

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)

## **Информатика. Информационные технологии.**

Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине в LMS Moodle

САМАРА

2013

УДК004(075)

ББК32.8я7

И741

Автор-составитель: **Кузьмишина Татьяна Михайловна, к.п.н, доцент**

**Информатика. Информационные технологии** [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине в LMS Moodle / М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); авт.-сост. Т.М. Кузьмишина - Электрон. текстовые и граф. дан. - Самара, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

УМКД «Информатика» предназначен для студентов факультета №3, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 162300.2.62 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» и 162500.2.62 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в 1, 2 семестрах.

УМКД разработан на кафедре общей информатики.

# Лекция 1

## Информатика

Термином **информатика** обозначают совокупность дисциплин, изучающих свойства информации, а также способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств. В англоязычных странах применяют термин **computer science** - компьютерная наука.

Хотя *информатика* и считается достаточно молодой наукой (по отношению ко многим другим отраслям *знания*), но предпосылки к ее зарождению – достаточно древние.

При рассмотрении вопроса об *истории информатики* будем исходить из первых признаков и событий информационного обмена, осознавая, что об *информатике* как о науке тогда речь не шла.

*Пример.* Первый предмет для ведения счета обнаружен в Чехии (волчья кость с зарубками) и относится к 30000 г. до н.э.

Наиболее важной и ранней предпосылкой к информационному обмену стала речь, а позже – самые первые знаковые *системы* (живопись, музыка, графика, танец, обряды и др.).

Затем появилась письменность: вначале она была рисуночной, иероглифической, с использованием носителей различного типа (камень, глина, дерево и т.д.).

*Пример.* В Древнем Египте около 3000 г. до н.э. появилось иероглифическое письмо на камне.

Развиваются различные *системы* счета и механизации (это, как известно, – предпосылка автоматизации) счета.

*Пример.* В Древнем Вавилоне около 8000 г. до н.э. использовали различные эталоны меры (каменные шары, конусы, цилиндры и т.д.). Там же около 1800 г. до н.э. начали использовать шестидесятеричную *систему* счисления. Древние римляне положили в основу счисления иероглифическое обозначение пальцев рук (все символы этой *системы* счисления можно изобразить с помощью пальцев рук). Счет на основе пальцев использовался достаточно долго и дал нам десятичную *систему* счисления, применяемую во всем мире.

От рисунков на камне (пиктограмм) осуществляется переход к рисункам на дощечках, глиняных пластинах (клинописи), от клинописи – к слоговому (вавилонскому) письму, от вавилонского письма – к греческому, от греческого и латинского – к основным западным письменным *системам*, к возникновению пунктуационного письма.

На основе латинской и греческой письменности разрабатываются терминологические *системы* для различных областей *знания* – математики, физики, медицины, химии и т.д. Развивается математический (алгебраический) язык – основа формализации различных *знаний*. Распространение математической символики и языка приводит к развитию всего естествознания, так как появился адекватный и удобный аппарат для описания и исследования различных явлений.

*Пример.* Появляются символы дифференцирования, интегрирования, которые потом берутся "на вооружение" физикой, химией и другими науками.

Совершенствуются различные *системы* визуализации *информации* – карты, чертежи, пирамиды, дворцы, акведуки, механизмы и др. *Пример.* Механизмы штурма крепостей были достаточно сложны, древние водопроводные *системы* работают и до сих пор.

С появлением папируса повышается информационная емкость, актуализируется новое свойство *информации* – сжимаемость.

С появлением бумаги появляется эффективный носитель *информации* – книга, а изобретение печатного станка (Гуттенберга) приводит к тиражированию *информации* (новое свойство информационного обмена). Появляется достаточно адекватный (на тот период) инструмент массовой информационной коммуникации. Развиваются элементы виртуального мышления (например, в картинах известных художников).

Распространению *информации* способствует также появление и развитие библиотек, почты, университетов – центров накопления *информации, знаний, культуры* в обществе.

*Пример.* Появились централизованные хранилища *информации*, например, в столице Хеттского государства во дворце хранилось около 20 тыс. глиняных клинописных табличек.

Происходит массовое тиражирование *информации*, рост профессиональных *знаний* и развитие информационных *технологий*. Появляются первые признаки параллельной (по пространству и по времени) передачи и использования *информации, знаний*.

*Пример.* Изменение информационных свойств накладывает отпечаток и на все производство, на производственные и коммуникационные отношения, например, происходит разделение (по пространству, по времени) труда, появляется необходимость в развитии торговли, мореходства, изучении различных языков.

Дальнейший прогресс и возникновение фотографии, телеграфа, телефона, радио, кинематографа, телевидения, компьютера, компьютерной сети, сотовой связи стимулируют развитие массовых и эффективных информационных *систем и технологий*.

В отраслях науки формируются языковые *системы*: язык химических формул, язык физических законов, язык генетических связей и др.

С появлением компьютера стало возможным хранение, автоматизация и использование профессиональных *знаний* программ: баз данных, баз *знаний*, экспертных *систем* и т.д.

*Пример.* Персональный компьютер впервые становится средством и стимулятором автоформализации *знаний* и перехода от "кастового" использования ЭВМ (исключительно "кастой программистов") к общему, "пользовательскому" использованию.

*Информатика* от "бумажной" стадии своего развития переходит к "безбумажной", электронной стадии развития и использования.

В конце двадцатого века возник так называемый информационный кризис, "информационный взрыв", который проявился в резком росте объема научно-технических публикаций. Возникли большие сложности восприятия, переработки *информации*, выделения нужной *информации* из общего потока и др. В этих условиях появилась необходимость в едином и доступном мировом информационном пространстве, в развитии методов и *технологии информатики*, в развитии *информатики* как *методологии* актуализации *информации*, в формировании базовых *технологий и систем* и пересмотре роли *информатики* в обществе, науке, *технологии*.

Мир, общество начали рассматриваться с информационных позиций. Это время лавинообразного увеличения объема *информации* в обществе, ускорения их применения на практике, повышения требований к актуальности, достоверности, устойчивости *информации*. XXI век можно считать веком "информационного сообщества", единого и доступного мирового информационного пространства (поля), которое будет постоянно улучшать как производительные силы и производственные отношения, так и человеческую личность, общество.

Появление *информатики* как науки базируется на индустрии сбора, обработки, передачи, использования *информации*, на продуктах развития математики, физики, управления, техники, лингвистики, военной науки и других наук.

**Информатика** – фундаментальная научная и образовательная область, которая не может ограничиться рамками инженерных, пользовательских трактовок, рамками процедурного программирования, имея мощный формальный аппарат для глубокого изучения явлений и систем, их практической интерпретации, усиления междисциплинарных связей.

*Информатика* уже прошла этап "интуитивного (в своих понятиях, определениях, целях) развития", достаточно "теоретизировалась" и превратилась в полноценную фундаментальную естественнонаучную дисциплину, как, скажем, математика или физика.

*Пример.* В эпоху введения *информатики* в число образовательных дисциплин использовался больше программистский и пользовательский подход. *Информатика*, как правило, отождествлялась с процедурным программированием и решением задач на ЭВМ. Преподавалась *информатика* в школах и вузах – соответственно.

Если *информатика* рассматривается с узких позиций ее применения, применимости, то она выступает как техническая, технологическая среда общества, как средство обеспечения, например, коммуникационных потребностей общества.

Если *информатика* рассматривается с позиции передачи *знаний*, то она выступает как общекультурная среда и средство познания природы и общества.

Оба подхода должны быть взаимосвязаны.

Абсолютизация первого подхода приводит к различным технократическим перекосам, утопиям.

Абсолютизация второго подхода может привести к излишнему формализму и идеализации.

Дадим теперь рабочее (в данном курсе) определение *информатики*. Это определение не является ни полным, ни точным, ни формальным (дать такое определение – невозможно), но для вводного курса, как кажется автору, – вполне приемлемое.

Термин "*информатика*" (*l'informatique*, информация+автоматика) был введен французскими учеными и означает науку обработки *информации* (первоначально это была *информация* научно-технического, библиотечного характера) с помощью различных автоматических средств.

**Информатика** – это междисциплинарная, методологическая наука об информационных процессах, о моделях, об алгоритмах и алгоритмизации, о программах и программировании, об исполнителях алгоритмов и различных исполняющих системах об их использовании в обществе, в природе, в познании.

**Информатика** – это фундаментальная естественная наука, изучающая свойства информации, а также способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств.

Теоретическую основу информатики образует группа фундаментальных наук, которую в равной степени можно отнести как к математике, так и к кибернетике: теория информации, теория алгоритмов, математическая логика, теория формальных языков и грамматик, комбинаторный анализ и т. д. Кроме них информатика включает такие разделы, как архитектура ЭВМ, операционные системы, теория баз данных, технология программирования и многие другие.

Во многих странах больше используется термин "computer science" (компьютерная наука, наука о компьютерах, точнее, наука о преобразовании *информации* с помощью компьютеров).

*Предмет информатики* точно невозможно определить – он сложный, многосторонний, динамичный.

Можно отметить три основные ветви информатики: *теоретическую*, *практическую* и *техническую*. Отметим, что деление информатики как науки и человеческой деятельности на те или иные части зависит от целей, задач, ресурсов рассматриваемой проблемы и часто оно бывает условным.

**Теоретическая информатика** (*brainware*, "мозговое" обеспечение) изучает теоретические проблемы информационных сред.

Практическая, **прикладная информатика** (*software*, "гибкое", программное обеспечение) изучает практические проблемы информационных сред.

**Техническая информатика** (*hardware*, "тяжелое", аппаратное обеспечение) изучает технические проблемы информационных сред.

*Пример.* Задача построения математической модели прогноза кредитного риска банка – это задача *теоретической информатики* и экономики (естественно). Построение алгоритма прогноза по этой модели – задача *теоретической информатики*. Разработка компьютерной программы (комплекса программ) для прогноза риска – задача *практической информатики*.

Часто (особенно, в области практической информатики) говорят о предметной *информатике*, например, о медицинской *информатике*, физической *информатике*, компьютерной физике и т.д.

*Пример.* Определим предметы химической, медицинской, физической *информатики*. Химическая *информатика* изучает информационные процессы и *системы* в химических средах, проблемы управления в химических информационных структурах. Медицинская *информатика* изучает проблемы информационных процессов, а также управления в медицинских информационных *системах*. Физическая *информатика* (иногда интерпретируемая как компьютерная физика) изучает проблемы информационных процессов, управления, вопросы самоорганизации, хаоса и порядка в открытых физических *системах*.

В любую предметную *информатику*, помимо предметных аспектов самой области, входят социально-правовые, эколого-экономические, гуманитарно-образовательные и философские аспекты.

Предметная область науки "*информатика*" – информационные *системы* модели, языки их описания, *технологии* их актуализации.

Эти информационные процессы происходят как в живых организмах, так и в технических устройствах, в различных институтах общества, в индивидуальном и общественном сознании.

*Информатика*, как и математика, является наукой для описания и исследования проблем других наук. Она помогает прокладывать и усиливать междисциплинарные связи, исследовать проблемы различных наук с помощью своих идей, методов, *технологий*.

