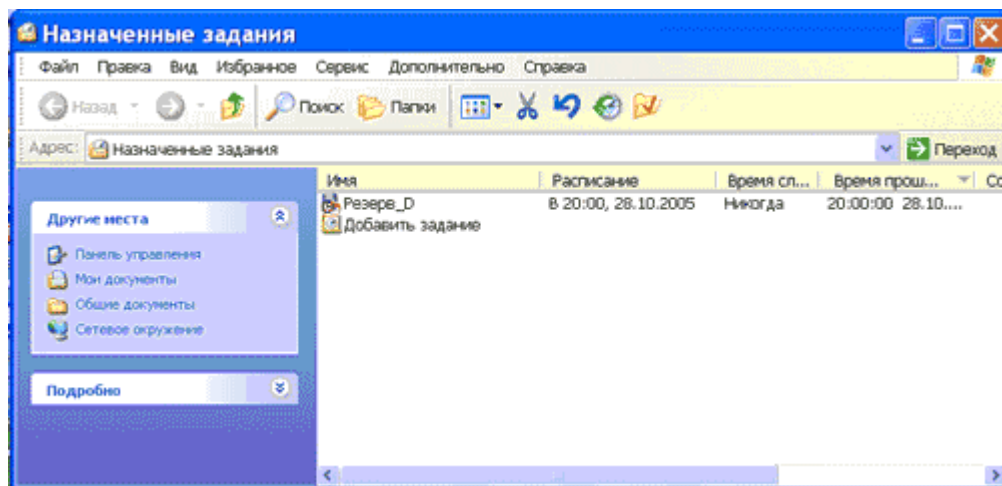
Пуск/Программы/Стандартные/Служебные/Очистка диска, появится окно выбор диска, после выбора диска нажмите ОК. В результате появится окно диалога Очистка диска с

перечнем файлов, доступных для удаления, в этом окне установите флажки тех файлов, которые требуется удалить и щелкните на кнопке ОК.



### 3. Назначение заданий.

Для назначения задания необходимо выбрать команду Пуск/Программы/Стандартные/Служебные/Назначенные задания, откроется окно диалога



В окне диалога надо дважды щелкнуть по пиктограмме Добавить задание, откроется окно диалога Мастер планирования задания.

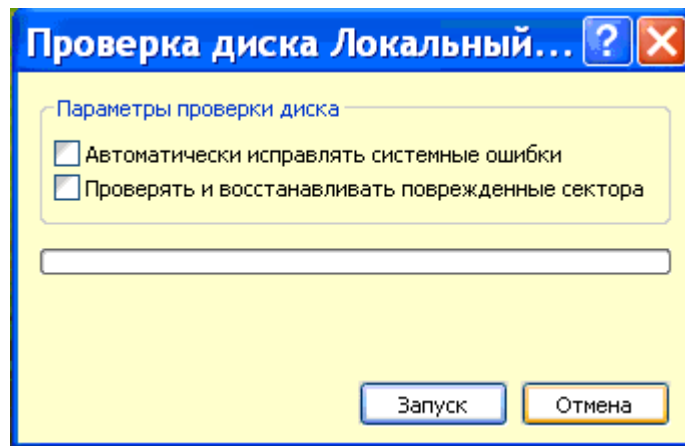
Далее выполните следующее:

1. В окне Мастер планирования заданий нажмите кнопку «Далее»
2. Выделите программу, которую необходимо запустить
3. Укажите имя и когда запускать
4. Установите время и дни запуска программы
5. Введите имя пользователя и пароль

#### 4. Проверка диска.

Служебная программа проверка диска предназначена для обнаружения ошибок файловой системы и повреждения секторов на жестком диске. Для того чтобы запустить программу проверка диска необходимо выполнить следующее:

- В окне Мой компьютер выберите диск, который необходимо проверить
- Выберите команду Свойства диска из контекстного меню
- В появившемся окне диалога на вкладке Сервис выберите. Выполнить проверку (проверка тома на наличие ошибок)
- В появившемся окне диалога Проверка диска установите флажки Автоматически проверять системные ошибки, а также Проверять и восстанавливать поврежденные сектора и щелкните на кнопке Запуск. Перед запуском проверки диска необходимо закрыть все содержащиеся в нем файлы.



#### Защита от компьютерных вирусов

*Компьютерные вирусы и их методы классификации.*

Компьютерный вирус – это небольшая вредоносная программа, которая самостоятельно может создавать свои копии и внедрять их в программы (исполняемые файлы), документы, загрузочные сектора носителей данных.

