

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ УРОКОВ В 10 КЛАССЕ

Урок 1. Информация. Информационная грамотность и информационная культура

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: понимание сущности различных подходов к описанию понятия «информация»; знание свойств информации; навыки классификации информации; понимание сущности понятий «информационная грамотность» и «информационная культура»;
- *метапредметные*: умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; навыки использования различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; способность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; способность развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- *личностные*: наличие мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) освоение общих представлений и подходов к описанию понятия «информация»;
- 2) рассмотрение свойств информации и формирование на этой основе навыков оценивания информации с позиции её свойств;
- 3) актуализация и закрепление представлений об информационной культуре и информационной грамотности;
- 4) рассмотрение этапов и некоторых приёмов работы с информацией.

Основные понятия: информация, свойства информации (объективность, достоверность, полнота, актуальность, понятность, релевантность), виды информации, информационная культура, информационная грамотность, этапы работы с информацией.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Информация. Информационная грамотность и информационная культура»;
- онлайн-тест № 1 «Информация. Информационная грамотность и информационная культура».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 1. Информация и информатика. Информационная грамотность и информационная культура.

Особенности изложения содержания темы урока

Урок строится в форме интерактивной лекции. На уроке используется презентация.

При просмотре презентации следует обратить внимание учащихся на тот факт, что понятие «информация» наряду с такими понятиями, как «вещество» и «энергия» определяет основу современной научной картины мира.

Вопрос на слайде 3. Принципиальное отличие информации от вещества и энергии: по отношению к информации не применим закон сохранения (информация может внезапно, «ниоткуда» возникнуть в воображении человека; человек может её забыть, утратив навсегда и невозвратно); информация не расходуется при её использовании; информация может быть передана от одного человека другому, при этом её количество у первого человека не уменьшится; ценность суммы информации может превосходить сумму ценностей её частей.

Несмотря на то, что понятие информации является основополагающим (фундаментальным), т. е. мы не определяем его через другие понятия, каждая наука, которая работает с информацией, даёт ей своё определение. В презентации кроме классического для информатики определения даются определения с точки зрения философии, законов РФ. Данные слайды являются скрытыми – переход осуществляется со слайда «Информация – это...» (слайд 4) с помощью триггеров (корешки книг на книжной полке).

На слайде «Свойства информации» (слайд 8) свойства появляются по щелчку, справа – иллюстрация для обсуждения. Обсудим свойства:

- объективная информация не зависит от свойств источника информации (фотография даёт нам более объективную информацию, чем рисунок);
- достоверная информация отражает реальное положение дел. Иллюстрация Солнечной системы намекает на то, что с появлением новой информации та или иная информация может перестать быть достоверной (на вопрос: «Сколько планет в Солнечной системе?» сегодня мы отвечаем: «Восемь», а когда ваши родители учились в школе, они бы ответили: «Девять», потому со дня своего открытия в 1930 и до 2006 года Плутон считался девятой планетой Солнечной системы);
- релевантная информация соответствует нуждам (запросам) потребителя; одна и та же информация может быть релевантной для одного и нерелевантной для другого (если вы заблудились в лесу, то информация о том, как можно добыть воду, для вас является полезной, а если вы находитесь в доме с водопроводом, то данная информация для вас совершенно бесполезна);

- актуальность информации выражается в том, что она важна, существенна именно в данный момент времени; информация может устареть (все новости устаревают очень быстро);
- информация понятна, если она выражена на языке, доступном для получателя; данное свойство зависит от получателя (чтение египетских иероглифов стало возможным благодаря Жан-Франсуа Шампольону, который первым расшифровал текст Розеттского камня в 1822 году);
- информация полна, если её достаточно для понимания ситуации и принятия решения (для иллюстрации данного свойства можно рассказать известную притчу о слепых и слоне – её нетрудно найти в Интернете).

Обсуждение ситуаций, изображённых на рисунках (слайд «Свойства информации»), приводит учащихся к выводу, что теми или иными свойствами информация обладает только в некоторый промежуток времени.

В информационном обществе каждый член общества должен обладать информационной культурой и грамотностью. Важно, чтобы старшеклассники умели работать с информацией, критически оценивать и использовать её.

«Этапы работы с информацией» (слайд 13) можно проиллюстрировать вопросами:

1. Для чего мне нужна информация?
2. Где взять? Достоверна ли?
3. Почему? Что будет, если...?
4. Что изменилось для меня?

Слайд «Ромашка Блума» («Ромашка вопросов») содержит дополнительный материал, поэтому он вынесен на отдельный скрытый слайд (слайд 14), переход на который осуществляется по желанию учителя (кнопка «лупа» на слайде 13). Систематика вопросов основана на созданной известным американским психологом и педагогом Бенджаминем Блумом таксономии учебных целей по уровням познавательной деятельности (знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка). Учитывая, что «блум» можно перевести с немецкого языка как «цветок», разработчики технологии критического мышления представили теоретические построения учёного в более наглядной и привлекательной форме. Получившийся «цветок» назвали «Ромашкой Блума». Перечень вопросов на её лепестках был заимствован из выступления американских психологов Джеймса и Кэрол Бирс.

В отдельный раздел презентации выделены «Некоторые приёмы работы с текстовой информацией». Данный раздел пригодится учащимся не только в школе, но и при дальнейшей учёбе в вузах.

Широко используется для фиксирования материала на лекции или при чтении, а также для анализа и сохранения этого материала метод Корнелла, автором которого является доктор Уолтер Пок из Корнелльского университета. Принцип организации пространства для заметок представлен на слайде 18. Верхняя часть листа предназначена для записи даты и темы лекции. Во время прочтения или прослушивания записи выполняются в поле

«Заметки». При заполнении правой части листа полезно использовать сокращения и условные знаки для заметок. Там же фиксируются возникшие вопросы. В нижней части страницы записываются основные идеи лекции. Запись основной сути своими словами – хороший способ проверить понимание.

Представление информации в виде кластера демонстрируется на примере базовых алгоритмических конструкций (слайд 19). Прямоугольники третьего уровня являются интерактивными элементами, «скрывающими» примеры программ на языке Pascal.

Интеллект-карта понятий «информационная культура» и «информационная грамотность» (слайд 20) иллюстрирует приёмы систематизации информации с помощью текста и графических изображений.

Денотатный граф (слайд 21) представлен по теме «Программное обеспечение». Опираясь на построенный граф можно выписать предложения, позволяющие раскрыть основные тезисы данной темы.

По ходу изложения материала выполняются задания № 6, 11, 12 к § 1.

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 1.

Онлайн-тест № 1. Информация. Информационная грамотность и информационная культура

1. Установите соответствие между свойствами информации и их описаниями:

- | | |
|-------------------|---|
| 1) актуальность; | А) язык понятен получателю; |
| 2) достоверность; | Б) не искажение истинного положения дел; |
| 3) понятность; | В) вовремя, в нужный срок; |
| 4) релевантность; | Г) достаточность для понимания, принятия решения; |
| 5) полнота. | Д) важность, значимость. |

Ответ:

1	2	3	4	5
В	Б	А	Д	Г

2. По способу восприятия информации человеком различают следующие виды информации:

- обыденную, производственную, техническую, управленческую;
- математическую, биологическую, медицинскую, психологическую и пр.;
- визуальную, звуковую, тактильную, обонятельную, вкусовую;**
- научную, социальную, политическую, экономическую, религиозную и пр.;
- текстовую, числовую, графическую, звуковую и пр.

3. Что принято понимать под информационной грамотностью согласно исследованиям Международной ассоциации школьных библиотек?

- наличие знаний и умений для эффективного поиска информации;**

- наличие знаний и умений для обращения с любой известной информационной системой;
 - способность самостоятельно обеспечить комфортные условия обработки информации;
 - наличие знаний и умений для организации и реорганизации информации.**
4. Что из ниже перечисленного не является основой формирования информационной культуры?
- знания об информационной среде;
 - принцип узкой специализации;**
 - знания о законах функционирования информационной среды;
 - умение ориентироваться в информационных потоках.
5. Установите соответствие между текстовыми формами свёртывания информации и их описаниями:
- | | |
|---------------|--|
| 1) тезисы; | А) краткое изложение содержания первичного документа, включающее основные фактические сведения и выводы; |
| 2) резюме; | Б) краткая характеристика книги, статьи или рукописи, их содержания, назначения, ценности и т. д.; |
| 3) реферат; | В) заключительная часть научного текста, в которой кратко излагается суть работы и выводы; |
| 4) аннотация. | Г) основные положения доклада, лекции, сообщения и т. п. |

Ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Домашнее задание: § 1; вопросы № 1–4, 7–8 к параграфу – устно; задания № 5, 9, 10 – письменно¹.

Урок 2. Подходы к измерению информации

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные:* понимание сущности различных подходов к измерению информации; знание единиц измерения информации; умение определять информационный объём сообщения;
- *метапредметные:* способность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- *личностные:* наличие мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-

¹ Лучше, если задания такого рода ученики выполняют в электронной форме и заблаговременно размещают их в информационной образовательной среде школы. В этом случае учитель может отобрать и оперативно продемонстрировать на уроке одну или несколько наиболее удачных работ.

техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) рассмотрение содержательного и алфавитного подходов к измерению информации;
- 2) определение информационного объёма сообщения, состоящего из некоторого количества символов алфавита;
- 3) изучение единиц измерения информации и соотношений между ними.

Основные понятия: бит, информационный вес символа, информационный объём сообщения, единицы измерения информации.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Подходы к измерению информации»;
- онлайн-тест № 2 «Подходы к измерению информации».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 2. Подходы к измерению информации.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам № 1–4, 7–8 к § 1; проверяется наличие выполненных заданий № 5, 9, 10 к § 1.

При рассмотрении нового материала на уроке используется презентация. Слайд 3 посвящён научным дисциплинам, для которых информация является объектом изучения. Текст в шестиугольниках является интерактивным, при выборе любого из названий наук появляется комментарий, раскрывающий область изучения данной дисциплины.

Содержательный подход к измерению количества информации часто называют вероятностным. Количество информации тесно связано с вероятностью некоторого события. Так из вращающегося барабана (слайды 5, 6, 7) случайно выпадает цветной шар. Вероятность выпадения шара заданного цвета определяет количество информации, содержащейся в сообщении о цвете выкатывающегося шара. Изначально все шары лежат в отсеках своего цвета. После вращения шаров в барабане на дорожку выкатывается один шар, в первом случае (слайд 5) – это шар розового цвета. Так как из восьми шаров было четыре розовых, то ответ на вопрос «Шар розовый?» делит все шары на два равных по мощности множества – в четырёх случаях ответ «да» и в четырёх – «нет». «Незнание» факта, что цвет шара розовый, и «знание» отделены одним вопросом. Количество информации равно 1 биту. В следующем эксперименте (слайд 6) цвет выкатившегося шара синий. Всего было 2 синих шара из восьми. Движение от «незнания» информации о цвете единственного, покинувшего барабан шара, до знания факта, что выкатился синий шар, проходит через два уточняющих вопроса. Количество информации равно 2 битам. Дерево дополняет объяснение. В третьем эксперименте (слайд 7) движение от «незнания» проходит через три вопроса.

Следует обратить внимание учащихся на то, что не существует вопроса, предполагающего ответ «да» или «нет», который позволил бы гарантированно установить цвет шара на слайдах 6, 7 в одном из 8-ми равновероятных событий.

При описанном способе определения количества информации важно подбирать вопросы таким образом, чтобы каждый вопрос делил исходное множество событий на два равных по мощности множества (слайд 8). Если начать с вопроса «Шар синий?», то первый вопрос разделит восемь возможных вариантов событий на два разных по мощности множества: $2 + 6$. На слайде представлен один из возможных вариантов дерева развития событий. Следует обратить внимание учащихся на то, что, если выпадает шар номер 4, это не означает, что информация о выпадении этого шара сообщает количество информации 4 бита, а количество информации о выпадении шара номер 2 равна 1 биту. Число вопросов соответствует количеству информации о некотором событии, если последовательность вопросов:

- гарантирует однозначное определение события;
- число вопросов минимально.

Ход решения задачи на определение количества информации (слайд 9) открывается в ходе последовательности щелчков; кроме того, можно проиллюстрировать, что с помощью последовательности вопросов получается точно такой же ответ. При этом следует отметить, что номер сектора с супер-блицем значения не имеет, но важно, что этот сектор единственный из 13 возможных вариантов. При делении пополам и невозможности разделить на два равных по мощности множества выбираем «неблагоприятный» вариант. Допустим, первый вопрос — «Сектор отмечен чётным числом?». Получаем два разных по мощности подмножества – первое подмножество содержит шесть чётных секторов и второе – семь нечётных секторов. Следующий вопрос должен разделить множество из семи элементов на два – множество из 3 и множество из 4 элементов. Далее, уменьшая неопределённость в два раза получаем множество из двух элементов, и ещё один вопрос (четвёртый) необходим для устранения последней неопределённости.

Решение задачи на слайде 11. В азбуке Морзе используется алфавит, состоящий из 58 символов: $33 + 10 + 15 = 58$. Существует всего 2 кодовых слова, состоящих из одного знака: это точка и тире. Если к каждому такому кодовому слову приписать справа одно из этих же кодовых слов, то всего можно получить 4 разных кодовых слова длиной 2 знака: точка–точка, точка–тире, тире–точка, тире–тире. Таким же способом можно получить 8 разных кодовых слов длиной 3 знака, 16 разных кодовых слов длиной 4 знака, 32 разных кодовых слова длиной 5 знаков и т. д. Нам требуется подобрать кодовые слова (закодировать) для 58 символов. Возьмём 2 слова длиной 1 знак, 4 слова длиной 2 знака, 8 слов длиной 3 знака, 16 слов длиной 4 знака. Всего $2 + 4 + 8 + 16 = 30$; оставшиеся 28 кодовых слов будут иметь длину в 5 знаков. Так, в самом длинном кодовом слове будет 5 символов.

На слайде есть пиктограмма «лупа», при выборе которой осуществляется переход на скрытый слайд (слайд 12) с дополнительной информацией. На нём иллюстрируется случай технической необходимости замедлить процесс работы. Можно также привести пример «вынужденного» увеличения размеров – флэшки заключают в корпус, намного превышающий действительно необходимые размеры.

Алгоритм вычисления количества информации и пример оформления решения задачи (слайд 13) появляются последовательно по щелчку мыши.

Часто встречаются задачи, в которых требуется назвать наиболее близкое целое число. Иногда можно брать округлённые значения, вместо 1000 при вычислениях использовать 2^{10} и наоборот. Для анализа возможной погрешности добавлен вопрос (слайд 14): «Во сколько раз изменится ответ при использовании приближенного равенства 1 Кбайт \approx 1000 байт?» При условии, что эта замена единственная запрограммированная ошибка в вычислениях, результат замены меняет ответ в 1,024 раза. Аналогично можно считать, что 60 секунд \approx 2^6 секунды. В этом случае запрограммированная погрешность равна 1,07. Тем не менее, с такими заменами надо быть осторожным и использовать только для оценки результата.

Решение задачи на слайде 16. Сообщение должно разделить множество карточек на два равных по мощности подмножества. Среди приведённых карточек четыре города (Омск, Москва, Санкт-Петербург, Улан-Удэ). Информационный объём сообщения о том, что на карточке название города равен 1 бит. Этот вариант не единственный. Например, сообщение «Вторая буква гласная» (Байкал, Москва, Сахалин, Санкт-Петербург) также даёт 1 бит информации.