Фундаментальность информатике придает не только широкое и глубокое использование математики и других естественных наук, формальных методов и средств, но и общность и фундаментальность ее результатов, их универсальная методологическая направленность в производстве *знаний* общества.

## **Информация**

### **1. Сигналы и данные**

Мы живем в материальном мире. Все, что нас окружает и с чем мы сталкиваемся ежедневно, относится либо к физическим телам, либо к физическим полям. Из курса физики мы знаем, что состояния абсолютного покоя не существует и физические объекты находятся в состоянии

непрерывного движения и изменения, которое сопровождается обменом энергией и ее переходом из одной формы в другую.

Все виды энергообмена сопровождаются появлением сигналов, т.е. все сигналы имеют в своей основе материальную энергетическую природу. При взаимодействии сигналов с физическими телами в последних возникают определенные изменения свойств – это явление называется регистрацией сигналов. Такие изменения можно наблюдать, измерять или фиксировать иными способами – при этом возникают и регистрируются новые сигналы, т.е. образуются данные.

**Данные – это зарегистрированные сигналы.**

## 2. Данные и методы

Обратим внимание на то, что данные несут в себе информация о событиях, произошедших в материальном мире, поскольку они являются регистрацией сигналов, возникших в результате этих событий. Однако **данные не тождественны информации**. Наблюдая излучения далеких звезд, человек получает определенный поток данных, но станут ли эти данные информацией, зависит еще от многих обстоятельств.

Пример с прослушиванием сообщения на незнакомом языке.

**Информация – это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов.**

Термин **информация** ведет свое происхождение от латинского слова *informatio*, означающего разъяснение, изложение, осведомленность. Информацию мы передаем друг другу в устной и письменной форме, а также в форме жестов и знаков. Любую нужную информацию мы осмысливаем, передаем другим и делаем определенные умозаключения на ее основе.

Информацию мы извлекаем из учебников и книг, газет и журналов, телепередач и кинофильмов. Записываем ее в тетрадях и конспектах. В производственной деятельности информация передается в виде текстов и чертежей, справок и отчетов, таблиц и других документов. Такого рода информация может предоставляться и с помощью ЭВМ.

В любом виде информация для нас выражает сведения о ком-то или о чем-то. Она отражает происходящее или происшедшее в нашем мире, например, что мы делали вчера или будем делать завтра, как провели летний отпуск или каков будет характер будущей работы. При этом информация обязательно должна получить некоторую форму - форму рассказа, рисунка, статьи и т. д. Чертежи и музыкальные произведения, книги и картины, спектакли и кинофильмы - все это формы представления информации.

Информация, в какой бы форме она ни предоставлялась, является некоторым отражением реального или вымышленного мира. Поэтому информация - это отражение предметного мира с помощью знаков и сигналов.

**Рисунок «Источник информации-> Передатчик -> Канал связи -> Приемник -> Получатель информации»**

Стоит отметить, что абсолютно точное определение информации дать невозможно, это такое же первичное понятие, как точка или плоскость в геометрии.

Понятие "*информация*" имеет различные трактовки в разных предметных областях. Например, *информация* может пониматься как:

- абстракция, абстрактная модель рассматриваемой системы (в математике);
- сигналы для управления, приспособления рассматриваемой системы (в кибернетике);
- *мера хаоса* в рассматриваемой системе (в термодинамике);
- вероятность выбора в рассматриваемой системе (в теории вероятностей);
- мера разнообразия в рассматриваемой системе (в биологии) и др.

Рассмотрим это фундаментальное понятие информатики на основе понятия "алфавит" ("алфавитный", формальный подход). Дадим формальное определение *алфавита*.

Понятие *информации* является наиболее сложным для понимания и обычно во вводных курсах информатики не определяется, принимается как исходное базовое понятие, понимается интуитивно, наивно. Часто это понятие отождествляется неправильным образом с понятием "сообщение".

**Алфавит** – конечное множество различных знаков, символов, для которых определена операция **конкатенации** (приписывания, присоединения символа к символу или цепочке символов); с ее помощью по определенным правилам соединения символов и слов можно получать слова (цепочки знаков) и словосочетания (цепочки слов) в этом алфавите (над этим алфавитом).

**Буквой** или знаком называется любой элемент  $x$  алфавита  $X$ , где  $x \in X$ . Понятие знака неразрывно связано с тем, что им обозначается ("со смыслом"), они вместе могут рассматриваться как пара элементов  $(x, y)$ , где  $x$  – сам знак, а  $y$  – обозначаемое этим знаком.

*Пример.* Примеры алфавитов: множество из десяти цифр, множество из знаков русского языка, точка и тире в азбуке Морзе и др. В алфавите цифр знак 5 связан с понятием "быть в количестве пяти элементов".

Конечная последовательность букв алфавита называется **словом** в алфавите (или над алфавитом).

**Длиной  $|p|$  некоторого слова  $p$**  над алфавитом  $X$  называется число составляющих его букв.

Слово (обозначаемое символом  $\emptyset$ ) имеющее нулевую длину, называется пустым словом:  $|\emptyset| = 0$ .

Множество различных слов над алфавитом  $X$  обозначим через  $S(X)$  и назовем **словарным запасом (словарем)** алфавита (над алфавитом)  $X$ .

В отличие от конечного алфавита, словарный запас может быть и бесконечным.

**Слова над некоторым заданным алфавитом и определяют так называемые сообщения.**

*Пример.* Слова над алфавитом кириллицы – "Информатика", "инто", "ииии", "и". Слова над алфавитом десятичных цифр и знаков арифметических операций – "1256", "23+78", "35-6+89", "4". Слова над алфавитом азбуки Морзе – ".", ". . -", "- - -".

В алфавите должен быть определен порядок следования букв (порядок типа "предыдущий элемент – последующий элемент"), то есть любой алфавит имеет упорядоченный вид  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ .

Таким образом, алфавит должен позволять решать задачу лексикографического (алфавитного) упорядочивания, или задачу расположения слов над этим алфавитом, в соответствии с порядком, определенным в алфавите (то есть по символам алфавита).

**Информация – это некоторая упорядоченная последовательность сообщений, отражающих, передающих и увеличивающих наши знания.**

**Информация – содержание сообщения, сообщение – форма информации.**

Информация актуализируется с помощью различной формы сообщений – определенного вида сигналов, символов.



## Три аспекта информации:

- Синтаксический – важна только форма, способ представления
- Семантический – важен только смысл и соотношение с ранее имевшейся информацией
- Прагматический – определяет возможность достижения поставленной цели с учетом полученной информации

## Классификация информации:

- *Информация по отношению к источнику или приемнику бывает трех типов: входная, выходная и внутренняя.*
- *Информация по отношению к конечному результату бывает исходная, промежуточная и результирующая.*
- *Информация по ее изменчивости бывает постоянная, переменная и смешанная.*
- *Информация по стадии ее использования бывает первичная и вторичная.*
- *Информация по ее полноте бывает избыточная, достаточная и недостаточная.*
- *Информация по доступу к ней бывает открытая и закрытая.*

Есть и другие типы классификации информации.

*Пример.* В философском аспекте информация делится на мировозренческую, эстетическую, религиозную, научную, бытовую, техническую, экономическую, технологическую.

## Основные свойства информации:

- Объективность и субъективность (примеры с фотоснимком и историей)
- полнота;
- актуальность;
- адекватность;
- достоверность;
- массовость;
- устойчивость;
- ценность и др.

## Операции с данными

- Сбор данных – накопление информации с целью обеспечения достаточной полноты для принятия решений
- Формализация данных – приведение данных, поступающих из разных источников, к одинаковой форме, чтобы сделать их сопоставимыми между собой, т.е. повысить уровень их доступности
- Фильтрация данных – отсеивание лишних данных
- Сортировка данных – упорядочение по заданному признаку
- Архивация данных – организация хранения д-х в удобной и легкодоступной форме
- Защита данных – комплекс мер, направленных на предотвращение утраты, воспроизведения и модификации д-х
- Транспортировка д-х – прием и передача
- Преобразование д-х – перевод данных из одной формы в другую или из одной структуры в другую.

**Вывод: работа с информацией может иметь огромную трудоемкость и ее надо автоматизировать.**

## Мера количества информации

При передаче сообщений возник один из главных вопросов теории информации. Это был вопрос о возможности измерения кол-во информации.

Очевидно, что универсального способа измерения количества информации без учета аспекта такого измерения не существует. Например, сколько содержится информации в тексте

литературного, музыкального, скульптурного или художественного произведения – однозначного ответа получить нельзя. Однако, важнейшим результатом теории информации явился вывод: в опр. Условиях можно пренебречь качественными особенностями информации и выразить ее кол-во числом, а также сравнить кол-во информации, содержащейся в различных группах данных.

Ответ на этот вопрос был дан американским инженером-связистом и ученым Клодом Шенноном в 1948 г. С этого времени началось интенсивное развитие теории информации вообще и углубленное исследование вопроса об измерении ее кол-ва в системах телекоммуникации в частности.

Формула Шеннона:

$$I = \sum_{i=1}^N p_i \log_2 \frac{1}{p_i}$$

Где I- кол-во информации, получаемое в результате проведения опыта, N – общее кол-во исходов в опыте, P<sub>i</sub> – вероятность i-го исхода (состояния системы).

Если все исходы в опыте равновероятны: p<sub>1</sub>=p<sub>2</sub>=...=p<sub>n</sub>=1/n (например, бросание монеты или игрального кубика, вытаскивание карты из колоды), то формула Шеннона редуцируется в формулу Хартли (1928)  $I = \log_2 N$ .

Предположим, что требуется угадать одно число из набора чисел от единицы до восьми, тогда по формуле Шеннона (Хартли) сообщение о верно угаданном числе содержит кол-во информации, равное  $I = \log_2(8) = 3$  единицам информации.

## Кодирование информации

Первый и самый простой пример кодирования информации – перевод на другой язык. Разрушил Бог Вавилонскую башню, и не стало у нас общего языка, видят люди разных народов один и тот же стол, а называют его по разному и друг друга не понимают.

Во время Второй мировой войны американцы для секретных переговоров привлекли индейцев одного очень малочисленного племени, которых оставалось в США не более двухсот человек, те просто говорили в эфире, ничего не скрывая, на своем языке, и никакие лучшие дешифраторы фашистской Германии и Японии ничего не могли понять.

Английский писатель Конан Дойль придумал пляшущих человечков.

А американский художник Морзе придумал свою знаменитую азбуку, чей знаменитый сигнал SOS (три точки, три тире, три точки) спас немало человеческих жизней.

Код Брайля для слепых, морская флажковая азбука.

Своя система существует и в вычислительной технике – она называется двоичным кодированием и основана на представлении данных последовательностью всего двух знаков 0 и 1. Эти знаки называются двоичными цифрами (Binary digit – bit).

Одним битом могут быть выражены два понятия – 0 или 1 (да или нет, черное или белое, истина или ложь и т.д.). Если кол-во битов увеличить до двух, то уже можно выразить четыре понятия: 00 01 10 11.

Три бита – восемь символов.