Известно много различных способов классификации компьютерных вирусов. Одним из способов классификации компьютерных вирусов – это разделение их по следующим основным признакам:

- среда обитания
- особенности алгоритма
- способы заражения
- степень воздействия (безвредные, опасные, очень опасные)

В зависимости от среды обитания основными типами компьютерных вирусов являются:

- Программные (поражают файлы с расширением. COM и .EXE) вирусы
- Загрузочные вирусы
- Макровирусы
- Сетевые вирусы

По алгоритмам работы различают компьютерные вирусы:

- Черви (пересылаются с компьютера на компьютер через компьютерные сети, электронную почту и другие каналы)
- Вирусы-невидимки (Стелс-вирусы)
- Троянские программы
- Программы – мутанты

- Логические бомбы

В настоящее время к наиболее распространенным видам вредоносных программ, относятся: черви, вирусы, троянские программы.

*Признаки заражения ПК вирусом.*

Желательно не допускать появление вирусов в ПК, но при заражении компьютера вирусом очень важно его обнаружить.

Основные признаки появления вируса в ПК:

- медленная работа компьютера
- зависания и сбои в работе компьютера
- изменение размеров файлов
- уменьшение размера свободной оперативной памяти
- значительное увеличение количества файлов на диске
- исчезновение файлов и каталогов или искажение их содержимого
- изменение даты и времени модификации файлов

*Способы защиты от компьютерных вирусов.*

Одним из основных способов борьбы с вирусами является своевременная профилактика.

Чтобы предотвратить заражение вирусами и атаки троянских коней, необходимо выполнять некоторые рекомендации:

- Не запускайте программы, полученные из Интернета или в виде вложения в сообщении электронной почты без проверки на наличие в них вируса

- Необходимо проверять все внешние диски на наличие вирусов, прежде чем копировать или открывать содержащиеся на них файлы или выполнять загрузку компьютера с таких дисков

- Необходимо установить антивирусную программу и регулярно пользоваться ею для проверки компьютеров. Оперативно пополняйте базу данных антивирусной программы набором файлов сигнатур вирусов, как только появляются новые сигнатуры

- Необходимо регулярно сканировать жесткие диски в поисках вирусов. Сканирование обычно выполняется автоматически при каждом включении ПК и при размещении внешнего диска в считывающем устройстве. При сканировании антивирусная программа ищет вирус путем сравнения кода программ с кодами известных ей вирусов, хранящихся в базе данных

- создавать надежные пароли, чтобы вирусы не могли легко подобрать пароль и получить разрешения администратора. Регулярное архивирование файлов позволит минимизировать ущерб от вирусной атаки

- Основным средством защиты информации – это резервное копирование ценных данных, которые хранятся на жестких дисках

Существует достаточно много программных средств антивирусной защиты. Современные антивирусные программы состоят из модулей:

- Эвристический модуль – для выявления неизвестных вирусов
- Монитор – программа, которая постоянно находится в оперативной памяти ПК
- Устройство управления, которое осуществляет запуск антивирусных программ и обновление вирусной базы данных и компонентов
- Почтовая программа (проверяет электронную почту)
- Программа сканер – проверяет, обнаруживает и удаляет фиксированный набор известных вирусов в памяти, файлах и системных областях дисков
- Сетевой экран – защита от хакерских атак

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Выполните дефрагментацию диска D.

2. Проведите проверку компьютера на наличие вирусов, используя установленную антивирусную программу.
3. В интернете найдите список 10 самых опасных вирусов. Запишите их в тетрадь.
4. Сделайте вывод по работе.
5. Ответьте на контрольные вопросы.

#### **Порядок выполнения**

1. Выполнить практическое задание
2. Сделайте вывод по проделанной работе.
3. Для зачета по лабораторной работе следует предоставить правильно и аккуратно оформленный письменный отчет и подготовить ответы на вопросы.

#### **Форма контроля**

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое дефрагментация диска. Для чего она нужна?
2. Какие еще программы обслуживающие жесткий диск существуют? Для чего они применяются?
3. Что такое вирус?
4. Как классифицируются вирусы?
5. Что такое антивирусная программа?
6. Какие антивирусные программы вы знаете?
7. Перечислите признаки поражения компьютера вредоносными программами.
8. Что такое драйвер?
9. Назовите служебные программы операционной системы Windows и их назначение.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Браммер Ю.А., Пашук И.Н., Импульсные и цифровые устройства. - М., В. Школа, 2003г.
2. Келим Ю.М., Вычислительная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-368 с.
3. Мизерная З.А. Электронная техника [Электронный ресурс] : учебник для техникумов и колледжей / З.А. Мизерная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр, 2006. — 408 с. — 5-89035-387-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16277.html>
4. Стрыгин В.В., Щарев Л.С., Основы вычислительной техники и программирования. М.В. школа, 1983г.