Можно задать дополнительный вопрос: «Придумайте сообщение, информационный объём которого равен двум (трём) битам». Информационный объём сообщения, выделяющего две карточки из восьми равен 2 битам. Такими сообщениями могут быть: «Это полуостров» (Крым, Сахалин) или «Это внутренние воды» (Ангара, Байкал). Информационный объём сообщения, описывающего одну карточку из восьми равен трём битам: «Это река» (Ангара), «Это озеро» (Байкал), «Это Омск».

Решение задачи на слайде 17. В задаче есть лишняя информация, не используемая для решения – «100 номеров». В алфавите $26 + 10 = 36$ символов. $36 \leq 64 = 2^6$. Информационный объём одного символа 6 бит. Но с помощью шести бит можно закодировать алфавит мощностью 64 символа. Добавление 28 ($64 - 36 = 28$) символов не изменят информационный объём символа.

Вопросы и задачи на слайде 18.

Вопросы 1–3 даны по материалу § 2.

Ответ на вопрос 4. Рассмотрим поле 8×8 клеток. Традиционное название клеток: кодируем каждый символ по отдельности; имеем 8 вариантов букв $8 = 2^3$. Для записи буквы необходимо 3 бита. Для цифры также необходимо 3 бита. Для записи одного хода необходимо $3 \cdot 4 = 12$ бит.

Нетрадиционное именование клеток: $8 \cdot 8 = 64$ клетки на шахматной доске. $64 = 2^6$, 6 бит на запись имени одной клетки, запись хода – это информация о двух клетках $6 \cdot 2 = 12$ бит. Таким образом, количество информации не зависит от способа кодирования.

Рассмотрим поле 10×10 клеток. Традиционное название клеток: кодируем каждый символ по отдельности; имеем 10 вариантов букв $10 \leq 16 = 2^4$. Для записи буквы необходимо 4 бита. Для цифры также необходимо 4 бита. Для записи одного хода необходимо $4 \cdot 4 = 16$ бит.

Нетрадиционное именование клеток: $10 \cdot 10 = 100$ клеток на шахматной доске. $100 \leq 128 = 2^7$, 7 бит на запись имени одной клетки, запись хода – это информация о двух клетках $7 \cdot 2 = 14$ бит. Таким образом, количество информации зависит от способа кодирования.

Задачи на слайде 19.

Решение задачи 5 (задание №10 к § 2).

$N = 750$	$2^i = N$	$750 \leq 1024 = 2^{10}, i = 10$ бит
$K = 180$	$I = i \cdot K$	$I = 10 \cdot 180 = 1800$ бит = 225 байт
$I - ?$		

Ответ: 225 байт.

Решение задачи 6.

$N = 6$	$2^i = N$	$6 \leq 8 = 2^3, i = 3$ бит
$K = 120$	$I = i \cdot K$	$I_1 = 3 \cdot 6 = 18$ бит ≤ 3 байта (на сведения об одном пользователе)
$I - ?$		$I = 3 \cdot 120 = 360$ байт

Ответ: 360 байт.

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 2.

Онлайн-тест № 2. Подходы к измерению информации

1. В мешке лежит 64 красных яблока. Сколько информации содержит сообщение, что достали красное яблоко?
 - 1 бит;
 - 0 бит;
 - 8 бит;
 - 6 бит.

2. В кинотеатре 16 рядов по 32 места в каждом. Какое количество информации в битах содержит сообщение о том, что продан билет в 8-м ряду?
 - 2;
 - 4;
 - 8;
 - 16.

3. Статья, набранная на компьютере, содержит 32 страницы, на каждой странице 32 строки, в каждой строке 25 символов. Определите информационный объём статьи в кодировке Windows-1251, в которой каждый символ кодируется 8 битами. Ответ дайте в килобайтах. В ответе запишите только число, слово «Кбайт» писать не нужно.

Ответ: 25.

4. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы А, В, И, П, Р, Ф, Э, Ю, Я (таким образом, используется 9 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 12 паролей. В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

Ответ: **60**.

Домашнее задание: § 2, вопросы и задания № 1–9, 11–13 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 3. Для того, чтобы ответ на вопрос содержал 1 бит информации, нужно, чтобы после его получения у нас из 10 вариантов пароля оставалось только 5. Под это условие подходит только вопрос 3.

№ 4. Наименьшее – 17, наибольшее – 32.

№ 5. Ответ не зависит от способа кодирования. Если взять сквозную нумерацию, то кодирование должно обеспечить уникальность одного из 365 вариантов $365 \leq 512 = 2^9$. При выборе составного кода для месяца получаем $12 \leq 16 = 2^4 - 4$ бита. Для дня $31 \leq 32 = 2^5 - 5$ бит. $4 + 5 = 9$ бит.

№ 9. $N_{\max} = 256$, $N_{\min} = 129$.

№ 11. $\approx 0,9$ Кбайт.

№ 12. 80 Кбайт.

№ 13. 2160 байт.

Урок 3. Информационные связи в системах различной природы

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные:* понимание сущности системного подхода; наличие представлений об информационных связях в системах различной природы, об управлении, о кибернетической модели системы управления;
- *метапредметные:* способность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- *личностные:* наличие мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о

передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) расширить и обобщить представления учащихся о системах объектов, о системном подходе;
- 2) сформировать у учащихся представление об информационных связях в системах;
- 3) сформировать у учащихся представление о системах управления.

Основные понятия: система, системный эффект, системный подход, управление, система управления, управляющий объект, объект управления, прямая связь, обратная связь.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Информационные связи в системах различной природы»;
- онлайн-тест № 3 «Информационные связи в системах различной природы».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 3. Информационные связи в системах различной природы.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам и проверяется наличие выполненных заданий к § 2 (№ 1–9, 11–13).

Можно провести короткую проверочную работу по материалам самостоятельной работы № 1 «Методы измерения количества информации». Самостоятельная работа представлена в двух равноценных вариантах базового уровня сложности.

№	Вариант 1	Вариант 2
1	От 65 до 128 ступенек	От 5 до 8 полос
2	5 бит	4 бита
3	270 байт	500 байт
4	15 Кбайт	25 Кбайт
5	От 9 до 16 символов	От 9 до 16 символов
6	600 байт	60 байт
7		16 банок

При рассмотрении нового материала на уроке используется презентация. На слайде «Состав системы» (слайд 5) с помощью анимации идёт постепенное приближение от более крупных и сложных систем к более мелким (от планеты до хвоинки под микроскопом). Таким образом обучающимся демонстрируется ответ на вопрос «Что есть система?» и подчёркивается тот факт, что один и тот же объект в одних случаях может рассматриваться как система, включающая в себя другие подсистемы и

объекты, а в других – как простой элемент или подсистема, входящая в другую систему. Вопрос о том, что считать системой, а что неделимым элементом, зависит от целей исследования или от поставленной задачи.

Решение задачи на слайде 7 – каждый этап решения появляется по щелчку:

1. Пронумеруем мешки.
2. Из 1-го мешка берём 1 монету, из 2-го – 2 монеты, ..., из 7-го – 7 монет.
3. В идеале вес должен быть: $10 + 20 + 30 + 40 + 50 + 60 + 70 = 280$ граммов.
4. Взвешиваем. Допустим, получили 275 граммов. То есть не хватает 5 граммов. А каждая фальшивая монета легче настоящей на 1 грамм. 5 фальшивых монет взяли из пятого мешка. Значит, фальшивые монеты в пятом мешке.

Примерные ответы на вопрос на слайде 12.

1. Современная стиральная машина с возможностью выбора режима стирки, установки температуры стирки и т. п.
2. Утюг с терморегулятором.
3. Радиоуправляемая детская машинка.
4. Чувствительные клетки в живых организмах непрерывно получают сигналы от внутренних органов и внешнего мира. По нервным волокнам эти сигналы попадают в мозг, который после анализа посылает обратно команды, которые и управляют работой внутренних органов, поведением организма. Глаз человека, в зависимости от освещённости, изменяет диаметр зрачка: при ярком освещении диаметр зрачка сужается, чтобы уменьшить поступающий в глаза световой поток; в темноте – зрачки расширяются. При прикосновении рукой к чему-нибудь горячему или острому, человек импульсивно отдёргивает руку.
5. Подсолнух, поворачивающийся вслед за солнцем.
6. Вся система власти в государстве. Например, работа органов местного управления с жалобами населения.
7. Культура и нормы поведения в обществе.

Особое внимание уделено понятиям «управление», «кибернетика», «обратная связь». Схема «Классификация систем управления» (слайд 13) содержит управляемые элементы – триггеры, при щелчке по которым появляются описания видов систем управления, классифицированных по степени участия человека в управлении (неавтоматические, автоматизированные, автоматические).

Ответ на вопрос на слайде 15.

Водитель управляет автомобилем.

Управляющий объект – водитель, автомобиль – объект управления.

Управляющие воздействие – нажатие педалей газа или тормоза, использование коробки передач, поворот рулевого колеса и т. п.

Обратная связь: приборы автомобиля дают информацию водителю о скорости, наличии бензина, масла и т. п.

Результат: цель поездки человека на автомобиле достигнута.

Ответы на вопросы на слайдах 16–17:

- 1) реакция зала (аплодисменты; зрители, покидающие зал);
- 2) команда, поощрение;
- 3) на входе: знание правил дорожного движения, опыт вождения, водительские права, скоростной режим на трассе; управляющие действия: воздействие на педали газа и тормоза;
- 4) приём лекарств, применение народных средств, физическое воздействие (обтирание, обертывание, холодный душ).

Примерные ответы на вопрос на слайде 18.

1. Все компоненты кибернетической системы управления имеются в организме животного и человека: мозг — управляющий объект, органы движения — объекты управления, нервная система — каналы информационной связи. Таким образом, животное и человек являются естественными (созданными природой) самоуправляемыми системами, т. е. системами, в которых управляющий объект и объект управления представляют собой единое целое.

2. Самоуправляемыми (саморегулирующимися) системами являются те системы, которым присущи процессы управления. По происхождению самоуправляемые системы делятся на естественные и искусственные. К естественным самоуправляемым системам относятся все живые системы (растения, животные, человек). На физическом уровне, биологические особенности живых существ обеспечивают определённый уровень существования (работы внутренних органов и организма в целом) за счёт внутренних изменений, порождаемых самой системой, в соответствии с законами её организации. На интеллектуальном уровне, человек самостоятельно принимает решения, управляет своими поступками и действиями, способен к самосовершенствованию. Также человеку и животному присуща способность к накоплению опыта в течение всей своей жизни. Другими словами, живой организм — это одновременно и управляющий объект, и объект управления.

Ответы на вопросы на слайде 19.

1. (Вопрос № 6 к § 3.) В виде графа можно описать устройство компьютера, устройство органов власти в государстве, строение молекул химических элементов или химических соединений, классификации в любой области знаний.
2. (Вопрос № 8 к § 3.) Любой реальный объект бесконечно сложен. Степень детализации при описании его состава и структуры зависит от того, для чего это нужно. Один и тот же объект в одних случаях может рассматриваться как система, включающая в себя другие подсистемы и объекты, а в других — как простой элемент или подсистема, входящая в другую систему.
3. (Вопрос № 9 к § 3.) В системах растительного и животного мира, существуют связи, которые можно назвать информационными: цветки и соцветия некоторых растений в течение дня поворачиваются вслед за солнцем; многие дикие животные пахучими метками дают знать чужакам,

что эта территория уже занята; трели соловья служат для привлечения самки.

В материальных системах, созданных человеком (транспортная система, энергосистема и др.), между элементами существуют материальные связи: физические, энергетические и др. Техническим системам присущи информационные связи: автоматическое устройство, называемое термостатом, воспринимает информацию о температуре в помещении и в зависимости от заданного человеком температурного режима включает или отключает отопительные приборы; автопилот управляет самолётом в соответствии с заложенной в него программой и т. д.

На основе информационных связей построены общественные (социальные) системы, представляющие собой различные объединения людей.

4. Управление называют информационным процессом, потому что управление происходит путём информационного взаимодействия между управляющим объектом и объектом управления.

Между управляющим объектом и объектом управления существует прямая и обратная связь. Прямая связь подразумевает передачу информации от управляющего объекта к объекту управления. Обратная связь — это процесс передачи информации о состоянии объекта управления управляющему объекту.

5. (Вопрос № 12 к § 3.) Примеры систем управления, в которых отдельный человек, группа людей, техническое устройство, животное могут быть объектом управления и управляющим объектом:

№	Управляющий объект	Объект управления
1	Врач	Больной
2	Начальник	Подчинённый
3	Государственные органы власти	Страна
4	Учитель	Ученики
5	Актёр	Зрители
6	Водитель	Автомобиль
7	Садовник	Газонокосилка
8	Процессор	Внешние устройства компьютера
9	Дрессировщик	Тигры
10	Вожак стаи волков	Волки

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 3.

Онлайн-тест № 3. Информационные связи в системах различной природы

1. Структура системы – это:
 - элементы, из которых состоит система;
 - **порядок связей между элементами системы.**

2. Апельсин состоит из частей-долек. Выберите правильное утверждение о частях апельсина.
- ⊙ **Апельсин состоит из множества подобных объектов;**
 - Апельсин состоит из множества различных объектов.
3. Что понимается под управлением?
- управление движением объекта;
 - ⊙ **планомерное воздействие на некоторый объект с целью достижения определённого результата;**
 - планомерное воздействие на некоторый объект с целью изменения его свойств.
4. Установите соответствие:
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1) объект управления; | А) мозг; |
| 2) управляющая система; | Б) органы движения; |
| 3) канал информационной связи. | В) нервная система. |

Ответ:

1	2	3
Б	А	В

5. Выберите из предлагаемых вариантов только нематериальные системы.
- разговорный язык;**
 - оркестр;
 - автомобиль;
 - Солнечная система;
 - нотные записи;**
 - животный организм.

Домашнее задание: § 3, вопросы и задания № 1–5, 7, 10, 11, 13, 14 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 4. **Эмерджентность** или **эмергентность** (от англ. emergent – возникающий, неожиданно появляющийся) в теории систем – наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих её элементам, а также сумме элементов, не связанных особыми системообразующими связями; несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов; синоним – «системный эффект».

Урок 4. Обработка информации

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные:* понимание сущности понятий «информационный процесс», «обработка информации», «кодирование», «префиксный код»; понимание сущности метода половинного деления; наличие представлений о задачах обработки информации, об общей схеме процесса обработки информации; умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя

условие Фано; наличие знаний о постановках задач поиска и сортировки, их роли при решении задач анализа данных;

- *метапредметные*: способность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- *личностные*: наличие мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) систематизировать представления учащихся об информационных процессах и их типах;
- 2) расширить и обобщить представления учащихся о задачах обработки информации;
- 3) расширить представление учащихся о кодировании как процессе обработки информации, о способах кодирования информации;
- 4) сформировать представления учащихся о префиксных кодах;
- 5) расширить представления учащихся о задачах поиска информации, о методе половинного деления.

Основные понятия: информационный процесс, обработка информации, кодирование, код, кодовая таблица, префиксный код, поиск информации, метод половинного деления.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Обработка информации»;
- онлайн-тест № 4 «Обработка информации».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 4. Обработка информации. Передача и хранение информации.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам № 1–5, 7, 10, 11, 13, 14 к § 3.

Из курса информатики основной школы обучающимся известно, что существует два различных типа обработки информации: 1) обработка, связанная с получением нового содержания, новой информации; 2) обработка, связанная с изменением формы представления информации, не изменяющая её содержания.

Основное внимание в презентации уделяется различным способам кодирования информации, при которых осуществляется переход информации от одной формы к другой, более удобной для восприятия, хранения, передачи или последующей обработки.

Презентация носит практический характер, в ней много заданий, ориентированных на подготовку к ЕГЭ по информатике. При необходимости в неё можно добавить слайды с заданиями из демоверсии КИМов (контрольно-измерительных материалов) текущего года обучения.