Таким образом, можно вывести общую формулу количества возможных кодируемых двумя цифрами символов в зависимости от разрядности:

$$N = 2^k, \text{ где } k - \text{число разрядов, а } N - \text{число символов или значений.}$$

## **Кодирование целых и действительных чисел**

Целые числа кодируются двоичным кодом достаточно просто – достаточно взять целое число и делить его пополам до тех пор, пока в остатке не образуется 0 или 1. Совокупность остатков от каждого деления, записанная справа налево вместе с последним остатком и образует аналог десятичного числа.

$$19:2=9+1$$

$$9:2=4+1$$

$$4:2=2+0$$

$$2:2=1$$

$$19_{10}=1011_2$$

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода. 16 бит – от 0 до 65535, 24 бита – более 16,5 млн. значений.

Для кодирования действительных чисел используют 80-разрядное кодирование. Число преобразуется в нормализованную форму:

$$3,1415926=0,31415926*10^1$$

$$300\ 000 = 0,3*10^6$$

$$123\ 456\ 789 = 0,123456789*10^{10}$$

Первая часть числа называется мантиссой, а вторая – характеристикой. Большую часть из 80 бит отводят для хранения мантиссы (со знаком) и некоторое фиксированное число знаков – для хранения характеристики.

## **Кодирование текстовых данных**

Если каждому символу алфавита сопоставить определенное целое число (например, порядковый номер), то с помощью двоичного кода можно кодировать и текстовую информацию. 8 разрядов – 256 различных символов. Этого хватит, чтобы выразить различными комбинациями 8 битов все символы английского и русского языков (строчные и прописные), знаки препинания, символы основных арифметических действий и некоторые спец. Символы.

Технически это выглядит очень просто, однако всегда существовали достаточно веские организационные сложности. В первые годы развития вычислительной техники они были связаны с отсутствием необходимых стандартов, а наст. время наоборот, избытком одновременно действующих и противоречивых стандартов. Для того, чтобы весь мир одинаково кодировал текстовые данные, нужны единые таблицы кодирования, а это затруднено из-за противоречий между символами нац. Алфавитов и противоречий корпоративного хар-ра.

Для англ. Языка, явл. Международным средством общения, Институт стандартизации США ввел в действие систему кодирования ASCII (American Standard Code for Information Interchange – стандартный код информационного обмена США). В системе ASCII закреплены две таблицы кодирования – базовая (0-127) и расширенная (128-255).

Первые 32 кода – управляющие коды.

32-127 – символы англ. Алфавита, знаки препинания, цифры, ариф. действия и некоторые вспомогательные символы.

СССР – КОИ-7

В связи с тем что ASCII стал нац. Стандартом, национальные системы кодирования отступили в область 128-255.

В России:

- Windows-1251
- КОИ-8
- ISO (International Standard Organization – Международный институт стандартизации).
- MS-DOS – ГОСТ и ГОСТ-альтернативная

Если проанализировать орг. Трудности, связанные с созданием единой системы кодирования текстовых данных, то можно прийти к выводу, что они вызваны ограниченным набором символов (256). Очевидно, что если использовать бОльшую разрядность, то и диапазон возможных значений кодов станет намного больше. Такая система, основанная на 16-разрядном кодировании получила название универсальной – UNICODE.

Основные знаки стандарта Unicode составляют первые 65 536 кодов.

Несмотря на тривиальность такого решения, простой механический переход на данную систему долгое время сдерживался из-за недостаточных ресурсов средств вычислительной техники (в системе UNICODE все текстовые документы вдвое длиннее). Во второй половине 90-х годов техн.ср-ва достигли необходимого уровня обеспеченности ресурсами и сегодня мы наблюдаем переход на универсальную систему кодирования.

Стандарт Unicode определяет коды для знаков, применяемых во всех современных письменных языках. Это и латинский алфавит для английского языка, кириллический алфавит для русского и других славянских языков, греческий, иврит и арабский, другие алфавиты, используемые в странах Европы, Африки, Индокитая и Азии.

Unicode включает также алфавиты типа японского kana, корейского hangul и китайского boromofo. Самая большая часть стандарта Unicode посвящена тысячам объединенных знаков для китайских, японских и корейских иероглифов.

Unicode включает много наборов символов с кодами знаков пунктуации, математических и технических символов, стрелок и др.

Unicode содержит еще более чем 29 000 неиспользованных кодов для расширения, позволяющих включить в стандарт новые знаки. В будущем это даст возможность использовать исторические знаки типа египетских иероглифов и возможные расширения существующих алфавитов и/или наборов символов. Кроме того, Unicode резервирует более чем 6000 кодов для частного применения, которые разработчики программного обеспечения и аппаратных средств могут использовать для собственных знаков и символов.

## **Кодирование графической информации**

В **видеопамяти** находится двоичная информация об изображении, выводимом на экран. Почти все создаваемые, обрабатываемые или просматриваемые с помощью компьютера изображения можно разделить на две большие части - растровую и векторную графику.

**Растровые изображения** представляют собой однослойную сетку точек, называемых пикселями (pixel, от англ. picture element). **Код пиксела** содержит информацию о его цвете.

Для черно-белого изображения (без полутонов) пиксел может принимать только два значения: белый и черный (светится - не светится), а для его кодирования достаточно одного бита памяти: 1 - белый, 0 - черный.

Пиксел на цветном дисплее может иметь различную окраску, поэтому одного бита на пиксел недостаточно. Для кодирования 4-цветного изображения требуются два бита на пиксел, поскольку два бита могут принимать 4 различных состояния. Может использоваться, например, такой вариант кодировки цветов: 00 - черный, 10 - зеленый, 01 - красный, 11 - коричневый.

На RGB-мониторах все разнообразие цветов получается сочетанием базовых цветов - красного (Red), зеленого (Green), синего (Blue), из которых можно получить 8 основных комбинаций:

**R G B** цвет

0	0	0	черный
0	0	1	синий
0	1	0	зеленый
0	1	1	голубой
<b>R</b>	<b>G</b>	<b>B</b>	<b>цвет</b>
1	0	0	красный
1	0	1	розовый
1	1	0	коричневый
1	1	1	белый

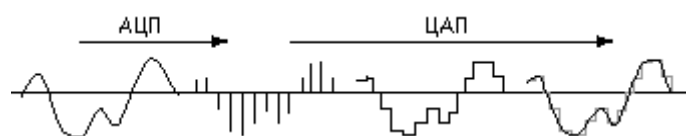
Разумеется, если иметь возможность управлять интенсивностью (яркостью) свечения базовых цветов, то количество различных вариантов их сочетаний, порождающих разнообразные оттенки, увеличивается. Количество различных цветов -  $K$  и количество битов для их кодировки -  $N$  связаны между собой простой формулой:  $2^N = K$ .

В противоположность растровой графике векторное изображение многослойно. Каждый элемент векторного изображения - линия, прямоугольник, окружность или фрагмент текста - располагается в своем собственном слое, пиксели которого устанавливаются независимо от других слоев. Каждый элемент векторного изображения является объектом, который описывается с помощью специального языка (математических уравнения линий, дуг, окружностей и т. д.). Сложные объекты (ломаные линии, различные геометрические фигуры) представляются в виде совокупности элементарных графических объектов.

### Кодирование звука

Из курса физики вам известно, что **звук** - это колебания воздуха. Если преобразовать звук в электрический сигнал (например, с помощью микрофона), мы увидим плавно изменяющееся с течением времени напряжение. Для компьютерной обработки такой - аналоговый - сигнал нужно каким-то образом преобразовать в последовательность двоичных чисел.

Поступим следующим образом. Будем измерять напряжение через равные промежутки времени и записывать полученные значения в память компьютера. Этот процесс называется **дискретизацией** (или оцифровкой), а устройство, выполняющее его - **аналого-цифровым преобразователем** (АЦП).



Для того чтобы воспроизвести закодированный таким образом звук, нужно выполнить обратное преобразование (для него служит цифро-аналоговый преобразователь - ЦАП), а затем сгладить получившийся ступенчатый сигнал.

Чем выше частота дискретизации (т. е. количество отсчетов за секунду) и чем больше разрядов отводится для каждого отсчета, тем точнее будет представлен звук. Но при этом увеличивается и размер звукового файла. Поэтому в зависимости от характера звука, требований, предъявляемых к его качеству и объему занимаемой памяти, выбирают некоторые компромиссные значения.

Описанный способ кодирования звуковой информации называется метод FM (Frequency Modulation) и достаточно универсален, он позволяет представить любой звук и преобразовывать его самыми разными способами. Но бывают случаи, когда выгодней действовать по-иному.

Человек издавна использует довольно компактный способ представления музыки - нотную запись. В ней специальными символами указывается, какой высоты звук, на каком инструменте и как сыграть. Фактически, ее можно считать алгоритмом для музыканта, записанным на особом формальном языке. В 1983 г. ведущие производители компьютеров и музыкальных синтезаторов разработали стандарт, определивший такую систему кодов. Он получил название MIDI.

Конечно, такая система кодирования позволяет записать далеко не всякий звук, она годится только для инструментальной музыки. Но есть у нее и неоспоримые преимущества: чрезвычайно компактная запись, естественность для музыканта (практически любой MIDI-редактор позволяет работать с музыкой в виде обычных нот), легкость замены инструментов, изменения темпа и тональности мелодии.

Заметим, что существуют и другие, чисто компьютерные, форматы записи музыки. Среди них следует отметить формат MP3, позволяющий с очень большим качеством и степенью сжатия кодировать музыку. При этом вместо 18-20 музыкальных композиций на стандартный компакт-диск (CDROM) помещается около 200. Одна песня занимает примерно 3,5 Мб, что позволяет пользователям сети Интернет легко обмениваться музыкальными композициями.

## Лабораторная работа № 3

Результаты выполнения заданий оформите в виде отчёта, в соответствии с требованиями стандарта СТО СГАУ 02068410-004-2007.

### Часть 1.

Задание 1. Представьте числа в свёрнутой и развёрнутой форме в Р-ичной системе счисления

№ варианта	Число
1.	111101,01 <sub>2</sub>
2.	2021,02 <sub>3</sub>
3.	1331,03 <sub>4</sub>
4.	12324,04 <sub>5</sub>
5.	5123,05 <sub>6</sub>
6.	63452,06 <sub>7</sub>
7.	456,123 <sub>8</sub>
8.	3457,34 <sub>9</sub>
9.	9845,567 <sub>10</sub>
10.	A5643,07 <sub>11</sub>
11.	AB78,97 <sub>12</sub>
12.	65AC,56 <sub>13</sub>
13.	67549D,307 <sub>15</sub>
14.	3D,A5C <sub>16</sub>
15.	10932,87 <sub>60</sub>

Задание 2 Представьте указанное десятичное число двоичным числом в N-разрядном знаковом формате. Получите дополнительный код этого числа. Используйте при необходимости дополнительные формы представления: модуль числа, обратный код числа.

№ варианта	Число	N (количество разрядов)
1.	-15	8
2.	67	8
3.	-120	8
4.	-25	8
5.	10	8
6.	-45	8
7.	78	8
8.	243	16
9.	-36	16
10.	-123	16
11.	-4567	16
12.	52	8
13.	-58	8
14.	12	8
15.	-45	8

**Задание 3.** Представьте нормализованную (экспоненциальную) запись действительных чисел. Порядок укажите в десятичной системе.