### **Практическая работа № 14.**

**Тема: Архивация данных. Шифрование данных. Создание ЭЦП.**

**Цель занятия:** Сформировать основы компьютерной грамотности. Изучить способы архивации, сформировать навыки шифрования, архивации и создания ЭЦП.

#### **Оснащение:**

Персональный компьютер, архиваторы, программа шифрования данных.

#### **Задание.**

#### **Задания для выполнения практической работы .**

1. Запустите архиватор WinRAR, отобразите в файловом окне содержимое какой-либо папки, измените порядок сортировки в папке по одному из параметров.
2. В режиме управления файлами найдите папку, содержащую архив WinRAR. В режиме управления архивами просмотрите содержимое выбранного архива.



3. Попробуйте с помощью команды "Просмотреть файл " исследовать содержимое файлов в одном из имеющихся архивов WinRAR.
4. Выделите группу файлов и оцените степень сжатия, которую можно будет получить в случае их архивации.
5. Раскройте один из имеющихся архивов WinRAR и с помощью перетаскивания добавьте в него новый файл.
6. В своей папке создайте новый архив с именем МойАрхив1 и поместите в него какие-либо две разные группы файлов. Первую группу заархивируйте с максимальным сжатием, вторую — без сжатия.
7. Внесите комментарий в один из имеющихся архивов WinRAR.
8. Создайте какой-либо архив WinRAR и заблокируйте его. Попробуйте добавить в архив новый файл. Удалите этот архив.
9. В какой-либо архив WinRAR добавьте новый файл, зашифрованный с помощью пароля MYPASSWORD. В файловом окне проверьте наличие признака шифрования у данного файла.
10. Выделите сразу несколько архивов WinRAR и протестируйте всю группу архивов. Выберите в одном из архивов конкретный файл и протестируйте его отдельно.
11. В новый архив МойАрхив2 поместите какую-либо группу нешифрованных файлов. Добавьте в архив другую группу файлов, зашифровав ее с паролем MYPASSWORD2. Выйдите из WinRAR. Извлеките из архива все нешифрованные файлы и поместите их в новую папку Файлы1. Извлеките все зашифрованные файлы и поместите их в новую папку Файлы2.
12. В текущей папке создайте SFX-архив WinRAR с именем МойАрхив3 и поместите в него какую-либо группу файлов. Выйдите из WinRAR. Не входя в WinRAR, распакуйте архив Мой архив3 и поместите его содержимое в новой папке Файлы3.
13. Выберите какой-либо файл (желательно большого объема) и с помощью команды «Показать информацию» оцените возможный общий объем N архива этого файла. Создайте многотомный архив для этого файла, указав в качестве размера тома величину N/3 .

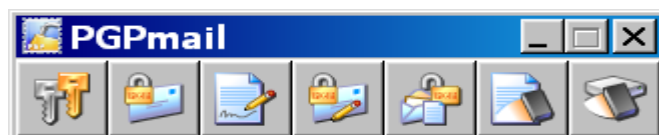
## Шифрование. Создание ЭЦП.

**Задание 1.** Создайте на **Рабочем столе** или в **Моих документах** папку **Шифрование**. Создайте, пользуясь программой **Блокнот** текстовый файл. В качестве очень секретных сведений, которые Вы будете учиться защищать, укажите в тексте данного файла свои ФИО и паспортные данные (или любую личную информацию о себе). Для более удобной дальнейшей работы измените вид представления данной папки на табличный (**Вид > Таблица**) и снимите флажок **Скрывать расширения для зарегистрированных типов файлов (Сервис > Свойства папки > Вид)**

### 1.Создание ключей в системе PGP

**Задание 2.** Создайте, пользуясь системой PGP пару ключей на свое имя.

- 1.Запустите программу: **Пуск > Программы > PGP > PGPmail** –откроется рабочая панель программы:



- 2.Щелкните на первой кнопке **PGPkeys (ключи)**, а затем, открывшемся окне - кнопку **Generate new keupair (Сгенерировать новую пару ключей)**. Произойдет запуск мастера генерации ключей. В первом диалоговом окне мастера нажмите **Далее**.
- 3.Введите свое полное имя (русскими буквами) и адрес электронной почты в соответствующие ячейки (в качестве адреса можете использовать любую

последовательность символов, однако структура адреса должна быть соблюдена!!!).