Особое внимание учащихся следует обратить на понятия «префиксный код», «прямое и обратное правила Фано», а также на достаточность, но не необходимость выполнения условия Фано (например, пусть $A = 1$, $B = 10$, $C = 010$. Последовательность 110010 декодируется однозначно, при этом не выполняются ни прямое, ни обратное условия Фано).

Другой важнейшей задачей обработки информации является поиск информации.

В презентации (слайд 13) рассматриваются два основных алгоритма поиска, применяемых в зависимости от способа организации информации: метод последовательного перебора, метод половинного деления. На слайде расположены управляющие элементы (триггеры) – скруглённые прямоугольники, при щелчке мыши по которым выдаётся краткая характеристика того или иного метода поиска. Лупа в верхнем левом углу каждого прямоугольника осуществляет переход на скрытый слайд с примером использования метода. Несмотря на то, что изучение данных слайдов не является обязательным, рекомендуется рассмотреть оба примера, потому что они наглядно демонстрируют эффективность того или иного метода в разных жизненных ситуациях.

Метод перебора иллюстрируется решением следующей проблемы (слайд 14): «Закрывая спортивный магазин, продавец обнаружил отдельно стоящую кроссовку. В магазине осталось только девять коробок с обувью той же модели и того же размера. Помогите продавцу найти пару для этой кроссовки». На слайде изображены закрытые коробки (на них расположены триггеры, которые позволяют «открыть» коробку по щелчку мыши). Обучающиеся по своему усмотрению могут открывать коробки в любой последовательности, либо это делает учитель. Одновременно подсчитывается количество попыток. (Для учителя: коробка с одним ботинком находится в нижнем ряду, 2-я слева.)

Метод половинного деления иллюстрируется решением следующей задачи (слайд 15): «У плотника в Бобровой деревне 9 складов, пронумерованных от 1 до 9. Плотник не может вспомнить, сколько складов уже заполнил, но помнит, что заполнял их в порядке возрастания номеров. Помогите плотнику найти первый из незаполненных складов за меньшее число ходов». Аналогичная задача есть в учебнике — задание № 13 к § 4.

На слайде изображены склады, двери которых закрыты (на каждом рисунке расположен триггер, который позволяет «открыть» дверь склада по щелчку мыши). Данный слайд можно посмотреть дважды с разным

расположением пустых складов. Первый раз — пустые склады под номерами 7–9, второй раз — 3–9. В ходе обсуждения вырабатывается общая стратегия решения, сводящаяся к применению метода половинного деления, знакомого учащимся ранее.

Алгоритм оптимального поиска для набора данных, элементы которого упорядочены по неубыванию, т. е. каждый последующий элемент не меньше (больше или равен) предыдущего, — $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq \dots \leq a_N$:

- 1) искомый элемент сравнивается с центральным элементом последовательности, номер которого находится как $[N/2] + 1$ (квадратные скобки здесь обозначают, что от результата деления берётся только целая часть, а дробная часть отбрасывается);
- 2) если искомый элемент больше центрального, то поиск продолжается в правой части последовательности. Если он меньше центрального, то — в левой. Если значения искомого элемента и центрального совпадают, то поиск завершается.

Ответы на вопросы на слайде 15.

На основе метода половинного деления обучающиеся формулируют алгоритм поиска первого пустого склада.

1. Найдём номер центрального склада по формуле $[N/2] + 1$ (от результата деления берётся только целая часть), где N — количество складов.
2. Если склад под этим номером занят, то поиск продолжается в правой части последовательности. Если пустой, то — в левой.
3. Поиск завершается, когда найдена граница между занятыми и пустыми складами.

Рассмотрим «крайние» случаи:

- 1) пустой склад первый;
- 2) пустой склад последний (под № 31).

Решение оформим в виде таблицы:

- 1) пустой склад первый

Шаг	Номер открываемого склада
1	16
2	8
3	4
4	2
5	1

- 2) пустой склад последний

Шаг	Номер открываемого склада
1	16
2	24
3	28
4	30
5	31

Общий случай поиска в диапазоне можно представить следующим образом.

1. Определяем два элемента: левый (L) – точно заполненный в нашем случае $L = 0$, правый (R) – точно пустой – $R = 32$.

2. Номер центрального склада $C = (L + R) \text{ div } 2$.

3. Если склад C – пустой, то из рассмотрения следует убрать все номера больше C , т. е. смещается правая граница $R = C$. Если склад полный, то смещаем левую границу $L = C$.

4. Если разница $R - L > 1$ переходим к пункту 2. Если $R - L = 1$, то последний заполненный склад — L , первый пустой — R .

Ответ на вопрос на слайде 21. Буквы Г и Д могут быть закодированы кодовыми словами 1110 и 1111.

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 4.

Онлайн-тест № 4. Обработка информации

1. Кодирование информации – это:

- преобразование информации в форму, понятную только компьютеру;
- преобразование информации в форму, непонятную без наличия дополнительных знаний;
- преобразование информации в некоторую форму, удобную для хранения, передачи, обработки информации в дальнейшем.**

2. Компонентами схемы обработки информации являются...

- исходные данные, правила обработки, исполнитель, результаты;**
- исходные данные и правила их обработки;
- исходные данные и результаты;
- исходные данные, исполнитель, правила обработки.

3. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, М, N, Е и О, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	М	N	Е	О
000	11	01	001	10

Какое (только одно!) из четырёх полученных сообщений было передано без ошибок и может быть декодировано:

- 01100010001100;
- 01100100011001;**
- 01100100011101;
- 01100100011100.

4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы тёти Петровой И. Б. (тётей считается сестра отца или матери).

Таблица 1

ID	Фамилия И. О.	Пол
7	Острова А. А.	Ж
12	Котов Б. В.	М
16	Кузьминых Г. М.	М
24	Ионов И. А.	М
33	Кузьминых Л. М.	Ж
35	Власова А. Г.	Ж
39	Котов Н. Б.	М
41	Петрова Я. М.	Ж
43	Петрова И. Б.	Ж
47	Басовский Т. П.	М
54	Кузьминых М. Б.	М
55	Хинчин Ф. У.	М
70	Заяц Г. Д.	Ж

Таблица 2

ID Родителя	ID Ребёнка
70	12
54	16
7	16
54	33
7	33
16	35
41	39
12	39
54	41
7	41
41	43
12	43
43	47

- Заяц Г. Д.;
- Кузьминых Г. М.
- ◎ Кузьминых Л. М.;
- Острова А. А.

5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 0, Б – 101, В – 110. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

Ответ: **18**.

В сборнике самостоятельных и контрольных работ представлена самостоятельная работа № 2 «Кодирование информации», содержащая два равноценных варианта.

№	Вариант 1	Вариант 2
1	243 сигнала	7 элементов
2	540 последовательностей	547 слов
3	ДВВАЕСВ	1011
4	1110, 1111	0000000 1001110 0101011 0111001

Домашнее задание: § 4, вопросы и задания № 1–4, 6–10, 12, 13 к параграфу.

Дополнительное задание для учеников, планирующих сдавать ЕГЭ по информатике: № 5, 11 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 3. 729.

№ 4. Наименьшее количество букв в автомобильном номере – 3.

№ 5. Существует ровно 4096 (4^6) различных 6-буквенных слов в четырёхбуквенном алфавите. Их них в 729 (3^6) словах нет ни одной буквы А, а в 1458 ($6 \cdot 3^5$) словах есть единственная буква А. Во всех остальных из 4096 слов есть две и более буквы А. Следовательно, таких слов 1909 (4096

– 729 – 1458). Второй способ решения этой задачи состоит в том, чтобы подсчитать слова с двумя (1215), тремя (540), четырьмя (135), пятью (18) и шестью (1) буквами А: $1215 + 540 + 135 + 18 + 1 = 1909$.

№ 8. Код, представленный в таблице, является префиксным, т. е. обеспечивающим возможность однозначного декодирования. При попытке декодировать сообщения 1, 2 и 4 появляются неизвестные кодовые слова, отсутствующие в таблице. Сообщение 3 декодируется однозначно: DВАВЕСВД.

№ 9. 1111.

№ 10. Да. Для Б вместо кода 11 можно использовать код 1.

№ 11. Всего четырёхбуквенных слов, закодированных в трёхбуквенном алфавите, — $81 (3^4)$. Из них буква А три раза подряд встречается в словах: АААА, АААР, АААУ, РААА, УААА; всего в 5 словах. Такая же ситуация со словами, в которых три раза подряд идёт буква Р или буква У. Всего слов, которые надо исключить из рассмотрения, — 15. Итого, условию задачи удовлетворяет $81 - 15 = 66$ слов.

№ 12. 061 087 154 180 208 230 290 345 367 389 456 478 523 567 590 612
389 456 478 523 567 590 612
567 590 612

№ 13. Использовался метод половинного деления. Открывались пять складов: (16, 8, 12, 14, 15).

Урок 5. Передача и хранение информации

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: понимание сущности процессов передачи и хранения информации; наличие представлений о схеме передачи информации по техническим каналам; умение вычислять объём переданной информации по известным скорости и времени её передачи; наличие представлений о современных носителях информации и их характеристиках;
- *метапредметные*: способность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- *личностные*: российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм; наличие мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) расширить и систематизировать представления учащихся о процессе передачи информации;
- 2) ввести понятие избыточного кодирования;

- 3) научить решать задачи, связанные с передачей информации по каналам связи;
- 4) систематизировать представления учащихся о хранении и носителях информации.

Основные понятия: передача информации, средства связи, источник информации, приёмник информации, канал связи, помехи, избыточность кода, пропускная способность, хранение информации, носитель информации.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Передача и хранение информации»;
- онлайн-тест № 5 «Передача и хранение информации».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 4. Обработка информации. Передача и хранение информации.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам № 1–4, 6–10, 12 к § 4.

Презентация по теме «Передача и хранение информации» содержит слайды с необязательной к рассмотрению информацией, расширяющей кругозор учащихся. Со слайда 13 переход на скрытые слайды «Перфокарта» (слайд 14), «Winchester» (слайд 15), «Первые фотографии» (слайд 16), «Грампластинка» (слайд 17) и «Прогноз» (слайд 18) осуществляется по триггерам-картинкам.

Следует обратить внимание на работу с текстом задач (слайд 9, слайд 11). Перед переходом к решению (слайд 10, слайд 12) часть текста условия выцветает, остаётся только самое важное для решения. При решении подобных задач, имеющих объёмную текстовую формулировку, учащиеся могут использовать такой же приём работы с текстом:

- 1) прочитайте условие задачи;
- 2) подчеркните ключевые фразы текста.

Примерные ответы учащихся на вопросы на слайде 4.

Источником и приёмником информации являются два собеседника. Помехами в данной ситуации могут быть шум самого водопада и другие посторонние звуки. Но так как при разговоре могут использоваться и жесты, то к помехам следует отнести и возможно неблагоприятное освещение. Для уменьшения потери информации при передаче (защите информации) сокращают расстояние между говорящими (источником и приёмником). Звуковую информацию дополняют жестами и, возможно, письменной информацией, добавляя тем самым ещё один канал связи.

Возможно, будет интересно сообщить ученикам, что туристы возле водопада просто молчат, так как шум такой, что звук разговора не может быть услышан. Для сравнения: шум от Ниагарского водопада — 90 дБ, а звук от разговора — от 20 дБ (едва слышный шёпот) до 70 дБ (громкий разговор) или 85 дБ (громкий крик).

Шумом для графической информации может служить недостаточное или избыточное освещение. Например, вспомните, как вы смотрите на экран телефона или планшета при ярком солнце. Также шумом могут быть дополнительные пометки на изображении или стёртая информация, и всё, что мешает нормальному восприятию (неудобный угол зрения и т. д.).

Решение задачи на слайде 23. Одна из характеристик носителей информации – это плотность записи информации (количество информации, записанной на см²).

Лазерный диск: ёмкость — 700 Мбайт, диаметр — 12 см, но диаметр внутреннего круга (без информации) не дан. Сделаем оценку, считая, что информация записывается на круг диаметром 12 см. При этом реальная плотность записи информации окажется больше.

$$\text{Плотность записи информации} = \frac{\text{Ёмкость}}{\text{Площадь круга}} = \frac{700 \text{ Мбит}}{3,14 \cdot 6^2 \text{ см}^2} = 6,2 \text{ Мбит/см}^2.$$

$$\text{Плотность записи информации} = \frac{\text{Ёмкость}}{\text{Площадь круга}} = \frac{700 \text{ Мбайт}}{3,14 \cdot 6^2 \text{ см}^2} \approx 6,2 \text{ Мбайт/см}^2.$$

Перфокарта: каждая позиция, отмеченная цифрой на перфокарте, может быть в двух состояниях: пробито отверстие или нет. Соответственно количество информации, приходящееся на одну позицию, — 1 бит. 10 рядов цифр по 80 позиций в каждом ряду это $80 \cdot 10 = 800$ бит = 100 байт. Объём информации, которая записана на перфокарте, — 100 байт. Площадь перфокарты: $19 \cdot 8 \text{ см}^2 = 152 \text{ см}^2$.

$$\text{Плотность записи информации} = \frac{100 \text{ байт}}{152 \text{ см}^2} = 0,66 \text{ байт/см}^2.$$

Можно предложить учащимся перфокарты для вычислений, если таковые имеются. При выполнении подсчётов обратите внимание на типичную ошибку. Перфокарта с большим количеством отверстий и с малым количеством равны по объёму информации. Расположение дырок на перфокарте определяет значение данных.

Решение задачи 5 на слайде 24 (задание № 5 к § 5).

$$256 \text{ 000 бит/с} \cdot 2 \cdot 60 \text{ с} = 2^8 \cdot 2^3 \cdot 125 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 15 \text{ бит} = 2^{14} \cdot 125 \cdot 15 \text{ бит} = 2 \cdot 125 \cdot 15 \text{ Кбайт} = 3750 \text{ Кбайт}.$$

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 5.

Онлайн-тест № 5. Передача и хранение информации

1. Передача информации — это:
 - процесс размещения информации на некотором носителе;
 - целенаправленный процесс изменения содержания или формы представления информации;
 - ◎ **процесс распространения информации от источника к приёмнику.**
2. Избыточность кода — это:
 - частичная потеря избыточной информации при передаче;
 - функция, назначение системы;
 - ◎ **многократное повторение передаваемых данных;**
 - формализованные правила, определяющие последовательность шагов обработки информации.
3. Средняя скорость передачи данных с помощью модема равна 30 Кбит/с. Определите, сколько секунд понадобится модему, чтобы передать 80 страниц текста в кодировке КОИ-8, если считать, что на каждой странице в среднем 96 символов.

Ответ: **2.**

4. У Васи есть доступ к Интернету по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{17} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объёмом 4 Мбайта по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Васей данных до полного их получения Петей?

Ответ: **1056.**

5. Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:
 - А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;
 - Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, — 18 секунд, на распаковку — 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Ответ: **Б4**.

В сборнике самостоятельных и контрольных работ представлена самостоятельная работа № 3 «Передача информации», содержащая два равноценных варианта.

№	Вариант 1	Вариант 2
1	16 с	14 с
2	30 Мбайт	16 с
3	5 Мбайт	1-й быстрее на 200 с

Домашнее задание: § 5, вопросы и задания № 1–4, 6–8, 12–15 к параграфу.

Дополнительное задание для учеников, планирующих сдавать ЕГЭ по информатике: № 9–11 к параграфу.