№ варианта	Число
1.	$509\,000\,000_{10}$
2.	$149\,500\,000_{10}$
3.	$0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001\,65_8$
4.	$6\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000_{10}$
5.	$305\,674\,011\,316_8$
6.	$-2\,100\,000\,000_{10}$
7.	$-0,000\,183_{16}$
8.	$0,00B0F9_{16}$
9.	$-100,1101_2$
10.	$123_{10}$
11.	$123_8$
12.	$52_8$
13.	$-58_{10}$
14.	$12,0002_{10}$
15.	$23,619_{10}$

**Задание 4.** Используя результат задания №3, представьте число своего варианта в формате с плавающей запятой.

**Задание № 5.** Выполните арифметические операции над десятичными числами с плавающей запятой:

- 1)  $A+B$
- 2)  $A-B$
- 3)  $A*B$
- 4)  $A/B$

№ варианта	A	B
1.	326	9
2.	64	1,25
3.	38	0,5
4.	12,5	0,03
5.	1,0120	0,83450
6.	0,0537	1000
7.	0,17	10
8.	8391	6
9.	52119	9
10.	5387,4	214
11.	549,8	482
12.	0,3	0,05
13.	100	32,9
14.	32,415	0,00834
15.	2,36	4,383



## Часть II

Используя электронный каталог научно-технической библиотеки СГАУ, подберите книги по теме варианта. Приведите в отчёте библиографическое описание отобранных книг.

№ варианта	Тема
1.	Архитектуры вычислительной машины
2.	Джон фон Нейман (американский математик)
3.	Структура ЭВМ
4.	Память ЭВМ
5.	Внешние запоминающие устройства
6.	Процессоры
7.	Сопроцессоры
8.	Устройства ввода и вывода
9.	Жёсткий диск HDD
10.	Твёрдотельные накопители SSD
11.	Многофункциональные гаджеты
12.	Программно-аппаратное обеспечение компьютеров
13.	Оптические диски
14.	«Облачный» сервис
15.	Грид-технологии

## Лабораторная работа 2. Часть 2.

**Задание 1.** Составьте таблицу истинности для логического выражения:

№ варианта	Логическое выражение
1.	$\text{not } A$
2.	$A \text{ and not } A$
3.	$A \text{ or not } A$
4.	$B \vee C$
5.	$\text{not } B \text{ and } C$
6.	$B \& C$
7.	$\text{not } I \Rightarrow S$
8.	$\text{not } I \text{ and } P$
9.	$\text{not } I \text{ and } P \Rightarrow S$
10.	$\text{not } I \Rightarrow \text{not } S$
11.	$\text{not } X \& \text{not } Y$
12.	$X \& \text{not } Y$
13.	$(\text{not } X \& \text{not } Y) \vee (X \& \text{not } Y)$
14.	$(\text{not } Y \text{ or not } X) \text{ and not } Y$
15.	$(\text{not } X \text{ and not } Y) \text{ and } X$
16.	$\text{not } (Y \Rightarrow \text{not } M \text{ or not } B)$
17.	$Y \text{ or } (M \text{ and } B)$
18.	$I \Rightarrow \text{not } S$
19.	$I \Rightarrow S$
20.	$I \text{ and } P \Rightarrow S$

\*\*\* Проиллюстрируйте логические выражения утверждениями из любой предметной области

**Задание 2.** Используя логические операции, составьте утверждения из предметной области: сдача экзамена по некоторой дисциплине.

Высказывания:

A: студент успешно сдаёт экзамен;

B: студент посещал занятия;

C: студент освоил учебный материал полностью;

D – студент занимался самостоятельно;

E – студент пользовался шпаргалкой.

Утверждения:

1. Студент успешно сдаёт экзамен, если студент освоил учебный материал полностью.

2. Студент освоил учебный материал полностью, если студент посещал занятия и студент занимался самостоятельно.

3. Студент не сдаёт успешно экзамен, если студент не посещал занятий или студент пользовался шпаргалкой.

4. Студент не освоил материал полностью, если не посещал занятий.

Проверьте результат, используя таблицу истинности.

# Лабораторная работа №1 часть 1.

## Техника элементарных вычислений

### Задание №1. Контторские счёты, палочки Непера

Используя счёты, проверьте правильность вычислений (сложение, вычитание, умножение, деление).  
Повторите умножение, используя палочки Непера.

№ варианта	Сложение	Вычитание	Умножение	Деление
1.	$6+9=15$	$865-342=523$	$142 \times 2=284$	$1340:10=134$
2.	$1234+3642=4876$	$438-249=189$	$215 \times 3=645$	$87300:100=873$
3.	$873+605=1478$	$4815-3305=1510$	$406 \times 2=812$	$68000:1000=68$
4.	$9782+4576=14358$	$5678-3340=2338$	$1521 \times 3=4563$	$942:0,1=9420$
5.	$142+328=470$	$128-96=32$	$623 \times 2=1246$	$87:0,01=8700$
6.	$348+1235=1583$	$9944-4499=5445$	$623 \times 3=1869$	$64:0,001=64000$
7.	$2446+3004=5450$	$7002-2129=4873$	$718 \times 4=2872$	$468:2=234$
8.	$1007+1786=2793$	$83463-83122=341$	$718 \times 5=3590$	$1276:2=638$
9.	$4129+8805=12934$	$984-343=641$	$845 \times 6=5070$	$768:24=32$
10.	$1876+234=2110$	$4877-2354=2523$	$845 \times 7=5915$	$88:22=4$
11.	$7217+8477=15694$	$3365-2462=903$	$893 \times 8=7144$	$1225:35=35$
12.	$641+11200=11841$	$17846-13855=3991$	$893 \times 9=8037$	$5412:12=451$
13.	$58843+12218=71061$	$57394-54494=2900$	$2488 \times 9=22392$	$9984:768=13$
14.	$6666+347=7013$	$15466-13872=1594$	$3512 \times 8=28096$	
15.	$9124+4876=14000$	$102673-80574=22099$	$81 \times 22=1782$	
16.	$3286+5004=8290$	$4956-3049=1907$	$28 \times 33=924$	
17.	$11827+3453+1005=16258$	$7788-6984=804$	$8690 \times 33=286770$	
18.	$12006+77994+2100=92100$	$96078-92275=3803$	$948 \times 11=10428$	
19.	$6412+1715+9061=17188$	$6897-4123-1442=1332$	$642 \times 55=35310$	
20.	$28913+2215+112=31240$	$14728-8102-26-2300=4300$	$533 \times 99=52767$	
21.	$9968+4563=14531$	$1328р.16к.-728р.02к.=600р.14к.$	$32 \times 24=768$	
22.	$128+217=345$	$5000р.-100р.-575р.-25р.=4300р.$	$451 \times 12=5412$	
23.	$6871+9599+47=16517$	$1419кг700г-416кг900г=1002кг800г$	$768 \times 13=9984$	
24.	$11337+212+1041=12590$	$4352г-2149г=1303г$		
25.	$15р.42к.+3р.16к.=18р.58к.$	$268м-40м60см-120м75см=106м65см$		
26.	$15м72см+12м5см+14м20см=41м97см.$	$15694-8477=7217$		

## Задание №2. Вычислительные таблицы

Проверьте правильность вычислений, используя четырёхзначные математические таблицы

№ варианта	Задание
1.	$72 \times 4 = 288$
2.	$72 \times 52 = 3744$
3.	$73 \times 96 = 7008$
4.	$866 \times 72 = 62352$
5.	$5365 \times 72 = 386280$
6.	$90518 \times 72 = 65197296$
7.	$860 \times 72 = 61920$
8.	$6 \times 72 = 432$
9.	$5300 \times 72 = 381600$
10.	$66 \times 72 = 4680$
11.	$900000 \times 72 = 64800000$
12.	$5500 \times 72 = 396000$
13.	$18 \times 72 = 1296$ $3723 : 73 = 51$
14.	$72 \times 48 = 3456$
15.	$7273 \times 17 = 123641$
16.	$1252^2 = 1567504$
17.	$\sqrt{1256} = 35,440090$
18.	$1264^3 = 1687401$

### Задание №3. Счётная логарифмическая линейка

Выполните умножение двух чисел на линейке:

№ варианта	Задания
1.	$25 \times 3 = 75$ $5^2 = 25$
2.	$8 \times 9 = 72$ $25^2 = 625$
3.	$6,5 \times 6 = 39$ $12^2 = 144$
4.	$0,4 \times 0,5 = 0,2$ $60^2 = 3600$
5.	$32 \times 0,5 = 16$ $2,3^2 = 5,29$
6.	$15 \times 31 = 465$ $0,15^2 = 0,0225$
7.	$1,8 \times 30 = 54$ $0,04^2 = 0,0016$
8.	$22,5 \times 2 = 45$ $52^2 = 2704$
9.	$25 \times 7 = 175$ $180^2 = 32400$
10.	$16,1,6 = 25,6$ $3,1^2 = 9,61$
11.	$145 \times 2 = 290$ $\sqrt{169} = 13$
12.	$1850 \times 3 = 5550$ $\sqrt{0,09} = 0,3$
13.	$175 \times 0,12 = 21$ $\sqrt{8100} = 90$
14.	$725 \times 6 = 4350$ $\sqrt{490000} = 700$
15.	$3,42 \times 34,5 = 118$ $\sqrt{0,0625} = 0,25$
16.	$88,7 \times 7,28 = 646$ $4^3 = 64$
17.	$52,6 \times 0,331 = 17,41$ $5^3 = 125$
18.	$40,5 \times 49,5 = 2000$ $\text{Tg } 15^\circ = 0,268$

### Задание №4. Арифмометр «Феликс»

Выполнить вычисления на арифмометре:

№ варианта	Задания
1.	$4856+1203=6059$
2.	$133+1712=1845$
3.	$15724+3276=19000$
4.	$176445+128515=304960$
5.	$56877+3114=59991$
6.	$72,5+26,45=98,95$
7.	$817+408+64+110=1399$
8.	$4857-1312=3545$
9.	$236,8-22,62=214,18$
10.	$729-315=414$
11.	$22417-10305=12112$
12.	$9688-346=9342$
13.	$844,16-214,03=630,13$
14.	$125 \times 3 = 375$
15.	$867 \times 32 = 27744$
16.	$563 \times 42 = 23646$
17.	$749 \times 87 = 65163$
18.	$822 \times 113 = 92886$
19.	$1894 \times 189 = 357966$
20.	$3690 \times 108 = 398520$
21.	$753 \times 66 = 49698$
22.	$70:35=2$
23.	$100:25=4$

## Задание №5. Система быстрого счёта по Трахтенбергу

(совокупность методов быстрых и рациональных вычислений)

### Умножение на одиннадцать

Правило:

1. Последняя цифра множимого (число, которое умножается) записывается как самая правая цифра результата.
2. Каждая следующая цифра множимого складывается со своим правым «соседом» и записывается в результате.
3. Первая цифра множимого становится самой левой цифрой результата. Это последний шаг.