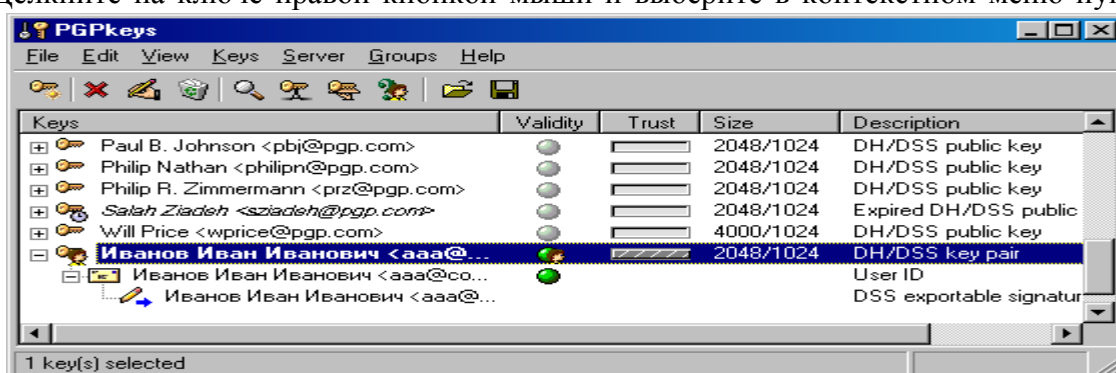
Щелкните на кнопке **Далее**.

4. Дважды введите парольную фразу (**Passphrase**) в соответствующие поля. Так как в данном случае реальная секретность не существенна, можно сбросить флажок **Hide Typing (Скрыть ввод)**, чтобы вводимый текст отображался на экране.

**В УЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ СОСТАВЬТЕ ПАРОЛЬ ИЗ ЦИФР И ЗАПОМНИТЕ ЕГО ХОРОШЕНЬКО!**

Качество (трудность подбора) ключевой фразы отражается с помощью индикатора **Passphrase Quality (Качество ключевой фразы)**. После того, как парольная фраза введена дважды, щелкните на кнопке **Далее**.

5. Просмотрите за процессом генерации пары ключей, что может занять до нескольких минут. После завершения процесса потребуется несколько щелчков на кнопках **Далее** и **Готово**, чтобы завершить создание ключей (публикацию ключей на сервере выполнять не следует).
6. Посмотрите, как отображается только что созданный ключ в списке ключей.
7. Щелкните на ключе правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню пункт **Key**



**Properties (Свойства ключа)**. Ознакомьтесь со свойствами ключа, в том числе и с «отпечатком», предназначенным для подтверждения правильности ключа, например по телефону. Убедитесь, что установлен флажок **Implicit Trust (Полное доверие)**, указывающий, что вы доверяете владельцу данного ключа, т.е. самому себе.

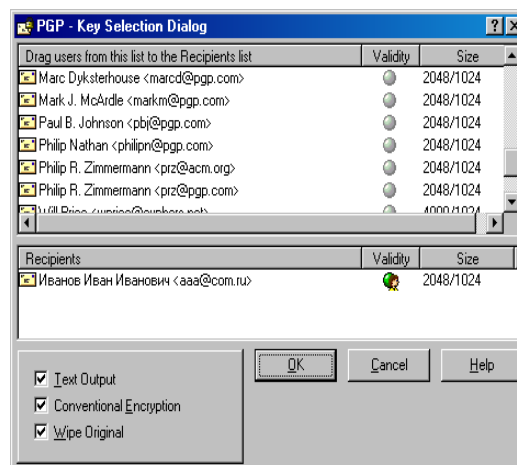
8. Закройте окно со списком ключей, сохранив изменения. Сохраните в виде файлов в вашей папке **Шифрование** публичный и закрытый ключи, добавив к стандартному названию свою фамилию (например, **pubring-Иванов.pkr** и **secring-Иванов.skr**).

## 2. Защита документов с помощью созданного ключа

### 2.1 Шифрование документа

**Задание 3. Зашифруйте ваш файл с помощью созданных ключей.**

1. На панели **PGP** нажмите кнопку **Encrypt (Зашифровать)**. Укажите созданный вами файл (**ТХТ**) и нажмите **Открыть**.
2. В открывшемся диалоговом окне найдите свой ключ и перенесите его метом перетаскивания в нижнюю часть окна (**Recipients**). Нажмите **ОК**.