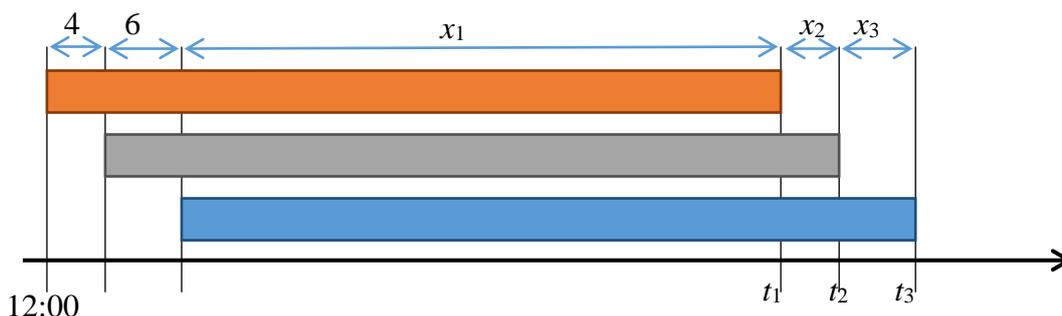
Указания, комментарии, ответы и решения

№ 7. $t = \frac{100 \cdot 2^{23}}{2^{20}} + 24 + \frac{100 \cdot 2^{23}}{2^{22}} = 1024 \text{ с.}$

№ 8. Так как размер упакованного документа составляет 20% от исходного, то и времени на его передачу потребуется в 5 раз меньше, чем на передачу исходного документа, т. е. 8 с. Известно, что на упаковку, передачу и распаковку документа ушло 20 с. Следовательно, только упаковка и распаковка заняли 12 с. Известно, что на распаковку времени потребовалось в 2 раза больше, чем на упаковку. Следовательно, на упаковку ушло 4 с.

№ 9. $\approx 101 \text{ с.}$

№ 10. Представим имеющуюся информацию на диаграмме Гантта:



Пусть v – скорость, с которой начал скачивать свой файл папа; размер файла $20v$.

Запишем, как скачивался файл папы: $20v = 4v + 6v/2 + x_1v/3$, $x_1 = 39$.

Запишем, как скачивался файл мамы: $20v = 6v/2 + 39v/3 + x_2v/2$, $x_2 = 8$.

Запишем, как скачивался файл Коли: $20v = 39v/3 + 8v/2 + x_3v$, $x_3 = 3$.

Папа, мама и Коля закончат скачивание своих файлов в 12:49, 12:57 и 13:00 соответственно.

№ 11. Наименьшая длина кодового слова, удовлетворяющего условию, равна 5.

№ 15. Для простоты вычислений будем считать, что всего в учебнике 280 страниц с текстом, на каждой странице примерно 40 строк, в каждой из которых по 50 символов. В таком случае, информационный объём одной страницы составит 2000 байт, а всего учебника – 560 000 байт. На CD ёмкостью 700 Мбайт можно записать около 1 250 учебников такого же объёма, что и рассматриваемый учебник информатики для 10 класса. Подсчитать объём контейнера (площадь помещения), необходимого для хранения такого количества книг, ученики смогут самостоятельно.

Урок 6. Обобщение и систематизация изученного материала по теме «Информация и информационные процессы»

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: понимание роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире; умение решать задачи, связанные с кодированием и передачей информации;
- *метапредметные*: самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) обобщить представления учащихся об информации и информационных процессах;
- 2) проверить умения учащихся решать задачи, связанные с кодированием и передачей информации.

Основные понятия: информация, свойства информации, информационная культура, измерение информации, единицы измерения информации, обработка информации, передача информации, хранение информации.

Электронное приложение к учебнику:

- интерактивный тест 1.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится проверка домашнего задания.

Повторение и обобщение всего изученного материала можно организовать с помощью интерактивного теста 1 к первой главе учебника. Вопросы теста можно выводить на большой экран и обсуждать их во фронтальном режиме. Работу с тестом можно организовать по группам или индивидуально. Вопросы теста и ответы на них представлены ниже.

Интерактивный тест 1 к главе 1 «Информация и информационные процессы»

1. Установите соответствие между свойствами информации и их описаниями:
1) достоверность; А) язык понятен получателю;
2) полнота; Б) правильность, непротиворечивость;
3) понятность; В) вовремя, в нужный срок;
4) релевантность; Г) имеются все необходимые данные;
5) актуальность. Д) полезность, важность, значимость.

Ответ:

1	2	3	4	5
Б	Г	А	Д	В

2. По форме представления информацию можно условно разделить на следующие виды:
 - математическую, биологическую, медицинскую, психологическую и пр.;
 - обыденную, производственную, техническую, управленческую;
 - ◎ **текстовую, числовую, графическую, звуковую и пр.;**
 - научную, социальную, политическую, экономическую, религиозную и пр.;
 - зрительную, слуховую, тактильную, обонятельную, вкусовую.
3. По определению, приведённому в федеральном законе «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ, информация — это:
 - сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления;
 - ◎ **сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления;**
 - абстрактная величина, не существующая в физической реальности.
4. Какие из следующих понятий являются родственными по отношению к понятию «информационная грамотность»?

- информационная этика;
- компьютерная грамотность;**
- медиаграмотность;**
- информационная компетентность.**

5. Установите соответствие между текстовой формой свёртывания информации и её описанием:

- | | |
|---------------|---|
| 1) конспект; | А) краткий вывод из сказанного, написанного; |
| 2) тезисы; | Б) краткое изложение или краткая запись |
| 3) аннотация; | содержания услышанного или прочитанного, |
| 4) резюме. | обычно своими словами; |
| | В) кратко сформулированные основные положения |
| | доклада, лекции, сообщения и т. п.; |
| | Г) краткая характеристика книги, статьи или |
| | рукописи, их содержания, назначения, ценности и |
| | т. д. |

Ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

6. Что из нижеперечисленного НЕ является информацией с точки зрения теории информации Шеннона?

- CANON;**
- сегодня на улице 8 градусов тепла;
- резюме, реферат, аннотация – примеры текстовых форм свёртывания информации;
- $24 \times 15 = 360$;
- Луна – спутник Земли.

7. Получено сообщение о том, что среди 32 монет находится одна фальшивая. Чему равен информационный объём данного сообщения?

- 16 бит;
- 1 бит;
- 5 бит;**
- 31 бит.

8. В велокроссе участвуют 276 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого из участников. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 240 велосипедистов?

- 270 байт;**
- 276 байт;
- 240 бит;
- 240 байт.

9. Рассказ, набранный на компьютере, содержит 8 страниц, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 48 символов. Определите информационный объём рассказа в кодировке Windows, в которой каждый символ кодируется 8 битами. Ответ дайте в килобайтах.

Ответ: **15.**

10. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 30 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите, сколько байт необходимо для хранения 50 паролей. В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

Ответ: **600**.

11. Что такое система?

- сложный объект, состоящий из взаимосвязанных частей и существующий как единое целое;**
- сложный объект, состоящий из отдельных деталей.

12. Если мы будем рассматривать число компьютеров в школе, то как будет рассматриваться каждый школьный компьютер?

- Компьютер надо рассматривать как единое целое.**
- Компьютер необходимо разложить на составные части.

13. Системный эффект – это:

- необходимость учёта всех элементов, входящих в систему;
- необходимость учёта всех существенных системных связей объекта изучения или воздействия;
- то, что всякой системе свойственны новые качества, не присущие её составным частям.**

14. Из каких подсистем состоит система управления?

- объекта управления;**
- управляющей системы;**
- исполнителя.

15. Выберите из предлагаемых вариантов только природные системы.

- разговорный язык;
- оркестр;
- автомобиль;
- Солнечная система;**
- нотные записи;
- животный организм.**

16. Обработка информации – это:

- процесс размещения информации на некотором носителе;
- целенаправленный процесс изменения содержания или формы представления информации;**
- процесс распространения информации от источника к приёмнику.

17. Исходные данные – это:

- результат работы алгоритма;
- информация, которая подвергается обработке;**

- информация, которая получается после обработки;
 - информация, которая хранится на внешнем носителе.
18. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв О, К, Л, М и Б, используется неравномерный по длине двоичный код:

О	К	Л	М	Б
00	01	11	010	0110

Какое (только одно!) из четырёх полученных сообщений было передано без ошибок и может быть декодировано:

- 110001001001110;
 - 10000011000111010;
 - ⊙ **110001001101001;**
 - 1000110001100010.
19. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных участников конкурса исполнительского мастерства:

Страна	Участник
Германия	Силин
США	Клеменс
Россия	Холево
Грузия	Яшвили
Германия	Бергер
Украина	Численко
Германия	Феер
Россия	Каладзе
Германия	Альбрехт

Участник	Инструмент	Автор произведения
Альбрехт	флейта	Моцарт
Бергер	скрипка	Паганини
Каладзе	скрипка	Паганини
Клеменс	фортепиано	Бах
Силин	скрипка	Моцарт
Феер	флейта	Бах
Холево	скрипка	Моцарт
Численко	фортепиано	Моцарт
Яшвили	флейта	Моцарт

Представители скольких стран исполняют Моцарта?

- 5;
 - 2;
 - 3;
 - ⊙ 4.
20. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1, для буквы Б — кодовое слово 011. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?
- 7;
 - 8;
 - ⊙ 9;
 - 10.
21. Хранение информации – это:
- ⊙ **процесс размещения информации на некотором носителе;**
 - целенаправленный процесс изменения содержания или формы представления информации;
 - процесс распространения информации от источника к приёмнику.
22. Пропускная способность канала передачи информации – это:

- максимальный размер файла, который может быть передан по данному каналу;
 - ◎ **максимально возможная скорость передачи информации;**
 - минимальное время, которое затрачивается на передачу файла размером 1 Мбайт.
23. Скорость передачи данных через спутниковый канал равна 256 000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 килобайт. Определите время передачи файла в секундах.
 Ответ: **20**.
24. У Васи есть доступ к Интернету по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{17} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{16} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объёмом 8 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Васей данных до полного их получения Петей?
 Ответ: **1088**.
25. Документ (без упаковки) можно передать по каналу связи с одного компьютера на другой за 1 минуту и 20 секунд. Если предварительно упаковать документ архиватором, передать упакованный документ, а потом распаковать на компьютере получателя, то общее время передачи (включая упаковку и распаковку) составит 20 секунд. При этом на упаковку и распаковку данных всего уходит 10 секунд. Размер исходного документа 24 Мбайт. Чему равен размер упакованного документа (в Мбайт)?
 Ответ: **3**.

Можно провести письменную контрольную работу № 1 «Информация и информационные процессы» из сборника самостоятельных и контрольных работ. Первый вариант работы имеет базовый уровень сложности; второй вариант немного сложнее, его целесообразно предложить ученикам, планирующим сдавать ЕГЭ по информатике.

№	Вариант 1	Вариант 2
1	1000 байт	6144
2	4096	«5» — 2 бита, «4» — 1 бит, «3» — 3 бита
3	2	405 слов
4	25МБ	ВАхА
5		2-й на 258 с

Урок 7. История развития вычислительной техники

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: знание этапов информационных преобразований в обществе; наличие представлений об истории развития устройств для вычислений, о поколениях электронных вычислительных машин (ЭВМ), о тенденциях развития вычислительной техники;
- *метапредметные*: выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- *личностные*: российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки; готовность к научно-техническому творчеству; владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) расширить и систематизировать представления учащихся об информационных революциях и соответствующих им этапах информационных преобразований в обществе;
- 2) познакомить учащихся с историей развития вычислительной техники, в том числе с поколениями ЭВМ;
- 3) сформировать у учащихся представления об основных тенденциях развития вычислительной техники.

Основные понятия: информационная революция, вычислительная техника, поколения ЭВМ.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «История развития вычислительной техники»;
- онлайн-тест № 6 «История развития вычислительной техники».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 5. История развития вычислительной техники;
- информационный модуль «От абака до ноутбука. Поколения компьютерной техники» (<http://fcior.edu.ru/card/28687/ot-abaka-do-noutbuka-pokoleniya-kompyuternoy-tehniki.html>).

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока оперативно подводятся итоги и разбираются ошибки, допущенные в проверочной работе.

Основная форма проведения этого урока – интерактивная лекция с использованием презентации, которая представляет собой своего рода

небольшой виртуальный музей истории вычислительной техники. Большинство слайдов снабжены интерактивными элементами — триггерами — для перехода на дополнительные скрытые слайды презентации.

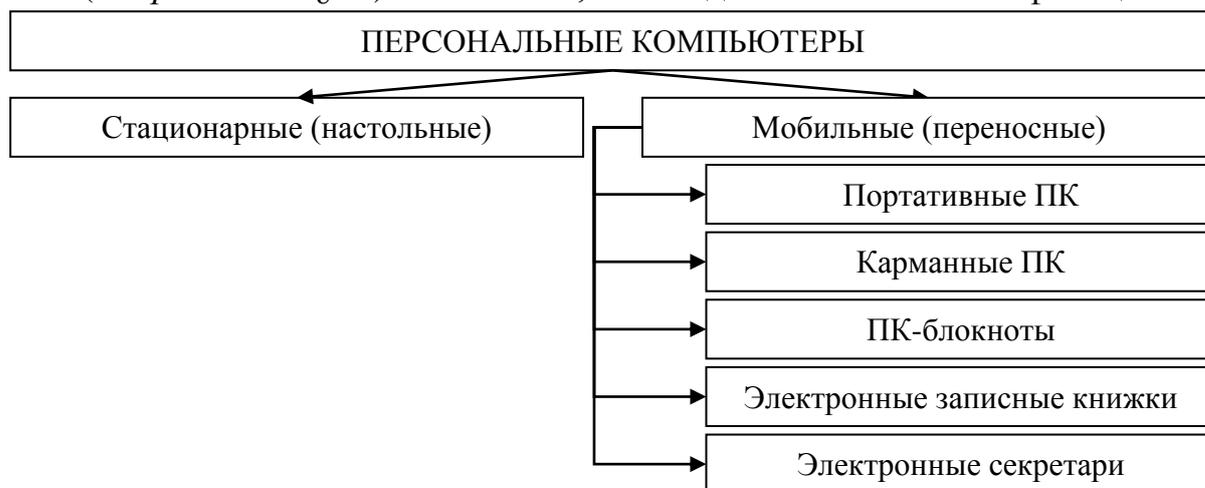
На слайде «Информационные революции» (слайд 3) триггеры — кнопки слева — вызывают краткое описание каждой революции: изобретение, которое привело к революции, и результат данной революции. На слайдах «История устройств для вычислений» (слайды 4 и 5) расположена лента времени, которая позволяет в хронологической последовательности увидеть эволюцию устройств, результатом которой стало изобретение компьютера. На слайде «Поколения ЭВМ» (слайд 6) расположены триггеры – кнопки поколений (переход на скрытые слайды осуществляется на усмотрение учителя). Следует заметить, что деление ЭВМ на поколения условно. В разных проверенных источниках указываются разные периоды и даже разное количество поколений. Описание поколений дано по схеме: элементная база; быстродействие процессора; ёмкость ОЗУ; периферийные устройства; использование; программное обеспечение; примеры моделей (в списке моделей название ЭВМ, представленной на фотографии, выделено полужирным шрифтом). В заключение приведены два факта из истории устройств для вычислений, которые могут заинтересовать учащихся: счётное устройство Леонардо да Винчи; самый первый жёсткий диск.

Примерные ответы на вопросы и задания в презентации (слайд 14).

1. Под информационной революцией понимают кардинальное изменение инструментальной основы, способов передачи и хранения информации, а также объём информации, доступной активной части населения.

2. Определяющими признаками, по которым ЭВМ делятся на поколения, служит их элементная база, ёмкость памяти, быстродействие и т. п., а также такие характеристики, как способы получения и переработки информации.

3. (Вопрос № 8 к § 6.) Возможная, но не единственная классификация ПК:



При наличии времени можно использовать информационный модуль «От абака до ноутбука. Поколения компьютерной техники».