Примеры:

$$633 \times 11 = 6963$$

$$721324 \times 11 = 7934564$$

Иногда при сложении числа с его «соседом» в ответе получается число, состоящее из двух цифр (так, 5 и 8 дают 13). В этом случае вы пишете 3 и, как обычно, «переносите» 1.

$$1754 \times 11 = 19294$$

$$98834 \times 11 = 1087174$$

### Умножение на двенадцать

Правило:

*Нужно удваивать поочередно каждую цифру и прибавлять к ней ее «соседа» (справа).*

Примеры:

$$413 \times 12 = 4956$$

$$63247 \times 12 = 758964$$

### Умножение на шесть

Правило:

*Прибавить к каждой цифре «половину» «соседа» (справа) и еще 5 в том случае, если цифра нечетная.*

Примеры:

$$622084 \times 6 = 3732504$$

$$4404 \times 6 = 26424$$

$$28688424 \times 6 = 172130544$$

$$443052 \times 6 = 2658312$$

$$8234 \times 6 = 49404$$

$$6250188 \times 6 = 37501128$$

$$8 \times 6 = 48$$

$$7 \times 6 = 42$$

№ варианта	Задание
1.	$4232 \times 11 =$
2.	$47492 \times 11 =$
3.	$4232 \times 12 =$
4.	$47492 \times 12 =$
5.	$2222 \times 6 =$
6.	$2004 \times 6 =$
7.	$4232 \times 6 =$
8.	$4748 \times 6 =$
9.	$2906 \times 6 =$
10.	$5244 \times 6 =$
11.	$3865 \times 6 =$
12.	$4111 \times 6 =$



## Лабораторная работа №1 часть 2

### Задание 1.

А .-	Л .-..	Ц -.-.
Б -...	М - -	Ч - - -.
В .- -	Н -.	Ш - - - -
Г - -.	О - - -	Щ - - .-
Д -..	П .- -.	Ъ .- - -.
Е .	Р .-.	Ы -.- -
Ж ...-	С ...	Ь -.- -
З - -..	Т -	Э ..-..
И ..	У ..-	Ю ..- -
Й .- - -	Ф ..-.	Я .-.-
К -.-	Х ....	

**1.1. Расшифруйте следующее сообщение на языке азбуки Морзе:**

**- -/.-./..../.-./- - -/.../-.- -/. - - - -/-.-/..-./- - -/ -**

**1.2. Зашифруйте при помощи азбуки Морзе свои имя и фамилию.**

### Задание 2.

Всю получаемую информацию компьютер оцифровывает, используя для этого всего две цифры – 0 и 1. Сколько символов мы можем закодировать с помощью двух цифр?

Если для кодирования применить одноразрядную схему, то получится только два символа:

А	0
Б	1

Если двухразрядную, то можно закодировать уже четыре символа:

А	00
Б	01
В	10
Г	11

Если трехразрядную – то восемь.

А	000
Б	001
В	010
Г	011
Д	100
Е	101
Ж	110
З	111

Таким образом, можно вывести общую формулу количества возможных кодируемых двумя цифрами символов в зависимости от разрядности:

$N=2^k$ , где  $K$  – число разрядов.

**2.1** Сколько же нужно разрядов, чтобы закодировать 32 русские буквы при помощи 0 и 1?

**2.2** Вычислить, какое количество символов можно закодировать единицами и нулями при известном количестве разрядов  $K$ .

Вариант 1  
 $K=3$

Вариант 2  
 $K=4$

Вариант 3  
 $K=5$

Вариант 4  
 $K=6$

Вариант 5  
 $K=7$

Вариант 6  
 $K=8$

Вариант 7  
 $K=9$

**Задание 3.**

Пользуясь таблицей КОИ-8, расшифровать три четырехзначных буквосочетания.

00100000	пробел	00110000	0	01000000	@	01010000	P
00100001	!	00110001	1	01000001	A	01010001	Q
00100010	<	00110010	2	01000010	B	01010010	R
00100011	#	00110011	3	01000011	C	01010011	S
00100100	\$	00110100	4	01000100	D	01010100	T
00100101	%	00110101	5	01000101	E	01010101	U
00100110	&	00110110	6	01000110	F	01010110	V
00100111	,	00110111	7	01000111	G	01010111	W
00101000	(	00111000	8	01001000	H	01011000	X
00101001	)	00111001	9	01001001	I	01011001	Y
00101010	*	00111010	:	01001010	J	01011010	Z
00101011	+	00111011	;	01001011	K	01011011	[
00101100	‘	00111100	<	01001100	L	01011100	\
00101101	-	00111001	=	01001101	M	01011101	]
00101110	.	00111110	>	01001110	N	01011110	^
00101111	/	00111111	?	01001111	O		

Вариант 1

А) 01000011010011110100111101001100

Б) 01001110010000010100110101000101

В) 01011010010001010101001001001111

Вариант 2

А) 01000011010100010101001001000100

Б) 01010100010100100100010101000101

В) 01000011010000010100101101000101

Вариант 3

А) 01000100010100100101010101000111

Б) 01000110010011110101010101010010

В) 01001111010100000100010101001110

Вариант 4

А) 01000110010010010101011001000101

Б) 01010000010101010101001001000101

В) 01010110010010010100010101010111

Вариант 5

А) 01001110010010010100111001000101

Б) 01000110010010010100110001000101

В) 01001101010000010101001001001011

Вариант 6

А) 01000010010011000101010101000101

Б) 01000111010010010101001001001100

В) 01001101010011110100111101001110

Вариант 7

А) 01010111010010000100010101001110

Б) 01010010010011110100001101001011

В) 01000010010101010100110001001100

#### **Задание 4.**

<b>Название единицы измерения</b>	<b>Численная величина в байтах</b>	<b>Точное количество байтов</b>
Килобайт	$2^{10}$	1024 байт
Мегабайт	$2^{20}$	1024 килобайт 1 048 576 байт
Гигабайт	$2^{30}$	1024 мегабайт 1 073 741 824 байт
Терабайт	$2^{40}$	1024 гигабайт 1 099 511 627 776 байт
Петабайт	$2^{50}$	1024 терабайт 1 124 899 906 842 624 байт
Экзабайт	$2^{60}$	1024 петабайт 1 152 921 504 606 846 976 байт
Зеттабайт	$2^{70}$	1024 экзабайт 1 180 591 620 717 411 303 424 байт
Йоттабайт	$2^{80}$	1024 зеттабайт

**4.1 Вычислить информационный объем текстового документа в Мбайт (с точностью до сотых).**

## Вариант 1

Учебник «Основы информатики» - 224 страницы, 53 символа в строке, 45 строк на странице.

## Вариант 2

Пушкин А.С. Том 1 - 734 страницы, 26 символов в строке, 42 строк на странице.

## Вариант 3

Справочник «Желтые страницы» - 1392 страницы, 56 символа в строке, 60 строк на странице.

## Вариант 4

Англо-русский словарь - 604 страницы, 89 символов в строке, 66 строк на странице.

## Вариант 5

Книга рекордов Петербурга - 235 страниц, 60 символов в строке, 48 строк на странице.

## Вариант 6

С.Я. Лурье «История Греции» - 674 страницы, 60 символов в строке, 48 строк на странице.

## Вариант 7

«Библейская энциклопедия» - 902 страницы, 80 символов в строке, 55 строк на странице.

# Лабораторная работа №1 часть 1.

## Техника элементарных вычислений

### Задание №1. Контторские счёты, палочки Непера

Используя счёты, проверьте правильность вычислений (сложение, вычитание, умножение, деление).  
Повторите умножение, используя палочки Непера.

№ варианта	Сложение	Вычитание	Умножение	Деление
1.	$6+9=15$	$865-342=523$	$142 \times 2=284$	$1340:10=134$
2.	$1234+3642=4876$	$438-249=189$	$215 \times 3=645$	$87300:100=873$
3.	$873+605=1478$	$4815-3305=1510$	$406 \times 2=812$	$68000:1000=68$
4.	$9782+4576=14358$	$5678-3340=2338$	$1521 \times 3=4563$	$942:0,1=9420$
5.	$142+328=470$	$128-96=32$	$623 \times 2=1246$	$87:0,01=8700$
6.	$348+1235=1583$	$9944-4499=5445$	$623 \times 3=1869$	$64:0,001=64000$
7.	$2446+3004=5450$	$7002-2129=4873$	$718 \times 4=2872$	$468:2=234$
8.	$1007+1786=2793$	$83463-83122=341$	$718 \times 5=3590$	$1276:2=638$
9.	$4129+8805=12934$	$984-343=641$	$845 \times 6=5070$	$768:24=32$
10.	$1876+234=2110$	$4877-2354=2523$	$845 \times 7=5915$	$88:22=4$
11.	$7217+8477=15694$	$3365-2462=903$	$893 \times 8=7144$	$1225:35=35$
12.	$641+11200=11841$	$17846-13855=3991$	$893 \times 9=8037$	$5412:12=451$
13.	$58843+12218=71061$	$57394-54494=2900$	$2488 \times 9=22392$	$9984:768=13$
14.	$6666+347=7013$	$15466-13872=1594$	$3512 \times 8=28096$	
15.	$9124+4876=14000$	$102673-80574=22099$	$81 \times 22=1782$	
16.	$3286+5004=8290$	$4956-3049=1907$	$28 \times 33=924$	
17.	$11827+3453+1005=16258$	$7788-6984=804$	$8690 \times 33=286770$	
18.	$12006+77994+2100=92100$	$96078-92275=3803$	$948 \times 11=10428$	
19.	$6412+1715+9061=17188$	$6897-4123-1442=1332$	$642 \times 55=35310$	
20.	$28913+2215+112=31240$	$14728-8102-26-2300=4300$	$533 \times 99=52767$	
21.	$9968+4563=14531$	$1328р.16к.-728р.02к.=600р.14к.$	$32 \times 24=768$	
22.	$128+217=345$	$5000р.-100р.-575р.-25р.=4300р.$	$451 \times 12=5412$	
23.	$6871+9599+47=16517$	$1419кг700г-416кг900г=1002кг800г$	$768 \times 13=9984$	
24.	$11337+212+1041=12590$	$4352г-2149г=1303г$		
25.	$15р.42к.+3р.16к.=18р.58к.$	$268м-40м60см-120м75см=106м65см$		
26.	$15м72см+12м5см+14м20см=41м97см.$	$15694-8477=7217$		

## Задание №2. Вычислительные таблицы

Проверьте правильность вычислений, используя четырёхзначные математические таблицы

№ варианта	Задание
1.	$72 \times 4 = 288$
2.	$72 \times 52 = 3744$
3.	$73 \times 96 = 7008$
4.	$866 \times 72 = 62352$
5.	$5365 \times 72 = 386280$
6.	$90518 \times 72 = 65197296$
7.	$860 \times 72 = 61920$
8.	$6 \times 72 = 432$
9.	$5300 \times 72 = 381600$
10.	$66 \times 72 = 4680$
11.	$900000 \times 72 = 64800000$
12.	$5500 \times 72 = 396000$
13.	$18 \times 72 = 1296$ $3723 : 73 = 51$
14.	$72 \times 48 = 3456$
15.	$7273 \times 17 = 123641$
16.	$1252^2 = 1567504$
17.	$\sqrt{1256} = 35,440090$
18.	$1264^3 = 1687401$

### Задание №3. Счётная логарифмическая линейка

Выполните умножение двух чисел на линейке:

№ варианта	Задания
1.	$25 \times 3 = 75$ $5^2 = 25$
2.	$8 \times 9 = 72$ $25^2 = 625$
3.	$6,5 \times 6 = 39$ $12^2 = 144$
4.	$0,4 \times 0,5 = 0,2$ $60^2 = 3600$
5.	$32 \times 0,5 = 16$ $2,3^2 = 5,29$
6.	$15 \times 31 = 465$ $0,15^2 = 0,0225$
7.	$1,8 \times 30 = 54$ $0,04^2 = 0,0016$
8.	$22,5 \times 2 = 45$ $52^2 = 2704$
9.	$25 \times 7 = 175$ $180^2 = 32400$
10.	$16,1,6 = 25,6$ $3,1^2 = 9,61$
11.	$145 \times 2 = 290$ $\sqrt{169} = 13$
12.	$1850 \times 3 = 5550$ $\sqrt{0,09} = 0,3$
13.	$175 \times 0,12 = 21$ $\sqrt{8100} = 90$
14.	$725 \times 6 = 4350$ $\sqrt{490000} = 700$
15.	$3,42 \times 34,5 = 118$ $\sqrt{0,0625} = 0,25$
16.	$88,7 \times 7,28 = 646$ $4^3 = 64$
17.	$52,6 \times 0,331 = 17,41$ $5^3 = 125$
18.	$40,5 \times 49,5 = 2000$ $\text{Tg } 15^\circ = 0,268$

### Задание №4. Арифмометр «Феликс»

Выполнить вычисления на арифмометре:

№ варианта	Задания
1.	$4856+1203=6059$
2.	$133+1712=1845$
3.	$15724+3276=19000$
4.	$176445+128515=304960$
5.	$56877+3114=59991$
6.	$72,5+26,45=98,95$
7.	$817+408+64+110=1399$
8.	$4857-1312=3545$
9.	$236,8-22,62=214,18$
10.	$729-315=414$
11.	$22417-10305=12112$
12.	$9688-346=9342$
13.	$844,16-214,03=630,13$
14.	$125 \times 3 = 375$
15.	$867 \times 32 = 27744$
16.	$563 \times 42 = 23646$
17.	$749 \times 87 = 65163$
18.	$822 \times 113 = 92886$
19.	$1894 \times 189 = 357966$
20.	$3690 \times 108 = 398520$
21.	$753 \times 66 = 49698$
22.	$70:35=2$
23.	$100:25=4$



## Задание №5. Система быстрого счёта по Трахтенбергу

(совокупность методов быстрых и рациональных вычислений)

### Умножение на одиннадцать

Правило:

1. Последняя цифра множимого (число, которое умножается) записывается как самая правая цифра результата.
2. Каждая следующая цифра множимого складывается со своим правым «соседом» и записывается в результат.
3. Первая цифра множимого становится самой левой цифрой результата. Это последний шаг.

Примеры:

$$633 \times 11 = 6963$$

$$721324 \times 11 = 7934564$$

Иногда при сложении числа с его «соседом» в ответе получается число, состоящее из двух цифр (так, 5 и 8 дают 13). В этом случае вы пишете 3 и, как обычно, «переносите» 1.

$$1754 \times 11 = 19294$$

$$98834 \times 11 = 1087174$$

### Умножение на двенадцать

Правило:

*Нужно удваивать поочередно каждую цифру и прибавлять к ней ее «соседа» (справа).*

Примеры:

$$413 \times 12 = 4956$$

$$63247 \times 12 = 758964$$

### Умножение на шесть

Правило:

*Прибавить к каждой цифре «половину» «соседа» (справа) и еще 5 в том случае, если цифра нечетная.*

Примеры:

$$622084 \times 6 = 3732504$$

$$4404 \times 6 = 26424$$

$$28688424 \times 6 = 172130544$$

$$443052 \times 6 = 2658312$$

$$8234 \times 6 = 49404$$

$$6250188 \times 6 = 37501128$$

$$8 \times 6 = 48$$

$$7 \times 6 = 42$$

№ варианта	Задание
1.	$4232 \times 11 =$
2.	$47492 \times 11 =$
3.	$4232 \times 12 =$
4.	$47492 \times 12 =$
5.	$2222 \times 6 =$
6.	$2004 \times 6 =$
7.	$4232 \times 6 =$
8.	$4748 \times 6 =$
9.	$2906 \times 6 =$
10.	$5244 \times 6 =$
11.	$3865 \times 6 =$
12.	$4111 \times 6 =$

## Лабораторная работа №1 часть 2

### Задание 1.

А .-	Л .-..	Ц -.-.
Б -...	М - -	Ч - - -.
В .- -	Н -.	Ш - - - -
Г - -.	О - - -	Щ - - .-
Д -..	П .- -.	Ъ .- - -.
Е .	Р .-.	Ы .- - -
Ж ...-	С ...	Ь -..-
З - -..	Т -	Э ..-..
И ..	У ..-	Ю ..- -
Й .- - -	Ф ..-.	Я .-.-
К -.-	Х ....	

**1.1. Расшифруйте следующее сообщение на языке азбуки Морзе:**

**- -/.-./..../.-./- - -/.../-.- -/.. - - -/-.-./-..-/- - -/-**

**1.2. Зашифруйте при помощи азбуки Морзе свои имя и фамилию.**

### Задание 2.

Всю получаемую информацию компьютер оцифровывает, используя для этого всего две цифры – 0 и 1. Сколько символов мы можем закодировать с помощью двух цифр? Если для кодирования применить одноразрядную схему, то получится только два символа:

А	0
Б	1

Если двухразрядную, то можно закодировать уже четыре символа:

А	00
Б	01
В	10
Г	11

Если трехразрядную – то восемь.

А	000
Б	001
В	010
Г	011
Д	100
Е	101
Ж	110
З	111

Таким образом, можно вывести общую формулу количества возможных кодируемых двумя цифрами символов в зависимости от разрядности:

$N=2^k$ , где  $K$  – число разрядов.

**2.1** Сколько же нужно разрядов, чтобы закодировать 32 русские буквы при помощи 0 и 1?

**2.2** Вычислить, какое количество символов можно закодировать единицами и нулями при известном количестве разрядов  $K$ .

Вариант 1  
 $K=3$

Вариант 2  
 $K=4$

Вариант 3  
 $K=5$

Вариант 4  
 $K=6$

Вариант 5  
 $K=7$

Вариант 6  
 $K=8$

Вариант 7  
 $K=9$

**Задание 3.**

Пользуясь таблицей КОИ-8, расшифровать три четырехзначных буквосочетания.

00100000	пробел	00110000	0	01000000	@	01010000	P
00100001	!	00110001	1	01000001	A	01010001	Q
00100010	<	00110010	2	01000010	B	01010010	R
00100011	#	00110011	3	01000011	C	01010011	S
00100100	\$	00110100	4	01000100	D	01010100	T
00100101	%	00110101	5	01000101	E	01010101	U
00100110	&	00110110	6	01000110	F	01010110	V
00100111	,	00110111	7	01000111	G	01010111	W
00101000	(	00111000	8	01001000	H	01011000	X
00101001	)	00111001	9	01001001	I	01011001	Y
00101010	*	00111010	:	01001010	J	01011010	Z
00101011	+	00111011	;	01001011	K	01011011	[
00101100	‘	00111100	<	01001100	L	01011100	\
00101101	-	00111001	=	01001101	M	01011101	]
00101110	.	00111110	>	01001110	N	01011110	^
00101111	/	00111111	?	01001111	O		

Вариант 1

А) 01000011010011110100111101001100

Б) 01001110010000010100110101000101

В) 01011010010001010101001001001111

Вариант 2

А) 01000011010100010101001001000100

Б) 01010100010100100100010101000101

В) 01000011010000010100101101000101

Вариант 3

А) 01000100010100100101010101000111

Б) 01000110010011110101010101010010

В) 01001111010100000100010101001110

Вариант 4

А) 01000110010010010101011001000101

Б) 01010000010101010101001001000101

В) 01010110010010010100010101010111

Вариант 5

А) 01001110010010010100111001000101

Б) 01000110010010010100110001000101

В) 01001101010000010101001001001011

Вариант 6

А) 01000010010011000101010101000101

Б) 01000111010010010101001001001100

В) 01001101010011110100111101001110

Вариант 7

А) 01010111010010000100010101001110

Б) 01010010010011110100001101001011

В) 01000010010101010100110001001100

#### Задание 4.

Название единицы измерения	Численная величина в байтах	Точное количество байтов
Килобайт	$2^{10}$	1024 байт
Мегабайт	$2^{20}$	1024 килобайт 1 048 576 байт
Гигабайт	$2^{30}$	1024 мегабайт 1 073 741 824 байт
Терабайт	$2^{40}$	1024 гигабайт 1 099 511 627 776 байт
Петабайт	$2^{50}$	1024 терабайт 1 124 899 906 842 624 байт
Эксабайт	$2^{60}$	1024 петабайт 1 152 921 504 606 846 976 байт
Зеттабайт	$2^{70}$	1024 эксабайт 1 180 591 620 717 411 303 424 байт
Йоттабайт	$2^{80}$	1024 зеттабайт

**4.1 Вычислить информационный объем текстового документа в Мбайт (с точностью до сотых).**

## Вариант 1

Учебник «Основы информатики» - 224 страницы, 53 символа в строке, 45 строк на странице.

## Вариант 2

Пушкин А.С. Том 1 - 734 страницы, 26 символов в строке, 42 строк на странице.

## Вариант 3

Справочник «Желтые страницы» - 1392 страницы, 56 символа в строке, 60 строк на странице.

## Вариант 4

Англо-русский словарь - 604 страницы, 89 символов в строке, 66 строк на странице.

## Вариант 5

Книга рекордов Петербурга - 235 страниц, 60 символов в строке, 48 строк на странице.

## Вариант 6

С.Я. Лурье «История Греции» - 674 страницы, 60 символов в строке, 48 строк на странице.

## Вариант 7

«Библейская энциклопедия» - 902 страницы, 80 символов в строке, 55 строк на странице.

## Лабораторная работа 2. Часть 2.

**Задание 1.** Составьте таблицу истинности для логического выражения:

№ варианта	Логическое выражение
1.	not $A$
2.	$A$ and not $A$
3.	$A$ or not $A$
4.	$B \vee C$
5.	not $B$ and $C$
6.	$B \& C$
7.	not $I \Rightarrow S$
8.	not $I$ and $P$
9.	not $I$ and $P \Rightarrow S$
10.	not $I \Rightarrow$ not $S$
11.	not $X \&$ not $Y$
12.	$X \&$ not $Y$
13.	(not $X \&$ not $Y$ ) $\vee$ ( $X \&$ not $Y$ )
14.	(not $Y$ or not $X$ ) and not $Y$
15.	(not $X$ and not $Y$ ) and $X$
16.	not ( $Y \Rightarrow$ not $M$ or not $B$ )
17.	$Y$ or ( $M$ and $B$ )
18.	$I \Rightarrow$ not $S$
19.	$I \Rightarrow S$
20.	$I$ and $P \Rightarrow S$

\*\*\* Проиллюстрируйте логические выражения утверждениями из любой предметной области

**Задание 2.** Используя логические операции, составьте утверждения из предметной области: сдача экзамена по некоторой дисциплине.

Высказывания:

A: студент успешно сдаёт экзамен;

B: студент посещал занятия;

C: студент освоил учебный материал полностью;

D – студент занимался самостоятельно;

E – студент пользовался шпаргалкой.