3. После этого вы еще раз введете парольную фразу, которая будет открывать данный документ. Нажмите **ОК**.

4. Посмотрите на появившийся зашифрованный файл. Вы можете его расшифровать на данном компьютере, только введя парольную фразу (для расшифровки файла откройте его как обычный документ).
5. Просмотрите новый файл, появившийся в результате расшифровки. Корректно ли восстановлена информация?

## 2.2 Добавление к документу электронной цифровой подписи.

### Задание 4. Подпишите ваш файл с помощью созданных ключей.

1. Аналогично предыдущему заданию воспользуйтесь командой **Sign (Подписать)** панели **PGP**.

### ПОДПИСЫВАЙТЕ НЕ ЗАШИФРОВАННЫЙ, А ИСХОДНЫЙ ФАЙЛ .TXT

2. Просмотрите файл подписи (он имеет то же название, что и исходный файл, но расширение **.sig**). Закройте его.
3. Теперь откройте исходный документ и внесите в него любые изменения. Закройте файл, сохранив сделанные поправки.
4. Откройте еще раз файл подписи и обратите внимание на изменение значка у названия файла. При необходимости повторите данные действия для проверки.

### Задание 5. Составьте в тетради таблицу, в которой укажите типы файлов, с которыми вы сегодня работали и их расширения (всего 5 типов, включая исходный)

#### Порядок выполнения

1. Выполнить практическое задание
2. Ответить на вопросы для самоконтроля

#### Форма контроля

Оценка за выполнение практического задания, оценка за устный опрос.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Для каких целей используются программы-архиваторы?
2. Какие основные операции с данными реализованы в архиваторе WinRAR?
3. Каково назначение каждого из трех возможных режимов функционирования архиватора WinRAR?
4. Что представляет собой интерфейс Мастера WinRAR?
5. Каковы основные этапы создания файла архива WinRAR?
6. Какие параметры участвуют в настройке WinRAR на конкретный выбранный вариант архивации?
7. Какой параметр архивации отображает требуемую степень минимизации размеров файлов в архиве?
8. Для каких целей используются комментарии в архивах?
9. В каких практических ситуациях применяется шифрование файлов в архивах?
10. Каким образом осуществляется шифрование и дешифрование файлов в архивах WinRAR?
11. Какие операции допустимы по отношению к заблокированным архивам?
12. В каких практических ситуациях следует применять разбиение архива на отдельные тома?
13. Каковы основные этапы извлечения файла из архива WinRAR?
14. С помощью каких опций осуществляется настройка WinRAR на конкретный вариант извлечения файла из архива?
15. С какого тома следует начинать извлечение данных, запакованных в многотомном архиве?
16. В чем состоит отличие самораспаковывающегося архива от обычного архива?
17. В каких практических ситуациях следует использовать самораспаковывающийся архив?

18. Чем отличаются симметричное и несимметричное шифрование? Какой из способов предлагает лучшую защиту?
19. Дайте определения понятиям: шифрование, дешифрование, ключ, симметричное и несимметричное шифрование, электронная цифровая подпись.
20. Каковы функции ЭЦП?
21. Расскажите о схеме передачи данных с помощью несимметричного шифрования. Как воспользоваться созданными Вами файлами для передачи данных – в пределах одного города и на очень удаленное расстояние?

#### **Рекомендуемая литература**

1. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — 14-е изд., стер. — М.: Академия, 2016. — 384 с.
2. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — 15-е изд., стер. — М.: Академия, 2015. — 256 с.
3. Гришин В.Н., Панфилова Е.Е. «Информационные технологии в профессиональной деятельности», Москва, ИД «Форум», ИНФРА-М, 2013г. – 421с.
4. Нестеров С.А. Основы информационной безопасности. Учебное пособие. –Лань, 2016.
5. Новожилов О.П. Информатика . Учебник для СПО. – Юрайт-М, 2016.
6. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности (СПО):учебник / - КноРус, 2017
7. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник /– КноРус, 2015.

#### *Интернет-ресурсы:*

1. [www.edu.ru/modules.php](http://www.edu.ru/modules.php) - каталог образовательных Интернет-ресурсов: учебно-методические пособия
2. <http://nsk.fio.ru/works/informatics-nsk/> - методические рекомендации по оборудованию и использованию кабинета информатики, преподавание информатики
3. <http://www.phis.org.ru/informatica/> - сайт Информатика
4. <http://www.ctc.msiu.ru/> - электронный учебник по информатике и информационным технологиям