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 6.

Онлайн-тест № 6. История развития вычислительной техники

1. В каком веке появились первые электрические арифмометры?
 в XIV в.; в XVI в.; в XVII в.; в XIX в.
2. Первая аналитическая машина была изобретена:
 Ч. Беббиджем;
 В. Шиккардом;
 Ж. Жаккардом;
 Б. Паскалем.
3. Первым инструментом для счёта можно считать:
 руку человека;
 камешки;
 палочки;
 арифмометр.
4. Суперкомпьютер – это:
 вычислительная машина, весом не менее 1 тонны;
 вычислительная машина, значительно отстающая от других компьютеров по своим техническим параметрам, но с огромной скоростью вычислений;
 вычислительная машина, значительно превосходящая другие компьютеры по своим техническим параметрам и скорости вычислений;
 вычислительная машина, имеющая очень большую стоимость.
5. Элементарная база компьютеров первого поколения – это:
 транзистор;
 интегральная схема;
 электронная лампа;
 большая интегральная схема.

Домашнее задание: § 6, вопросы и задания № 1, 2, 7, 10–12 к параграфу.

Дополнительное задание: по желанию ученики могут выполнить одно из заданий № 3–6, 9 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 2. 04 декабря. В этот день в 1948 г. было зарегистрировано изобретение № 10475 — цифровая электронная вычислительная машина (изобретатели — советские учёные Б. И. Рамеев, И. С. Брук).

Урок 8. Основополагающие принципы устройства ЭВМ

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные:* знание основных принципов устройства компьютеров; представление об архитектуре современных компьютеров, многопроцессорных системах, о суперкомпьютерах;

- *метапредметные*: выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- *личностные*: российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) рассмотреть основополагающие принципы устройства компьютеров – принципы Неймана-Лебедева;
- 2) развить представления учащихся об архитектуре персонального компьютера;
- 3) рассмотреть перспективные направления развития компьютерной техники.

Основные понятия: основные компоненты компьютера, принцип двоичного кодирования, принцип однородности памяти, принцип адресности памяти, принцип иерархической организации памяти, принцип программного управления, архитектура компьютера, классическая архитектура, открытая магистрально-модульная архитектура, многопроцессорные вычислительные системы.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Основополагающие принципы устройства ЭВМ»;
- онлайн-тест № 7 «Основополагающие принципы устройства ЭВМ».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 6. Основополагающие принципы устройства компьютеров;
- информационный модуль «Архитектура компьютера» (<http://fcior.edu.ru/card/3298/arhitektura-kompyutera.html>).

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам № 1, 2, 7, 10–12 к § 6. После этого можно заслушать несколько сообщений учеников, выполнивших дополнительное домашнее задание.

Новый материал излагается с использованием презентации, посвященной устройству ЭВМ. В ней раскрываются принципы Неймана-Лебедева и имеется слайд (слайд 4) с краткой справкой об учёных, сформулировавших основные положения об устройстве компьютера, которые актуальны и в наше время. Важно подчеркнуть, что часто в литературе указывают только «принципы Фон Неймана», но это

несправедливо. Фундаментальные идеи независимо друг от друга сформулировали американский математик и физик Джон фон Нейман и советский инженер, учёный Сергей Алексеевич Лебедев. Главный конструктор первой отечественной вычислительной машины МЭСМ С. А. Лебедев не только автор проектов компьютеров серии БЭСМ (Большая Электронная Счётная Машина) и принципиальных положений компьютера «Эльбрус», но и человек удивительной скромности с активной жизненной позицией. При создании супер-ЭВМ – наиболее сложного класса средств вычислительной техники, учёный безошибочно выбрал основное направление развития цифровых вычислительных машин этого класса – распараллеливание вычислительного процесса, которое и сейчас остаётся главным в развитии супер-ЭВМ.

Во время демонстрации функциональной схемы (слайд 6) анимация подчёркивает направление движения потоков обмена информацией между устройствами.

Ответ на вопрос на слайде 8. При отключении источника энергии вся информация, содержащаяся в оперативной памяти (ОЗУ) пропадёт. ОЗУ – энергозависимая память.

Во время демонстрации слайдов, посвящённых составу компонентов (слайд 9, 10), следует обратить внимание учащихся на то, что вводимая и выводимая информация обязательно проходит «через» алгоритмы обработки информации.

На слайде 11 «Принцип двоичного кодирования» имеется возможность перехода (кнопка «лупа») на скрытый слайд (слайд 12) с исторической справкой о троичном компьютере «Сетунь». В нём была применена уравновешенная троичная система счисления, использование которой впервые в истории позволило представлять одинаково просто как положительные, так и отрицательные числа, что при двоичном кодировании невозможно.

На слайде 14, посвящённом принципу адресности памяти, приведён пример адреса, записанного в 16-ричной системе счисления, — 25F0:A3ED. Первая часть 25F0 – адрес сегмента, вторая A3ED – смещение внутри сегмента.

Под запись адреса ячейки здесь отведено 4 байта. (В 16-ричной системе счисления существует 16 цифр. $16 \leq 2^4$. 4 бита используется для записи одной цифры. $8 \text{ цифр} \cdot 4 \text{ бита} = 32 \text{ бита} = 4 \text{ байта}$.)

Оценим максимально возможный объём памяти компьютера, допускающего такую адресацию. Каждому байту памяти соответствует свой уникальный адрес. На запись одного адреса отведено 32 бита. Разных адресов существует 2^{32} .

$$2^{32} \text{ байт} = 2^2 \text{ Гбайт} = 4 \text{ Гбайта.}$$

Слайд 20 содержит интерактивные элементы: «Шина адреса», «Шина данных», «Шина управления», «К» (контроллер). При выборе триггера открывается соответствующее пояснение.

Ответ на вопрос 4 на слайде 25. Для записи цифры в 16-ричной системе счисления необходимо 4 бита. Адрес – четыре цифры в 16-ричной системе счисления (одна — для записи адреса сегмента, три — для записи смещения). $4 \cdot 4 = 16$ бит отведено под запись адреса каждого байта. Разных адресов в этом случае получается 2^{16} байт = 2^6 Кбайт = 64 Кбайта.

Можно задать следующие дополнительные вопросы.

Сколько сегментов? Ответ: $2^4 = 16$ сегментов.

Сколько Кбайт в каждом сегменте? Вся память (64 Кбайта) распределена на 16 сегментов поровну. $64 \text{ Кбайта} / 16 = 4 \text{ Кбайта}$. Или рассуждения могут быть такими: три шестнадцатеричные цифры отведены для записи смещения внутри сегмента — $4 \cdot 3 = 12$ бит отведено на запись смещения. 2^{12} байт = 4 Кбайта.

При наличии времени можно использовать информационный модуль «Архитектура компьютера».

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 7.

Онлайн-тест № 7. Основополагающие принципы устройства ЭВМ

1. Отметьте принципы, которые можно отнести к основополагающим принципам построения компьютеров:
 - принцип многозадачности;
 - принцип однородности памяти;
 - принцип адресности памяти;
 - состав основных компонентов вычислительной машины;
 - принцип наличия способности к саморазвитию.
2. Согласно принципу двоичного кодирования:
 - компьютер может обрабатывать информацию, закодированную любым двоичным способом;
 - ◎ **вся информация, предназначенная для обработки на компьютере, а также программы её обработки представляются в виде двоичного кода;**
 - любая информация может быть закодирована на компьютере только 2 раза.
3. Заполните пропуски в предложении.

... и данные размещаются в единой памяти, состоящей из ..., имеющих свои номера (адреса). Это принцип ... памяти.

 - информация, ячеек, единства;
 - команды, микросхем, единства;
 - ◎ **команды, ячеек, адресности;**
 - информация, микросхем, адресности.
4. Установите соответствие:
 - 1) шина адреса; А) передаются сигналы, управляющие обменом информацией между устройствами и

- 2) шина данных; Б) используется для указания физического адреса, к которому устройство может обратиться для проведения операции чтения или записи;
- 3) шина управления. В) предназначена для передачи данных между узлами компьютера.

Ответ:

1	2	3
Б	В	А

5. основополагающие принципы построения компьютеров были сформулированы независимо друг от друга двумя крупнейшими учёными XX века:
- Дж. фон Нейманом;
 - С. А. Лебедевым;
 - Клодом Шенноном;
 - В. А. Котельниковым.

Домашнее задание: § 7, вопросы и задания № 1–7, 9–11 к параграфу.
Дополнительное задание: № 8 к параграфу.

Урок 9. Программное обеспечение компьютера

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные:* знание программного обеспечения (ПО) компьютеров и компьютерных систем; представления о классификации ПО; представления о назначении различных видов ПО; умение аргументировать выбор программного обеспечения для решения профессиональных и учебных задач;
- *метапредметные:* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- *личностные:* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) обобщение и систематизация представлений учащихся о программном обеспечении персонального компьютера;
- 2) развитие представлений учащихся о различных категориях системного программного обеспечения;
- 3) развитие представлений учащихся о системах программирования;

4) систематизация представлений учащихся о прикладном программном обеспечении.

Основные понятия: программное обеспечение; системное ПО; прикладное ПО; системы программирования; операционная система, архиватор, системы программирования.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Программное обеспечение компьютера»;
- онлайн-тест № 8 «Программное обеспечение компьютера».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 7. Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам № 1–7, 9–11 к § 7. После этого заслушивается сообщение одного из учеников, выполнивших дополнительное домашнее задание.

Новый материал излагается с использованием презентации «Программное обеспечение компьютера». Данная тема известна учащимся из курса информатики основной школы, поэтому в презентации основные понятия рассматриваются кратко с целью актуализации знаний.

В презентации наглядно представлен алгоритм Хаффмана, применяемый для сжатия данных. Данный материал носит информативный характер и расположен на скрытых слайдах 6–8 (переход осуществляется с помощью кнопки «лупа» на 5-м слайде «Системное ПО. Сервисные программы»). Предлагается сжать с помощью алгоритма Хаффмана фразу: «VENI, VIDI, VICI». В переводе с латинского она означает «Пришёл, увидел, победил» — слова, которыми, как сообщает Плутарх в своих «Изречениях царей и полководцев», Юлий Цезарь уведомил своего друга Аминция в Риме о победе при Зеле над Фарнаком, сыном Митридата, в 47 году до н. э. Цезарь отмечал не события войны, а быстроту её завершения.

Решение можно представить с помощью графа или таблицы:

Символ	Вес	1-й шаг	2-й шаг	3-й шаг	4-й шаг	Код		
пробел	2	0	4	0	7	0	000	
,	2	1		0			001	
V	3			1			01	
I	5				0		10	
C	1	0	2	0	4	1	9	1100
D	1	1		0				1101
E	1	0	2	1	4	1	9	1110
N	1	1		1				1111

Обратите внимание, что на слайде «Системы программирования» (слайд 9) описание основных компонентов, входящих в состав большинства систем программирования (специализированный текстовый редактор, библиотека подпрограмм, компоновщик, трансляторы, интерпретатор, компилятор, отладчик), появляется при нажатии на соответствующий текстовый блок (триггер). Такой способ организации информации на слайде предоставляет учителю свободу выбора элементов для более подробного изучения.

Ещё одним слайдом с возможностью детализации представленной на нём информации является слайд «Прикладное ПО» (слайд 11). Триггерами являются прямоугольники «Приложения...», нажатие на которые вызывает перечень приложений общего или специального назначения.

Рекомендуется обратить внимание учащихся на возможности онлайн-офиса, например, Google Docs (слайд 12).

Ответы на задание на слайде 15.

Название программы (программ)	Ответ (вид ПО)
Компьютерная игра Тетрис	прикладное
7-Zip, WinZip, WinRar	системное
Draw, CorelDraw, Inkscape	прикладное
Клавиатурный тренажер	прикладное
Linux, Windows	системное
Excel, Calc	прикладное
Microsoft Word, Writer	прикладное
Pascal ABC, Visual Basic	инструментальное
Антивирус Касперского	системное

Ответы на задание на слайде 16.

Возможный вариант дерева Хаффмана для фразы «КАРЛ У КЛАРЫ УКРАЛ КОРАЛЛЫ» (задание № 3(4) к § 8).

Таблица частоты встречаемости символов:

К	А	Р	Л	пробел	У	Ы	О	Всего
4	4	4	5	4	2	2	1	26

Символ	Вес	1-й шаг	2-й шаг	3-й шаг	4-й шаг	Код			
пробел	4		0	8	16	0	000		
А	4		1				001		
К	4		0				010		
Р	4		1	8	1	0	011		
Л	5				0	26	10		
Ы	2		0	5	10		1	110	
У	2	0	3					1	1110
О	1	1							1111

Коэффициент сжатия: $26 \cdot 8 / (4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 5 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 4) = 208/76 \approx 2,7$.

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 8.

Онлайн-тест № 8. Программное обеспечение компьютера

1. Укажите названия операционных систем.
 - Linux;**
 - CorelDraw;
 - Microsoft Access;
 - MS DOS;**
 - Adobe Photoshop.
2. Отметьте основные функции, выполняемые ОС современного компьютера.
 - управление устройствами, входящими в состав ПК;**
 - управление процессами, выполняемыми на ПК;**
 - предоставление интерфейса работы пользователю;**
 - организация работы с файлами.**
3. Отметьте все правильные высказывания о драйверах.
 - специальные программы, управляющие работой подключённых к компьютеру внешних (периферийных) устройств;**
 - обеспечивают диалог пользователя с компьютером на базе графического интерфейса;
 - с их помощью осуществляется контроль за нормальным функционированием оборудования;**
 - осуществляют сжатие программ и данных;
 - обеспечивают реакцию на возникающие ошибки и аварийные ситуации, связанные с работой внешних (периферийных) устройств.**
4. Установите соответствие между типами программного обеспечения и их назначением:

1) системные программы;	А) средства для разработки и отладки программ;
2) системы программирования;	Б) программы, предназначенные для решения определённого круга задач в различных областях человеческой деятельности;
3) прикладные программы.	В) комплекс программ, обеспечивающих работу компьютера.

Ответ:

1	2	3
В	А	Б

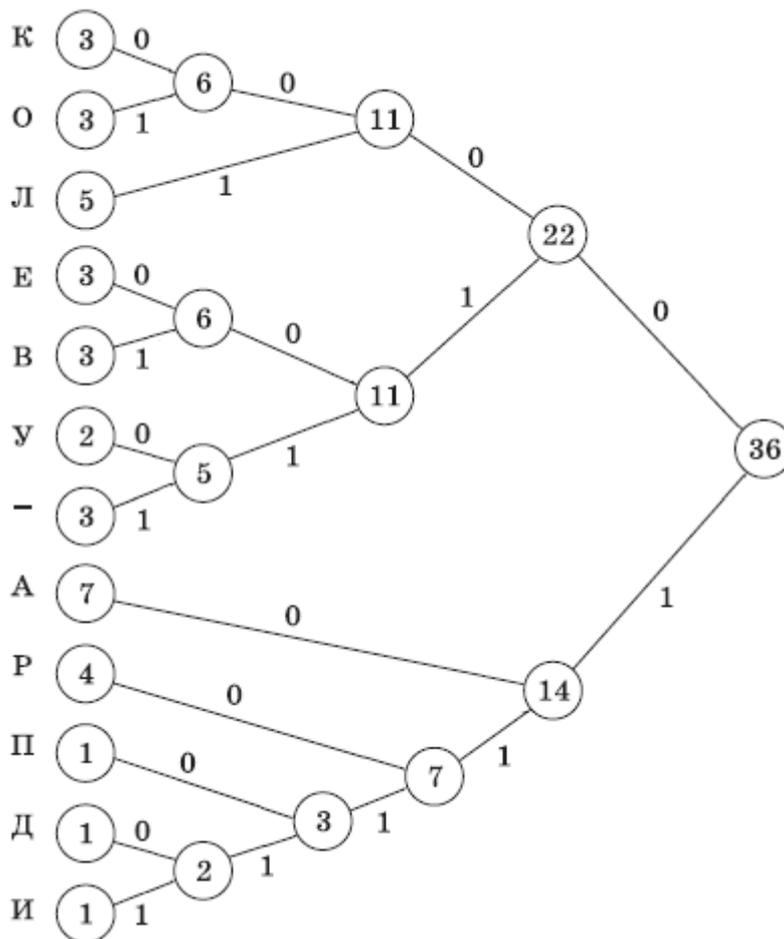
5. Как называется программа для поиска ошибок в других программах?
Ответ: **отладчик.**

При наличии времени можно использовать самостоятельную работу № 4 «Персональный компьютер и его характеристики», представленную в двух равноценных вариантах.