Утверждения:

1. Студент успешно сдаёт экзамен, если студент освоил учебный материал полностью.

2. Студент освоил учебный материал полностью, если студент посещал занятия и студент занимался самостоятельно.

3. Студент не сдаёт успешно экзамен, если студент не посещал занятий или студент пользовался шпаргалкой.

4. Студент не освоил материал полностью, если не посещал занятий.

Проверьте результат, используя таблицу истинности.

## Лабораторная работа № 3

Результаты выполнения заданий оформите в виде отчёта, в соответствии с требованиями стандарта СТО СГАУ 02068410-004-2007.

### Часть 1.

Задание 1. Представьте числа в свёрнутой и развёрнутой форме в Р-ичной системе счисления

№ варианта	Число
1.	111101,01 <sub>2</sub>
2.	2021,02 <sub>3</sub>
3.	1331,03 <sub>4</sub>
4.	12324,04 <sub>5</sub>
5.	5123,05 <sub>6</sub>
6.	63452,06 <sub>7</sub>
7.	456,123 <sub>8</sub>
8.	3457,34 <sub>9</sub>
9.	9845,567 <sub>10</sub>
10.	A5643,07 <sub>11</sub>
11.	AB78,97 <sub>12</sub>
12.	65AC,56 <sub>13</sub>
13.	67549D,307 <sub>15</sub>
14.	3D,A5C <sub>16</sub>
15.	10932,87 <sub>60</sub>

Задание 2 Представьте указанное десятичное число двоичным числом в N-разрядном знаковом формате. Получите дополнительный код этого числа. Используйте при необходимости дополнительные формы представления: модуль числа, обратный код числа.

№ варианта	Число	N (количество разрядов)
1.	-15	8
2.	67	8
3.	-120	8
4.	-25	8
5.	10	8
6.	-45	8
7.	78	8
8.	243	16
9.	-36	16
10.	-123	16
11.	-4567	16
12.	52	8
13.	-58	8
14.	12	8
15.	-45	8



**Задание 3.** Представьте нормализованную (экспоненциальную) запись действительных чисел. Порядок укажите в десятичной системе.

№ варианта	Число
1.	$509\,000\,000_{10}$
2.	$149\,500\,000_{10}$
3.	$0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001\,65_8$
4.	$6\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000_{10}$
5.	$305\,674\,011\,316_8$
6.	$-2\,100\,000\,000_{10}$
7.	$-0,000\,183_{16}$
8.	$0,00B0F9_{16}$
9.	$-100,1101_2$
10.	$123_{10}$
11.	$123_8$
12.	$52_8$
13.	$-58_{10}$
14.	$12,0002_{10}$
15.	$23,619_{10}$

**Задание 4.** Используя результат задания №3, представьте число своего варианта в формате с плавающей запятой.

**Задание № 5.** Выполните арифметические операции над десятичными числами с плавающей запятой:

- 1)  $A+B$
- 2)  $A-B$
- 3)  $A*B$
- 4)  $A/B$

№ варианта	A	B
1.	326	9
2.	64	1,25
3.	38	0,5
4.	12,5	0,03
5.	1,0120	0,83450
6.	0,0537	1000
7.	0,17	10
8.	8391	6
9.	52119	9
10.	5387,4	214
11.	549,8	482
12.	0,3	0,05
13.	100	32,9
14.	32,415	0,00834
15.	2,36	4,383

## Часть II

Используя электронный каталог научно-технической библиотеки СГАУ, подберите книги по теме варианта. Приведите в отчёте библиографическое описание отобранных книг.

№ варианта	Тема
1.	Архитектуры вычислительной машины
2.	Джон фон Нейман (американский математик)
3.	Структура ЭВМ
4.	Память ЭВМ
5.	Внешние запоминающие устройства
6.	Процессоры
7.	Сопроцессоры
8.	Устройства ввода и вывода
9.	Жёсткий диск HDD
10.	Твёрдотельные накопители SSD
11.	Многофункциональные гаджеты
12.	Программно-аппаратное обеспечение компьютеров
13.	Оптические диски
14.	«Облачный» сервис
15.	Грид-технологии

## Канторские счёты

Русские счёты изобретены более 500 лет назад.

Канторские счёты состоят из деревянной рамы и закрепленных на ней проволок, на которых находится по 10 косточек, кроме 4-й проволоки снизу, на которой имеется 4 косточки.

Назначение проволок (снизу вверх):

Таблица 1 Назначение проволок на счётах

	Назначение
1-я	тысячные доли
2-я	сотые доли
3-я	десятые доли
4-я	четверти различных величин
5-я	единицы
6-я	десятки
7-я	сотни
8-я	тысячи
9-я	десятки тысяч
10-я	сотни тысяч
11-я	миллионы
12-я	десятки миллионов
13-я	сотни миллионов

Каждые 10 косточек каждой нижней проволоки равны 1 косточке следующей верхней.

Получив в процессе счёта на одной из проволок 10 косточек, мы должны заменить их 1 косточкой, лежащей на последующей проволоке – проволоке высшего разряда.

Каждую косточку на любой проволоке (кроме той, на которой имеются только 4 косточки) мы можем «разменять», заменив её 10 косточками на ближайшей проволоке низшего разряда.

## Откладывание косточек

Числа **откладываются** на счётах, начиная с *высших разрядов*. Косточки откладывают слегка согнутым средним и указательным пальцами. При откладывании рекомендуется смотреть на ту сторону проволоки, где косточек меньше (при откладывании 2 налево; при откладывании 7 – направо).

Отдельные косточки сбрасывают большим пальцем. Всё число сбрасывают ребром правой руки или поднимают левый борт счётов.

## Сложение

**Сложение** начинается с единиц *высшего разряда*. Косточки откладываются справа налево.

### Однозначные числа

Возможны три случая:

- сумма слагаемых меньше 10

$3+4=7$  (откладываем сначала 3, затем добавляем 4)

- сумма слагаемых равна 10

$2+8=10$  (откладываем сначала 8, затем 2. Накопившиеся 10 косточек на проволоке единиц заменяем 1 косточкой на проволоке десятков)

- сумма слагаемых больше 10

$6+9=15$  (откладываем 6 косточек на проволоке единиц, *откладываем 1 косточку на проволоке десятков; сбрасываем с проволоки единиц 1 косточку (дополнение второго слагаемого до 10)*).

### Многозначные числа

$$873+605=1478$$

Откладываем первое слагаемое 873. Затем прибавляем второе слагаемое, начиная с высших разрядов: откладываем на проволоке тысяч одну косточку, сбрасываем с проволоки сотен 4

косточки ( $10-6=4$ ); проволоку десятков оставляем без изменения (+0); добавляем 5 косточек на проволоке единиц.

### Вычитание

При *вычитании* косточки сбрасываются последовательно *слева направо*, начиная с высших *разрядов*. Если косточек на проволоке данного разряда не хватает, сбрасываем 1 косточку с проволоки ближайшего высшего разряда и *добавляем дополнение до 10 на проволоке данного разряда*.

$$438-249 = 189$$

Откладываем уменьшаемое 438. Затем последовательно, начиная с высших разрядов, производим вычитание: от 4 сотен отнимаем 2 (сбрасываем 2 косточки); от 3 десятков отнимаем 4 десятка (сбрасываем 1 косточку с проволоки сотен и добавляем 6 косточек на проволоке десятков, т.к.  $10-4=6$ ); отнимаем от 8 единиц 9 единиц (сбрасываем 1 косточку с проволоки десятков и добавляем 1 косточку на проволоке единиц, т.к.  $10-9=1$ ).

### Умножение

#### На однозначные числа

Можно проводить несколькими способами:

- переносом разрядов

Используется при умножении на 10, 100, 1000 и т.д.

Откладываем множимое на счётах, затем переносим последовательно все косточки выше на проволоки соответствующих разрядов (на одну для 10, на две – для 100 и т.д.).

- посредством кратного сложения

При умножении числа на 2 откладываем его на счётах дважды.

При умножении числа на 3 откладываем его на счётах трижды.

При умножении на 4: сначала умножаем на 2, затем добавляем полученный результат.

- комбинированием различных действий

При умножении на 5:

умножаем на 4, затем из полученного произведения вычитаем один раз само число ( $5a=4a+a$ )

или умножаем на 10, затем полученное произведение делим на 2

При умножении на 6: умножаем числа на 3, затем добавляем полученное произведение ещё раз

При умножении на 7, 8, 9: сначала умножаем число на 10, затем от полученного произведения отнимаем число соответственно 3, 2 и 1 раз.

#### На двузначные числа

При умножении на 22, 33, 44 и т.д. сначала умножаем число на единицы, а затем к полученному результату прибавляем число, в 10 раз большее этого произведения.

### Деление

Это наиболее трудоёмкая операция.

Операция *деления* выполняется с *низших разрядов*.

#### Деление на 10, 100, 1000 и т.д.

Отложенное число переносится на соответствующее число проволок ниже.

#### Деление на 2.

$468:2=234$  (сбрасываем с каждой проволоки половину имеющихся косточек).

$$1276:2=638$$

Откладываем делимое 1276. Начиная с низших разрядов, производим деление ( $6:2=3$ ) – сбрасываем с проволоки единиц 3 косточки;  $70:2=35$  – сбрасываем с проволоки десятков 4 косточки, а 5 косточек добавляем к единицам, т.к.  $40-35=5$ ;  $200:2$  – сбрасываем 1 косточку из двух с проволоки сотен;  $1000:2=500$  – сбрасываем 1 косточку с проволоки тысяч и прибавляем 5 косточек на проволоке сотен.

#### Деление на однозначные числа посредством вычитания

Выполняется способом кратного вычитания делителя из делимого.

$$1276:2=638$$

Откладываем делимое 1276. Пальцем левой руки выделяем, начиная с высшего разряда, наименьшее число проволок (цифр), в которых кратно содержится делитель.

Примерная схема рассуждений: «Выделяем одну проволоку (тысяч). От 1 можно отнять 2? - Нет.  
– Выделяем две проволоки (тысяч и сотен). - От 12 можно отнять 2? – Можно.»

Начинаем последовательно отнимать делитель (2) от 12, отмечая каждое вычитание откладыванием косточки на самой верхней свободной проволоке.

После 6 вычитаний, на выделенных проволоках делимого косточек не остаётся, а на верхней проволоке будет 6 косточек – первая цифра результата (старший разряд).

Переходим к делению числа 7, используя описанные выше рассуждение и последовательное вычитание. Каждое вычитание отмечается косточкой на второй сверху проволоке.

После трёх вычитаний на проволоке десятков остаётся единица, на проволоках результата получается 63.

Повторяем аналогичные действия (рассуждение и кратное вычитание) для проволок десятков и единиц, откладывая кратность вычитания на третьей верхней проволоке. После 8 вычитаний делителя (2) на проволоках делимого косточек не остаётся, а на верхних проволоках читаем результат (638).

#### Деление на многозначные числа

Выполняется способом кратного вычитания, аналогично описанному выше.

## Счётная логарифмическая линейка

Счётную логарифмическую линейку составляют три части:

1. Корпус линейки.
2. Движок, свободно передвигающийся в пазах корпуса линейки.
3. Бегунок, на стекле которого нанесена линия, называемая визирной линией (или волоском), служащая для облегчения чтения чисел на шкалах.

### Правило умножения двух чисел

Для того чтобы перемножить два числа, поступают следующим образом:

- на корпусе линейки, на основной шкале, находят первый сомножитель, засекают его волоском,
- подводят под волосок начало или конец движка,
- находят на основной шкале движка второй сомножитель, засекают его волоском,
- под волоском, на основной шкале линейки на корпусе, читают произведение.

### Правило деления двух чисел

Для того чтобы разделить с помощью логарифмической линейки одно число на другое, находят на основной шкале корпуса линейки делимое, засекают его волоском, затем под волосок подводят делитель, взятый на основной шкале движка, и частное читают на основной шкале корпуса линейки против начала или конца движка.

Возведение в квадрат и извлечение квадратного корня выполняется только на движке.

### Правило возведения чисел в квадрат

Для того чтобы найти квадрат числа, необходимо отыскать это число на основной шкале движка, засесть его волоском и на шкале квадратов под волоском прочесть ответ.

### Правило извлечения квадратного корня

Для того чтобы извлечь квадратный корень из числа, необходимо найти число на шкале квадратов движка, засесть его волоском и прочесть значение корня под волоском на основной шкале.

## Арифмометр «Феликс»

Изобретён в 1874 г. русским инженером В.Т. Однером.

Используется для сложения, вычитания, умножения и деления.

Составные части арифмометра:

- Барабан. Имеет 9 установочных рычажков для набора чисел.

Подвижная каретка. Имеет два счётчика: левый – счётчик оборотов, правый – счётчик результата. Счётчики очищаются при помощи поворота соответствующей гасительной ласточки от себя до характерного щелчка.

- Движки-запяты счётчика оборотов, результатного счётчика и рычажков на барабане служат для отделения десятичных знаков и для разбивки числа на разряды.
- Рычажок передвижения каретки. Позволяет перемещать её влево и вправо как на один разряд, так и на несколько разрядов сразу.
- Рукоятка. Служит для выполнения арифметических операций: сложение и умножение выполняется поворотом рукоятки от себя; вычитание и деление – поворотом рукоятки на себя. Рукоятка имеет штифт, который должен всегда находиться в гнезде кронштейна. В противном случае блокируются все действия. При повороте рукоятки её надо несколько оттянуть вправо, чтобы вынуть штифт из гнезда кронштейна. Только после этого можно будет её повернуть.
- Головка гасительной планки предназначена для очистки барабана. Отведя её влево большим пальцем левой руки и повернув рукоятку на  $\frac{1}{4}$  оборота по часовой стрелке, можно убрать все цифры, установленные на барабане, а установочные рычажки привести в нулевое положение.

Перед тем как начать работу на арифмометре, надо привести его в исходное положение: поставить все установочные рычажки в нулевое положение, очистить счётчик оборотов и результатный счётчик, защёлкнуть гасительные ласточки, вставить штифт рукоятки в углубление кронштейна, а каретку отвести в крайнее левое положение.

Информатика  
для специальностей 162300.62 и 162500.62,  
очная форма обучения

Вопросы к экзамену

1. Ключевые понятия информатики и информационных технологий. Тенденции развития современных информационных технологий. Основные особенности современных технологий работы с информацией.
2. Сигналы, данные, сообщения, информация. Свойства информации. Понятие информационной модели и ее отличие от математической модели.
3. Кодирование информации. Информация и компьютер. Единицы измерения информации. Способы кодирования графической, числовой, текстовой, звуковой информации. Форматы данных. Характерные особенности мультимедийных форматов.
4. Позиционные системы счисления: базис, алфавит, основание. Представление чисел в P-ичных системах счисления. Двоичная система счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
5. Компьютерное представление целых чисел: прямой и дополнительный коды числа. Алгоритм получения дополнительного кода отрицательного числа. Диапазон значений целых чисел.
6. Компьютерное представление вещественных чисел: нормализованная запись числа, представление чисел с плавающей запятой.
7. Компьютерная арифметика. Выполнение арифметических операций над числами с плавающей запятой.
8. Компьютерная логика. Логические выражения и логические операции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация). Построение таблиц истинности для логических функций. Логические схемы. Логическая реализация типовых устройств компьютера.
9. Этапы развития вычислительной техники. Средства и способы хранения и обработки информации в аспекте общественного развития. Классическая архитектура ЭВМ и принципы фон-Неймана, шинная архитектура компьютера.
10. Архитектура и устройства персонального компьютера. Процессоры. Структура памяти. Основы хранения информации в компьютере. Виды памяти персонального компьютера, их характеристика и особенности использования. Устройства ввода-вывода персонального компьютера, их характеристика и особенности использования. Форматирование дисков. Работа с компакт-дисками. Правила безопасной работы на компьютере.
11. Классификация программного обеспечения компьютера.
12. Назначение и основные функции операционных систем. Функции операционных систем персонального компьютера. Операционная



- система MS Windows. Графический интерфейс операционной системы MS Windows. Технические приемы работы в Windows. Типы окон и их назначение. Особенности работы с окнами. Защита информации в среде MS Windows.
13. Понятие файловой системы. Понятие файла. Полная спецификация файла. Основные операции с файлами. Программа Проводник: назначение и технология работы с объектами.
  14. Прикладное программное обеспечение общего назначения. Вопросы компьютерной безопасности. Компьютерные вирусы: классификация, способы обнаружения и лечения. Архивы и архиваторы.
  15. Характеристика пакета Microsoft Office.
  16. Текстовый процессор MS Word: назначение и графический интерфейс. Подготовка документов в текстовом процессоре MS Word. Возможности верстки в текстовом процессоре MS Word. Элементы персонифицированной печати в текстовом процессоре MS Word. Технология работы с таблицами в текстовом процессоре Word. Работа со структурой текстового документа. Особенности вывода текстового документа на печать. Особенности настройки.
  17. Основы работы с графикой. Программы и возможности.
  18. Оцифровка печатных документов: оборудование, программы и возможности.
  19. Программа Power Point: назначение, описание интерфейса. Технология подготовки и проведения презентаций в Power Point. Создание и использование гиперссылок в различных документах. Линейный и нелинейный сценарий компьютерной презентации. Создание анимационных эффектов в презентации. Вставка графики, диаграмм, звука в презентации. Создание сценариев показа презентации.
  20. Компьютерные сети: определение основных понятий, назначение и виды. Локальные и глобальные сети, сетевые службы: основные понятия. Организация передачи данных в локальных сетях. Каналы передачи данных: кабели, пропускная способность, определение скорости передачи информации. Основные информационные услуги компьютерных сетей. История возникновения Интернет. Основы функционирования Интернет: протоколы TCP/IP. Система IP и DSN – адресов, URL в сети Интернет. Понятие сайта, особенности его использования. Основные сервисы системы Интернет. Справочники и поисковые машины. Технология эффективного поиска в сети Интернет. Облачные технологии: мобильное рабочее место специалиста, технология совместной работы.
  21. Электронные таблицы: назначение, функциональные возможности. Технология работа с данными в программе MS Excel: ввод и форматирование данных, вывод на печать. Реализация автоматизированных вычислений в программе MS Excel. Способы сортировки и фильтрации данных в электронной таблице. Формулы и выявление ошибок в формулах электронной таблицы. Функции. Обзор

стандартных функций. Относительная и абсолютная адресация в электронной таблице. Условное форматирование данных электронной таблицы. Способы проверки данных в электронной таблице. Отладка формул в среде MS Excel. Способы автозаполнения данных в электронных таблицах. Построение диаграмм в программе MS Excel.

22.СУБД (на примере MS Access). Базы данных: основные понятия и определения. Проектирование и создание структуры базы данных. Объекты базы данных. Назначение и основные возможности программы MS Access. Пользовательский интерфейс. Технология создания базы данных в среде СУБД MS Access. Ввод и редактирование данных в таблицах базы данных. Работа с формами в базе данных). Поиск данных и запросы в базе данных. Создание отчетов в базе данных.

23.Создание и использование гиперссылок в документах различных форматов.

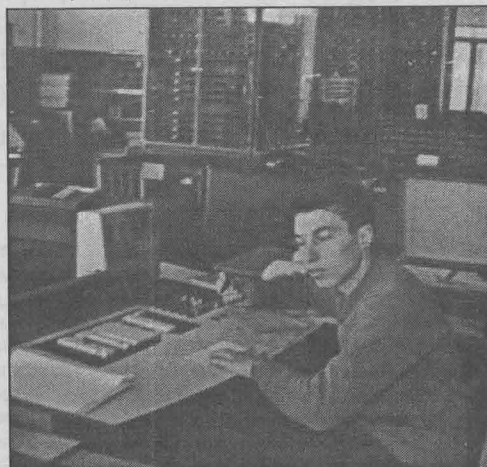
# Первая ЭВМ в аэрокосмическом

Борис Алексеевич Есипов, доцент кафедры ИСТ, рассказал о первых вычислительных машинах нашего вуза и предоставил раритетную фотографию, сделанную в вычислительной лаборатории кафедры аэродинамики КуАИ в 1968 году.

**В** 1968 году Борис Алексеевич окончил наш институт. Дипломное проектирование он производил с расчетом на вычислительной технике. Немногом ранее этого времени впервые в Куйбышеве появилась вычислительная машина: в КуАИ привезли машину «УРАЛ - 1». На снимке на заднем плане видна часть этой машины. Ее габариты были внушительными: примерно 6 x 3 метра. На корпусе располагались массивные лампы накаливания длиной 15 см. Имелась мощная система охлаждения. ЭВМ располагалась в той части 1 корпуса СГАУ, где теперь находится банк. Чуть позже появилась машина более совершенная - «УРАЛ - 2». Мощная и производительная, она занимала еще больше места. Именно на эту машину пришлось первая научная нагрузка.

Это были так называемые трехадресные машины, ввод информации в которые производился с помощью легковоспламенявшихся кинолент. Киноленты перфорировались (не путать с перфокартами!) и скальвались листок Мёбиуса, после несколько раз прогонялась в ЭВМ. *«Ввод без ленты мог осуществить только человек, отлично владевший шестнадцатеричной системой счисления, - рассказывает Борис Алексеевич. - В свое время у нас был такой человек - Игорь Александрович Будичевский, программист от Бога».*

Если рассмотреть фотоснимок внимательно, можно заметить, что Борис Алексеевич сидит за так называемой первой «персональной» ЭВМ «Проминь». Она представляла собой стол, за которым сидел пользователь. У нее также имелись большие лампы накаливания,



отображавшие числа. В качестве подпрограмм для расчета интеграла Симпсона вставлялась алюминиевая пластина с отверстиями в тех местах, где должны были получиться ноль и единица. Дополнительные команды вводились при помощи специальных фишек. Машина была названа в честь украинской реки Проминь. Вообще, во времена СССР на Украине разработка научной техники велась активно. Быстрыми темпами развивалась микроэлектроника, заработал институт кибернетики.

Вышеописанные машины отечественного производства были первыми ЭВМ в КуАИ. Уже намного позже пошли машины серии IBM, которыми мы с вами пользуемся сейчас.

**Владимир Еремеев**  
Фото из архива Б. А. Есипова