№		Вариант 1	Вариант 2
1	Процессор	Core i3-2120 3.3 GHz	Core i3-2100 3.3 GHz
	Оперативная память	4Gb DDR3	2Gb DDR3
	Жёсткий диск	1 Tb SATA III	500 Mb SATA III
	Видеокарта	GeForce GT630 1024Mb	GeForce GT630 1024Mb
	Дисковод	DVD-RW	DVD-R
	Звуковая карта	ASUS Xonar DX	ASUS Xonar DX
	Блок питания	ATX 450W FSP	ATX 450W FSP
2		168,75 Мбайт/с	171 Мбайт/с

Задание № 3 варианта 1.

К	О	Р	Л	Е	В	А	У	_	П	Д	И
3	3	4	5	3	3	7	2	3	1	1	1



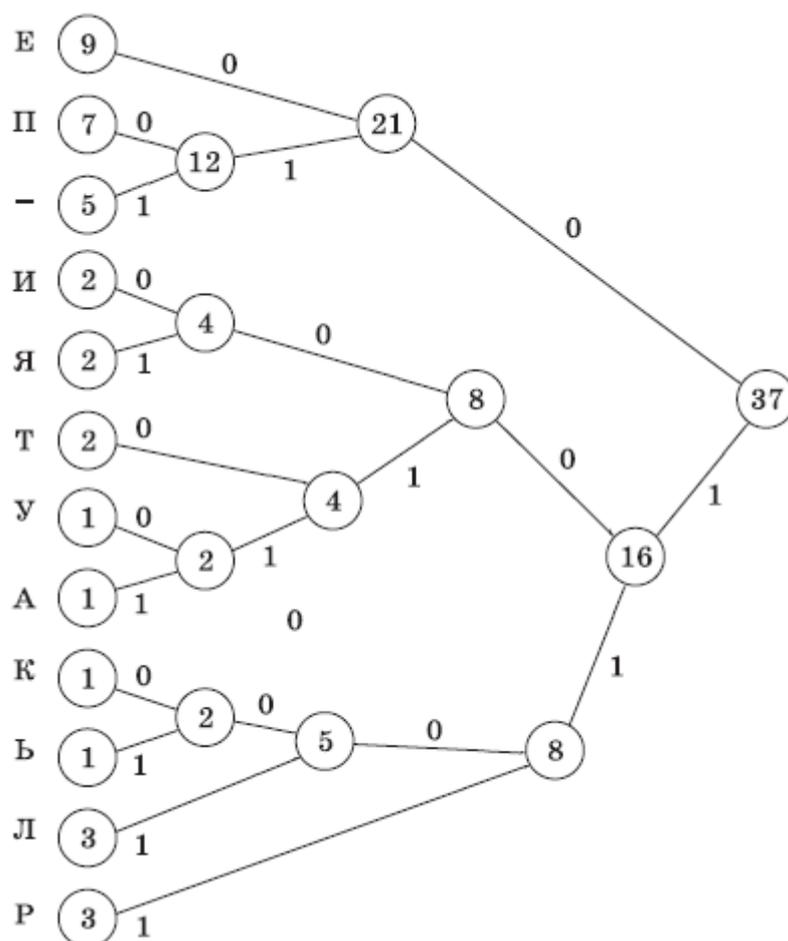
Символ	Код	Символ	Код
К	0000	Д	11110
О	0001	А	10
Р	110	-	0111

Л	001	У	0110
Е	0100	П	1110
В	0101	И	11111

Коэффициент сжатия: $288/123 = 2,3$.

Задание № 3 варианта 2.

У	_	П	Е	Р	Л	А	И	К	Я	Т	Ь
1	5	7	9	3	3	1	2	1	2	2	1



Символ	Код	Символ	Код
У	10110	А	10111
_	011	И	1000
П	010	К	11000
Е	00	Я	1001
Р	111	Т	1010
Л	1101	Ь	11001

Коэффициент сжатия: $296/119 \approx 2,5$.

Домашнее задание: § 8, вопросы и задания № 1, 2, 4–14 к параграфу.

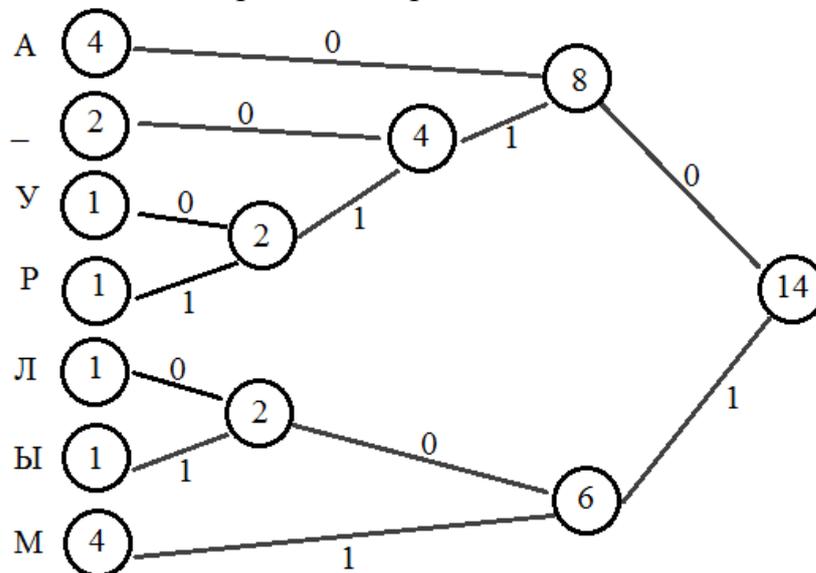
Дополнительное задание: один из пунктов 1–3 задания № 3 к параграфу (по выбору учащихся).

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 3. 1) МАМА МЫЛА РАМУ

М	А	–	Ы	Л	Р	У
4	4	2	1	1	1	1

Один из возможных вариантов дерева:



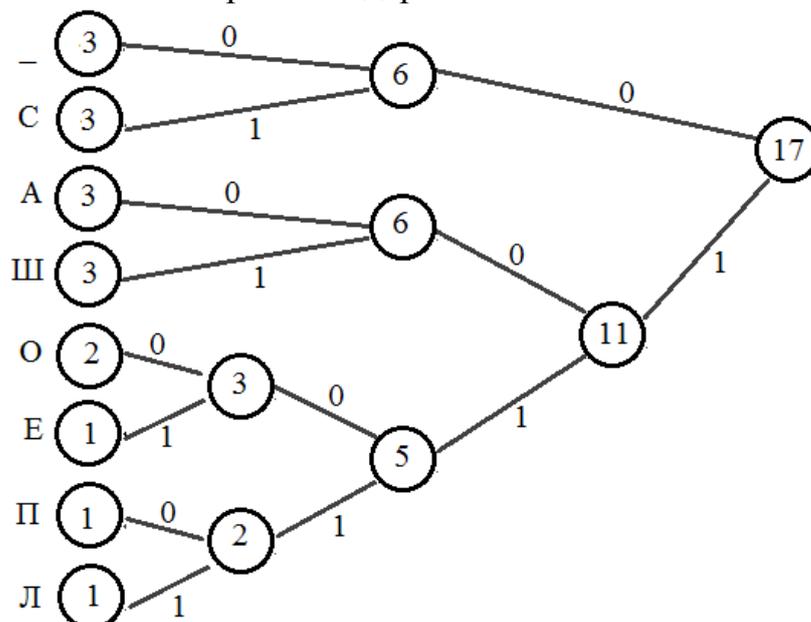
М	А	–	Ы	Л	Р	У
11	00	010	101	100	0111	0110

Коэффициент сжатия: $14 \cdot 8 / (4 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 + 3 + 4 + 4) = 112/36 \approx 3,1$.

2) ШЛА САША ПО ШОССЕ

Ш	Л	А	–	С	П	О	Е
3	1	3	3	3	1	2	1

Один из возможных вариантов дерева:

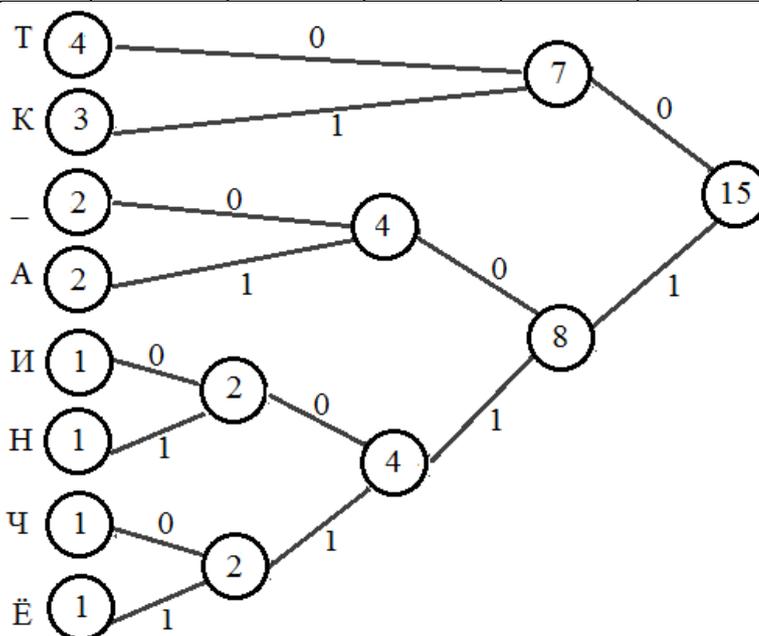


Ш	Л	А	_	С	П	О	Е
101	1111	100	00	01	1110	1100	1101

Коэффициент сжатия: $17 \cdot 8 / (3 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 7) = 136/53 \approx 2,6$.

3) ТКЁТ ТКАЧ ТКАНИ

Т	К	Ё	_	А	Ч	Н	И
4	3	1	2	2	1	1	1



Т	К	Ё	_	А	Ч	Н	И
00	01	1111	100	101	1110	1101	1100

Коэффициент сжатия: $15 \cdot 8 / (4 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 4) = 120/42 \approx 2,86$.

Урок 10. Файловая система компьютера

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: наличие представлений о файловой системе и её функциях; умение работать с маской имени файла;
- *метапредметные*: выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) систематизация представлений о файлах и папках, правилах их именования;

- 2) повторение правил записи полного имени файла/каталога, пути к файлу/каталогу по имеющемуся описанию файловой структуры некоторого информационного носителя;
- 3) повторение приёмов работы с маской для операций с файлами.

Основные понятия: файл, каталог, файловая система, правила построения имён файлов и каталогов, файловая структура, путь к файлу, полное имя файла.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Файловая система компьютера»;
- онлайн-тест № 9 «Файловая система компьютера».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 7. Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится быстрый опрос учеников по вопросам № 1, 2, 4–14 к § 8.

Новый материал излагается с использованием презентации «Файловая система компьютера».

В презентации предусмотрена как актуализация знаний, так и расширение представлений учащихся по теме «Файловая система компьютера», которую они изучали в основной школе. Повторяются основные понятия: файл, имя файла, расширение, папка, путь к файлу, полное имя файла, файловая структура диска (дерево), маска имени файла. Предусмотрены упражнения, которые помогут обучающимся вспомнить эти понятия.

Следует обратить внимание учащихся, что правила построения имён файлов и папок (каталогов) зависят от операционной системы. На слайде «Требования к именам файлов и папок» (слайд 5) у учителя есть возможность выбора ОС – Windows или Linux.

В презентации также рассматривается способ размещения файла на диске в виде связанного списка кластеров дисковой памяти. На слайде «Порядок размещения файлов на диске» (слайд 7) с помощью триггера, расположенного на изображении диска, на рисунке выделяются основные элементы, связанные с записью файла на диск: сектор, дорожка, кластер.

Ответ на вопрос на слайде 5. Графический редактор. Если ответ на данный вопрос вызвал у учащихся затруднения, то следует повторить основные стандартные расширения.

Ответ на вопрос на слайде 7. На файл размером 130 Кбайт будет отведено 3 кластера по 64 Кбайта, при этом 3-й кластер будет считаться занятым, хотя, фактически, значительная его часть использоваться не будет.

Данный ответ подготавливает учащихся к обсуждению *вопросов на слайде 8*. Возможные рассуждения учащихся могут быть следующими.

Кластер — минимальная логическая единица хранения данных. Любой диск делится на кластеры выбранного объёма. Сведения о всех кластерах на диске сведены в таблицу, имеющую ограниченные размеры (в зависимости от типа файловой системы).

1) Оптимальный размер кластера определяется исходя из объёма диска и предполагаемых типов хранимых данных. Каждый файл при записи на диск «нарезается» на кластеры (блоки) выбранного объёма. Для больших файлов увеличение размера кластера приводит к уменьшению количества кластеров (блоков), занимаемых ими на диске, что увеличивает быстродействие процессов чтения и записи. Зачастую кластеры разбросаны по всему диску в хаотичном порядке (фрагментация диска), поэтому чем меньшее количество блоков необходимо найти и собрать воедино, тем быстрее мы получим требуемый файл.

2) Адресная таблица, описывающая всю разметку диска (содержащая информацию о каждом кластере), имеет ограничения по объёму, поэтому чем больше кластер, тем большее пространство можно адресовать выбранным типом кластера.

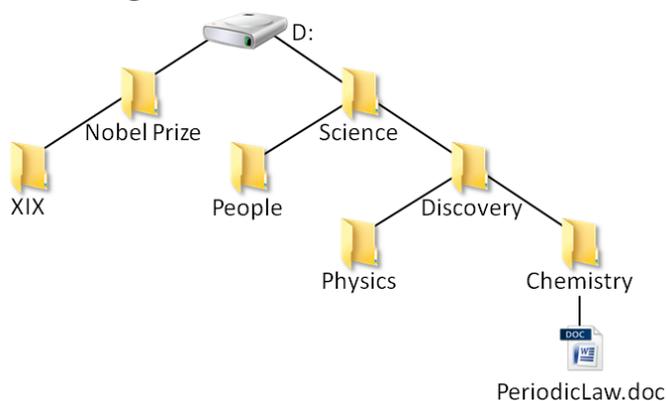
Ответ на вопрос на слайде 8. Каждый файл на диске занимает целое число кластеров. Последний кластер при этом может быть задействован не полностью. Чем меньше файл и больше размер кластера, тем больше вероятность, что это приведёт к заметной потере дискового пространства. Сравним. Допустим, что файл занимает 1 Кбайт, тогда:

- если размер кластера 512 байт, то файл займет ровно два кластера;
- если размер кластера 2 Кбайта, то в этом случае 1 Кбайт дискового пространства не используется;
- если размер кластера 4 Кбайта, то потери составляют уже 3 Кбайт.

Ответ на вопрос на слайде 11. 1) D:\Учёба\Проект\Отчёт.doc; 2) D:\Учебники.zip; 3) D:\Учёба\Доклад.doc.

Ответ на вопрос на слайде 12. Файлы, имена которых начинаются на info, содержат не менее шести символов, расширение которых — любое или отсутствует.

Ответ на вопрос на слайде 16. Для ответа на вопрос, можно построить фрагмент дерева папок и файлов:



Ответ: D:\Science\Discovery\Chemistry\PeriodicLaw.doc

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 9.

Онлайн-тест № 9. Файловая система компьютера

1. Укажите невозможное имя файла:
 - :DOKUMENTAS.TXT;**
 - DOKUM4;
 - TEXT.3.EXE;
 - CREML.BMP.
2. Что из предложенного можно считать полным именем файла:
 - a:\kniga/ txt;
 - c:\kat\kniga.txt;**
 - f\kniga;
 - kniga.txt.
3. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги ACADEMY, COURSE, GROUP, E:\, PROFESSOR, LECTIONS. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?
 - E:\PROFESSOR\LECTIONS\ACADEMY;
 - E:\ACADEMY\COURSE\GROUP;
 - E:\ACADEMY;
 - E:\GROUP\COURSE\ACADEMY.**
4. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске:
A?ce*s.m*.
 - Acess.md;
 - Accesst.dbf;
 - Access.mdb;**
 - Akcces.m1.
5. В каталоге находятся файлы со следующими именами:

bike.mdb;	like.mpg;
bike.mp3;	mikes.mp3;
iks.mpg;	nike.mpeg.

Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:

<input type="radio"/> ?ik*.m*;	bike.mp3;
<input type="radio"/> ?ik*.mp?;	like.mpg;
<input type="radio"/> *ik?.mp*;	mikes.mp3;
<input checked="" type="radio"/> ?ik*.mp*.	nike.mpeg.

При наличии времени можно использовать самостоятельную работу № 5 «Файловая система компьютера», представленную в двух равноценных вариантах.

№	Вариант 1	Вариант 2
1	tree nut graph crow chess ball	p2 pa pas png png ppt
2	vkont.ddc (3)	kontkontt.ddc (2), kontv.doc (4)
3	ab*?.*t?? (2)	a*c*.???? (4)
4	*o*n*.?o? (3)	*o??*.d?? (3)

Домашнее задание: § 9, вопросы и задания № 1–9 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 5. Файл *A* – 35, 36 (или 12, 13; или 13, 14; или 52, 53; или др.).

Файл *B* – 12, 13 (или 13, 14; или 35, 36; или 52, 53; или др.).

Файл *C* не может быть записан в свободные смежные кластеры.

Файл *D* – 52, 53, 54, 55 (или 76, 77, 78, 79).

№ 7. Структуру, описанную в условии задачи, можно представить следующим образом²:



В таком случае полное имя файла 1245.jpg –

E:\Фото\Путешествия\Байкал\1245.jpg.

Полное имя файла Листвянка.jpg однозначно определить нельзя.

Возможны два варианта –

E:\Документы\География\Изображения\Листвянка.jpg

E:\Документы\География\Карты\География\Изображения\Листвянка.jpg.

№ 8. 2) obar.txt.

№ 9.

	fer?.d*	?fer*.doc	*?fer*?.do*	*fer?.doc
chifera.dat	+	–	–	–
chifera.doc	+	–	+	+
ferrum.doc	+	–	–	–

² Возможны и другие варианты выполнения задания.

deLafer.doc	–	–	–	–
oferta.doc	+	+	+	–
tokoferol.doc	+	–	+	–

Ответ: *?fer*?.do* (3).

Урок 11. Обобщение и систематизация изученного материала по теме «Компьютер и его программное обеспечение»

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: понимание тенденций развития аппаратного и программного обеспечения компьютеров; знание основных устройств современного компьютера и основных групп его программного обеспечения; понимание назначения операционной системы; навыки работы с файловой системой;
- *метапредметные*: самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) систематизировать представления учащихся об истории развития вычислительной техники;
- 2) обобщить представления учащихся об основополагающих принципах устройства компьютеров;
- 3) обобщить представления учащихся об аппаратном и программном обеспечении современных компьютеров, тенденциях их развития;
- 4) проверить умения учащихся решать задачи, связанные с определением имени файла.

Основные понятия: информационная революция, принципы устройства компьютеров, архитектура компьютера, программное обеспечение, операционная система, файловая система, имя файла, маска.

Электронное приложение к учебнику:

- интерактивный тест 2.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится проверка домашнего задания.

Повторение и обобщение всего изученного материала можно организовать с помощью интерактивного теста 2 ко второй главе учебника. Вопросы теста можно выводить на большой экран и обсуждать их во фронтальном режиме. Работу с тестом можно организовать по группам или индивидуально. Вопросы теста и ответы на них представлены ниже.

Интерактивный тест 2 к главе 2 «Компьютер и его программное обеспечение»

1. В каком веке появились механические арифмометры?
 в XIV в.; в XVI в.; в XVII в.; в XIX в.
2. Первым в мире программистом считается:
 Г. Лейбниц;
 А. Лавлейс;
 Б. Паскаль;
 С. Лебедев.
3. Как называлось первое механическое устройство для выполнения четырёх арифметических действий:
 соробан;
 суан-пан;
 абак;
 арифмометр.
4. Что понимается под термином «поколение ЭВМ»?
 все типы и модели ЭВМ, построенные на одних и тех же научных и технических принципах;
 все счётные машины;
 совокупность машин, предназначенных для обработки, хранения и передачи информации;
 все типы моделей процессора Pentium.
5. Элементарная база компьютеров второго поколения – это:
 транзистор;
 интегральная схема;
 электронная лампа;
 большая интегральная схема.
6. Отметьте принципы, которые можно отнести к основополагающим принципам построения компьютеров.
 принцип доступной стоимости;
 принцип двоичного кодирования;
 принцип иерархической организации памяти;
 принцип отсутствия умения принимать самостоятельные решения;

13. Отметьте все программы, которые относятся к системному программному обеспечению.
- драйверы;**
 - игры;
 - редакторы текста;
 - утилиты;**
 - операционные системы.**
14. Укажите операционные системы для мобильных устройств.
- Windows Phone;**
 - QNX;
 - Google Android;**
 - iOS;**
 - MS DOS.
15. Как называется программа, которая переводит в машинный код сразу всю программу и строит исполняемый файл?
- Ответ: **компилятор.**
16. Укажите невозможное имя файла:
- LES.BMP;
 - 1DOKUM.;
 - LIST.3.EXE;
 - INFO\РМАТИКА:ТХТ.**
17. Что из предложенного можно считать полным именем файла:
- Kdftg/txt;
 - B:GG\NUL.DOC;
 - a:\d:\ghjuk.kc;
 - c:\log\ljfgh.txt.**
18. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги LESSONS, CLASS, SCHOOL, D:\, MYDOC, LETTERS. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?
- D:\MYDOC\LETTERS;
 - D:\SCHOOL\CLASS\LESSONS;**
 - D:\LESSONS\CLASS\SCHOOL;
 - D:\LESSONS.
19. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: F??tb*.d?*
- Fructb.d;
 - Feetball.ddd;**
 - Football.mdb;
 - Futbol.doc.

20. В каталоге находятся файлы со следующими именами:

file.mdb;	pile.mpg;
file.mp3;	miles.mp3;
ilona.mpg;	nil.mpeg.

Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:

file.mp3;
pile.mpg;
miles.mp3;
nil.mpeg.

- ?il*.m*;
- ?il*.mp*;
- *il?.mp*;
- ?il*.mp?.

Урок 12. Представление чисел в позиционных системах счисления

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: умение представлять десятичные (целые и дробные) числа в позиционных системах счисления;
- *метапредметные*: умение искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) углубить имеющиеся представления учащихся о системах счисления; рассмотреть системы счисления как знаковые системы;
- 2) рассмотреть примеры систем счисления разных типов;
- 3) рассмотреть позиционные системы счисления с основанием 10 и другими основаниями; рассмотреть общий вид записи числа в системе счисления с основанием q ;
- 4) рассмотреть развёрнутую и свёрнутую формы записи числа;
- 5) рассмотреть правила перевода чисел из систем счисления с основанием q в десятичную систему счисления.

Основные понятия: система счисления, цифра, алфавит, позиционная система счисления, основание, алфавит, базис, развёрнутая форма записи числа, свёрнутая форма записи числа, схема Горнера.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Представление чисел в позиционных системах счисления»;
- онлайн-тест № 10 «Представление чисел в позиционных системах счисления».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 8. Представление чисел в позиционных системах счисления.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

Данная тема уже рассматривалась в 8–9 классах. Теперь нужно обобщить все сведения о системах счисления.

Слайд 3, напоминающий известные общие сведения о системах счисления, содержит элементы перехода на скрытые слайды (слайд 4, слайд 5) с дополнительной информацией и примерами позиционных и непозиционных систем счисления. Переход на скрытые слайды учитель выбирает по своему усмотрению.

Алгоритм перевода в 10-ичную систему счисления (слайд 8) содержит анимацию, позволяющую напомнить учащимся известное правило перевода.

На слайде, описывающем схему Горнера (слайд 9), имеется три задания на перевод по описанному правилу. Следует подчеркнуть, что действие «приписать 0 справа» к любому числу в любой системе счисления увеличивает число на порядок в той системе счисления, в которой записано число (т. е. в десятичной системе счисления — в 10 раз, в двоичной системе счисления — в 2 раза, в троичной — в 3 раза, в восьмеричной — в 8 раз и т. д.). Приписывание справа к числу другой цифры соответствует двум действиям – приписать 0 (увеличить на порядок) и прибавить приписываемую цифру. В приведённых ниже примерах в первом столбце жирным шрифтом выделены обработанные цифры, а в третьем столбце дано значение в десятичной системе счисления той части числа, которая выделена жирным шрифтом.

Перевод числа 1100110011_2 :

1 100110011	1	1
11 00110011	$1 \cdot 2 + 1$	3
1100 110011	$3 \cdot 2 + 0$	6
11001 10011	$6 \cdot 2 + 0$	12
110011 0011	$12 \cdot 2 + 1$	25
11001100 11	$25 \cdot 2 + 1$	51
110011001 1	$51 \cdot 2 + 0$	102
1100110011	$102 \cdot 2 + 0$	204

1100110011	$204 \cdot 2 + 1$	409
1100110011	$409 \cdot 2 + 1$	819

Ответ: $1100110011_2 = 819$.

Перевод числа 10100011_2 :

10100011	1	1
10100011	$1 \cdot 2 + 0$	2
10100011	$2 \cdot 2 + 1$	5
10100011	$5 \cdot 2 + 0$	10
10100011	$10 \cdot 2 + 0$	20
10100011	$20 \cdot 2 + 0$	40
10100011	$40 \cdot 2 + 1$	81
10100011	$81 \cdot 2 + 1$	163

Ответ: $10100011_2 = 163$.

Перевод числа 2021_3 (следует обратить внимание на то, что система счисления троичная, значит умножать надо на 3):

2021	2	2
2021	$2 \cdot 3 + 0$	6
2021	$6 \cdot 3 + 2$	20
2021	$20 \cdot 3 + 1$	61

Ответ: $2021_3 = 61$.

Ответы на вопросы на слайде 14.

2. Несмотря на то, что чёрточки были разными, всё-таки следует отнести способ подсчёта к унарной системе счисления, так как одна чёрточка соответствует одному дню.

5. Да, нумерация является позиционной системой счисления. Так как алфавит при такой нумерации включает все латинские буквы, то основание этой системы счисления — 26. Однако, стоит добавить оговорку: в позиционных системах счисления слева можно приписать любое количество нулей, т. е. числа 0 и 000 равны друг другу. На имена столбцов электронной таблицы это правило не распространяется. Самая младшая цифра в алфавите – А. Но если приписать к ней слева ещё одну А, то это будет имя другого столбца.

На слайде 16 фрагмент окна электронной таблицы является интерактивным элементом. Выбор этого элемента переключает стиль ссылок и показывает ответ.

Комментарии к задаче 7 на слайде 17. Решение появляется постепенно. Этапы решения записаны с помощью системы неравенств.

Самое маленькое двузначное число в любой системе счисления — 10, а самое большое двузначное число записывается двумя старшими цифрами выбранной системы счисления. Но также можно утверждать, что самое большое двузначное число на единицу меньше, чем самое маленькое трёхзначное число — 100.

Возможная (типичная) ошибка учащихся — ответ, на единицу больший правильного (49 вместо 48), полученный по аналогии с формулой определения количества итераций цикла:

for $x:=16$ **to** 64 **do**

В цикле обе границы включены в интервал, однако в полученном двойном неравенстве одна граница включена (16), а другая (64) — нет.

При наличии времени в конце урока можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 10.

Онлайн-тест № 10. Представление чисел в позиционных системах счисления

1. В позиционных системах счисления основание системы счисления — это:
 - Ⓐ **величина, равная максимальному количеству знаков, используемых для записи числа;**
 - Ⓑ цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
 - Ⓒ правила арифметических действий;
 - Ⓓ числовой разряд.
2. Найдите наименьшее из чисел A , B , C и D , записанных в различных системах счисления, если $A = 1021_4$, $B = 47_{16}$, $C = 73_{10}$, $D = 1001010_2$.
 - Ⓐ A ;
 - Ⓑ B ;
 - Ⓒ C ;
 - Ⓓ D .
3. Дано $a = EA_{16}$, $b = 354_8$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < C < b$?
 - Ⓐ 11101010_2 ;
 - Ⓑ 11101110_2 ;
 - Ⓒ **11101011_2** ;
 - Ⓓ 11101100_2 .
4. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 20, запись которых в системе счисления с основанием 3 начинается на 2.
Ответ: **2, 6, 7, 8, 18, 19, 20**.
5. Решите уравнение $14_5 + x = 24_7$. Ответ запишите в троичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
Ответ: **100**.
6. Все 5-буквенные слова, составленные из букв С, Л, О, Н, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ЛЛЛЛЛ
2. ЛЛЛЛН
3. ЛЛЛЛО
4. ЛЛЛЛС
5. ЛЛЛНЛ

...

Укажите слово, которое стоит под номером 1023.

Ответ: **ССССО**.

При наличии времени можно использовать самостоятельную работу № 6 «Представление чисел в позиционных системах счисления», представленную в трёх вариантах разного уровня сложности.

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	1) $1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2}$; 2) $5 \cdot 8^3 + 4 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2}$; 3) $1 \cdot 16^3 + 6 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 6 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 1 \cdot 16^{-2}$	$q = 5$; $38_{10}; 12,4_{10}$; $31,44_{10}; 71_{10}$	C
2	1) $42,75_{10}$ 2) $522,3125_{10}$ 3) $450,5_{10}$	10010011_2	3, 15, 16, 17, 18, 19
3	$x = 3$	$q = 7$	100
4	101100, 101101, 101110, 101111, 110000	$15_8, 16_8, 17_8, 20_8,$ 21_8	$200_3, 201_3, 202_3, 210_3,$ $211_3, 212_3, 220_3, 221_3,$ $222_3, 1000_3$
5	64_{10}	$163 (20000_3 =$ $2 \cdot 3^4 = 2 \cdot 81 =$ $162)$	ННЛЛЛ

Домашнее задание: § 10, вопросы и задания № 1–21 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 5. 1) $143,511_{10} = 1 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 1 \cdot 10^{-2} + 1 \cdot 10^{-3}$;
2) $1435,11_8 = 1 \cdot 8^3 + 4 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2}$;
3) $143,511_{16} = 1 \cdot 16^2 + 4 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 + 5 \cdot 16^{-1} + 1 \cdot 16^{-2} + 1 \cdot 16^{-3}$.

№ 6. 1) $12345_{10} = (((1 \cdot 10 + 2) \cdot 10 + 3) \cdot 10 + 4) \cdot 10 + 5$;
2) $12345_8 = (((1 \cdot 8 + 2) \cdot 8 + 3) \cdot 8 + 4) \cdot 8 + 5$;
3) $0,12345_6 = (((((5/6 + 4)/6 + 3)/6 + 2)/6 + 1)/6$.

№ 7. 1) $120_3 = 1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0 = 15_{10}$;
2) $100,21_4 = 1 \cdot 4^2 + 0 \cdot 4^1 + 0 \cdot 4^0 + 2 \cdot 4^{-1} + 1 \cdot 4^{-2} = 16 + \frac{2}{4} + \frac{1}{16} = 16\frac{9}{16}$;
3) $5A,124_{16} = 5 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2} + 4 \cdot 16^{-3} = 90 + \frac{1}{16} + \frac{2}{256} + \frac{4}{4096} = 90\frac{73}{1024}$.

№ 8. $12_8 = 10_{10}$; $122_3 = 17_{10}$; $11011_2 = 27_{10}$.
 $10 + 17 = 27$, следовательно, неравенство треугольника не выполняется.
Треугольник с такими сторонами не существует.

№ 9. 1) 21, 22, 23, 24, 25, 26;
2) 13, 14, 15;
3) 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47.

№ 10. 1) $47_{10} = 21_x$; $47 = 2 \cdot x^1 + 1 \cdot x^0$; $2x = 46$; $x = 23$.
2) решений нет.

№ 11. 7 (семеричная система счисления).

№ 12. 2) 10011110_2 .

№ 13. Число $311,211_4$:

- а) при переносе запятой на один знак вправо увеличится в 4 раза;
- б) при переносе запятой на два знака влево уменьшится в 16 раз;

Число $23,45_6$:

- а) при переносе запятой на один знак вправо увеличится в 6 раз;
- б) при переносе запятой на два знака влево уменьшится в 36 раз;

№ 14. $x = 5$.

№ 15. $111_2 = 7_{10}$; $777_8 = 511_{10}$; $FFF_{16} = 4095_{10}$.

№ 16.

Уравнение	Решение	x	y
$23_x = 21_y$	$x > 3, y > 2; 2x + 3 = 2y + 1$	4	5
$51_x = 15_y$	$x > 5, y > 5; 5x + 1 = y + 5$	6	26
$144_x = 441_y$	$x > 4, y > 4; x^2 + 4x + 4 = 4y^2 + 4y + 1$	9	5

№ 17. $x = 46_{10}$.

№ 18. Всего слов $3^3 = 27$.

МИМ – № 11; МИР – № 12; РИМ – № 20.

19. 8, 17, 26. Искомые числа выражены алгебраической формулой $x \cdot 9 + 8$.

№ 20. $\overline{abc}_3 = \overline{cba}_4$; $9a + 3b + c = 16c + 4b + a$; $15c + b = 8a$.

Так как $a < 3$, то $a = 1$ или $a = 2$.

Если $a = 1$, то решений в натуральных числах нет.

Если $a = 2$, то $b = 1, c = 1$.

Тогда, $211_3 = 112_4$.

№ 21. а) Нач_алг

взять первые цифры чисел

если цифра 1-го числа больше, то 1-е число больше

если цифра 1-го числа меньше, то 1-е число меньше

если цифры обоих чисел равны, то

взять вторые цифры чисел

если цифра 1-го числа больше, то 1-е число больше

если цифра 1-го числа меньше, то 1-е число меньше

если цифры обоих чисел равны, то числа равны

б) Нач_алг

для цифр от 1-й до $(n-1)$ -й

если цифра 1-го числа больше, то 1-е число больше

если цифра 1-го числа меньше, то 1-е число меньше

перейти к следующей цифре

взять n -е цифры чисел

если цифра 1-го числа больше, то 1-е число больше

если цифра 1-го числа меньше, то 1-е число меньше

если цифры обоих чисел равны, то числа равны

Уроки 13–14. Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую. «Быстрый» перевод чисел в компьютерных системах счисления

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: умение представлять десятичные (целые и дробные) числа в позиционных системах счисления; переводить заданное натуральное число из двоичной записи в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно; сравнивать, складывать и вычитать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- *метапредметные*: умение искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) рассмотреть правила перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую;
- 2) рассмотреть правила «быстрого» перевода чисел в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.

Основные понятия: позиционная система счисления, основание, алфавит, базис, двоичная система счисления, восьмеричная система счисления, шестнадцатеричная система счисления, двоичная триада, двоичная тетрада.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую»;
- онлайн-тест № 11 «Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 8. Представление чисел в позиционных системах счисления.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока – короткий опрос учащихся по вопросам № 1–4 к § 10; проверка выполнения письменных заданий № 5–21 к § 10.

Вся последующая работа может быть построена на основе использования презентации «Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую».

Данная презентация носит практический характер. Правила перевода чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием q и обратно сопровождаются большим количеством примеров и заданий. Рассматриваются различные подходы к переводу десятичных чисел в систему счисления с основанием q . Каждый обучающийся может выбрать метод перевода на своё усмотрение.

Особое внимание уделяется способу перевода целых чисел между двоичной и восьмеричной системами счисления с помощью триад, а также между двоичной и 16-ричной системами счисления с помощью тетрад. Данный метод позволяет многие задачи решить более простым и быстрым способом, что особенно актуально при подготовке к ЕГЭ по информатике в 11 классе.

Задания для самостоятельной работы вынесены на отдельные скрытые слайды, поэтому при отсутствии времени на уроке их можно пропустить.

Задачи могут решаться самостоятельно или в режиме фронтальной работы. Также можно организовать работу по вариантам (1-й вариант – примеры из левого столбца, 2-й вариант – примеры из правого столбца).

На все задания и упражнения есть ответы, которые выводятся на экран при нажатии на кнопку «Ответ».

При наличии времени можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 11.

Онлайн-тест № 11. Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую

1. Переведите из двоичной системы счисления в восьмеричную число 10101011_2 .
 523; 185; 253; 2223.
2. Переведите из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную число 71_8 .
 E4; 47; 39; 71.
3. Сколько значащих нулей содержится в двоичной записи суммы чисел $a = 105_8$, $b = C6_{16}$?
 3; 4; 2; 5.
4. В саду 100_q фруктовых деревьев, из них 33_q яблони, 22_q груши, 16_q слив и 5_q вишен. В какой системе счисления подсчитаны деревья?
Ответ: **8**.
5. Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 3 нуля.
Ответ: **1077**.
6. Сколько натуральных чисел удовлетворяет неравенству:
 $316_8 < x < DE_{16}$?
Ответ: **15**.

Изучаемая на уроках тема поддерживается самостоятельной работой № 7 «Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую», имеющей три варианта разного уровня сложности.

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	$10101111_2, 257_8, AF_{16}$	$11001,111_2$	$219,25_{10}$
2	$1100,001_2$	$2018_{10} \rightarrow 7E2_{16} \rightarrow 11111100010_2 \rightarrow 3742_8$	Три (101 011 111 110)
3	1615_8	5 чисел (215, 216, 217, 218, 219)	$FF80_{16}$ (1111 1111 1000 0000)
4	142_{16}	8 и 16	$2FF_{16}, 777_8, 400_{10}, 101111110_2$

Домашнее задание: § 11, вопросы и задания № 1–14 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 1. 1) $1025_{10} = 10000000001_2$; 2) $512_{10} = 1000000000_2$; 3) $600_{10} = 1001011000_2$.

№ 2. 1) $1147_{10} = 14042_5$; 2) $1147_{10} = 2173_8$; 3) $1147_{10} = 47B_{16}$.

№ 3. 1) $1010001001011_2 = 12113_8$; 2) $1010,00100101_2 = 12,112_8$.

№ 4. 1) $1010001001011_2 = 144B_{16}$; 2) $1010,00100101_2 = A,25_{16}$.

№ 5. 1) $266_8 = 10110110_2$; 2) $266_{16} = 1001100110_2$.

№ 6. 1) $12754_8 = 15EC_{16}$; 2) $1515_8 = 34D_{16}$.

№ 7. 1) $1AE2_{16} = 15342_8$; 2) $1C1C_{16} = 16034_8$.

№ 8. 1) $125_{16} < 111100010101_2$; 2) $757_8 < 1110010101_2$; 3) $A23_{16} > 1232_8$.

№ 9. Неравенству удовлетворяют числа 10010100_2 (1) и 10010011_2 (3).

№ 10. 1) 7; 2) 5.

№ 11. 1) 1017_8 ; 2) 7600_8 .

№ 12. 1) 101_{16} ; 2) $F80_{16}$.

№ 13. РОПОР (№ 531), ТОПОР (№ 787).

№ 14. 7, 11, 77.

Урок 15. Арифметические операции в позиционных системах счисления

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные:* умение сравнивать, складывать и вычитать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления; умение записывать в двоичной системе счисления результат сложения и вычитания чисел, являющихся степенями двойки;
- *метапредметные:* умение искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) сформировать у учащихся умения выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления;
- 2) рассмотреть правила записи в двоичной системе счисления результатов сложения и вычитания десятичных чисел, являющихся степенями двойки.

Основные понятия: позиционная система счисления, двоичная система счисления, восьмеричная система счисления, шестнадцатеричная система счисления, сложение, вычитание, умножение, деление, таблица сложения, таблица умножения.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Арифметические операции в позиционных системах счисления»;
- онлайн-тест № 12 «Арифметические операции в позиционных системах счисления».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 9. Арифметические операции в позиционных системах счисления.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока — проверка выполнения домашнего задания (задания № 1–14 к § 11).

Вся последующая работа может быть построена на основе использования презентации «Арифметические операции в позиционных системах счисления». Особенностью данной презентации является то, что она предусматривает постоянную фронтальную работу с классом.

Просмотр презентации начинается с задания «Заполните пропуски в таблицах сложения в двоичной, троичной и восьмеричной системах счисления».

Задавая вопросы обучающимся, учитель восстанавливает пропущенные значения в таблицах. Например, на вопрос: «Сколько будет, если сложить $1 + 1$ в двоичной системе счисления?» был получен ответ: «10». Учитель щёлкает мышью в соответствующей ячейке, в которой и появляется ответ. В более громоздкой таблице для восьмеричной системы счисления заполнение идёт по диагонали.

В презентации также представлены таблица сложения в шестнадцатеричной системе счисления; таблицы умножения в двоичной, троичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.

Далее идёт объяснение нового материала по схеме:

- 1) формулируется правило сложения (вычитания/умножения/деления) в произвольной системе счисления;
- 2) рассматривается пример с пошаговым разбором решения и наглядными комментариями;
- 3) рассматриваются ещё два примера, решение которых появляется на слайде посимвольно. Это позволяет выводить пример с задержкой для проверки обучающегося, который решает его у доски или устно проговаривает решение;
- 4) для всех операций, кроме деления, предусмотрены дополнительные примеры на скрытых слайдах «Реши сам» (все примеры снабжены ответами).

Четвёртый этап не является обязательным, всё зависит от времени, отводимого на изучение презентации.

Таким образом, показ презентации — альтернатива использования доски с мелом, учебника и задачника.

Особое внимание следует уделить разбору задач, связанных с десятичными числами вида 2^n , поскольку данный тип задач встречается на ЕГЭ по информатике. Несмотря на то, что данный блок является составной частью презентации (слайды 19–21, 27), по возможности рекомендуется рассмотреть его на отдельном уроке.

При наличии времени можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 12.

Онлайн-тест № 12. Арифметические операции в позиционных системах счисления

1. Чему равна сумма чисел $D8_{16}$ и $F7_{16}$?
 295_{16} ; $1CF_{16}$; $1D5_{16}$; $28F_{16}$.
2. Чему равна разность чисел 503_8 и 357_8 ?
 146_8 ; 224_8 ; 124_8 ; 222_8 .
3. Чему равно произведение чисел 32_5 и 13_5 ?
 1021_5 ; 3131_5 ; 421_5 ; 416_5 .
4. Найдите значение выражения $10_{16} + 10_8 \times 10_2$ в двоичной системе счисления.
Ответ: **100000**.
5. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа $8^{740} - 2^{900} + 7$?
Ответ: **897**.

Изучаемая на уроке тема поддерживается самостоятельной работой № 8 «Арифметические операции в позиционных системах счисления», имеющей три варианта разного уровня сложности.

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3																																																																
1	1000111 ₂ (42 ₁₀ + 29 ₁₀ = 71 ₁₀)	101010010 ₂ (26 ₁₀ · 13 ₁₀ = 338 ₁₀)	1010100,1 ₂ (26 ₁₀ · 3,25 ₁₀ = 84,5 ₁₀)																																																																
2	100001 ₂ (58 ₁₀ – 25 ₁₀ = 33 ₁₀)	1100111 ₂ (1236 ₁₀ : 12 ₁₀ = 103 ₁₀)	69 ₁₀ 1000101 ₂ , 105 ₈ , 45 ₁₆																																																																
3	10010001 ₂ (29 · 5 = 145 ₁₀)	1302 ₈ (174 ₁₀ + 532 ₁₀ = 706 ₁₀)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>×</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>0</th> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>1</th> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>15</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td>0</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>21</td> <td>24</td> </tr> <tr> <th>4</th> <td>0</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>33</td> </tr> <tr> <th>5</th> <td>0</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>34</td> <td>42</td> </tr> <tr> <th>6</th> <td>0</td> <td>6</td> <td>15</td> <td>24</td> <td>33</td> <td>42</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table>	×	0	1	2	3	4	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3	4	5	6	2	0	2	4	6	11	13	15	3	0	3	6	12	15	21	24	4	0	4	11	15	22	26	33	5	0	5	13	21	26	34	42	6	0	6	15	24	33	42	51
×	0	1	2	3	4	5	6																																																												
0	0	0	0	0	0	0	0																																																												
1	0	1	2	3	4	5	6																																																												
2	0	2	4	6	11	13	15																																																												
3	0	3	6	12	15	21	24																																																												
4	0	4	11	15	22	26	33																																																												
5	0	5	13	21	26	34	42																																																												
6	0	6	15	24	33	42	51																																																												
4	1011 (77 : 7 = 11 ₁₀)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>×</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>0</th> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>1</th> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>13</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td>0</td> <td>3</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> </tr> <tr> <th>4</th> <td>0</td> <td>4</td> <td>13</td> <td>22</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table>	×	0	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3	4	2	0	2	4	11	13	3	0	3	11	14	22	4	0	4	13	22	31	$5432 ((2^3)^{2014} - 2^{614} + 101101_2 = 2^{60424} - 2^{614} + 101101_2 = 1...10...0 + 101101_2)$																												
×	0	1	2	3	4																																																														
0	0	0	0	0	0																																																														
1	0	1	2	3	4																																																														
2	0	2	4	11	13																																																														
3	0	3	11	14	22																																																														
4	0	4	13	22	31																																																														

Домашнее задание: § 12, вопросы и задания № 1–9 к параграфу.
Дополнительное задание: № 10–12 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 1. 1) 11000000₂; 2) 1101001,10₂; 3) 11101111₂; 4) 100000111100₂; 5) 101111₂.

№ 2. 1) 230₄ = 44₁₀; 2) 700₈ = 448₁₀; 3) 10000₃ = 81₁₀; 4) 1010₂ = 10₁₀.

№ 3. 1) 221₃ = 25₁₀; 2) 444₅ = 124₁₀; 3) 232₄ = 46₁₀; 4) 1000₂ = 8₁₀.

№ 4. 3.

№ 5. 1) 10₁₀; 2) 4000₁₀.

№ 6. 1) 1100100₂; 2) 100₁₀ = 144₈ = 64₁₆.

№ 7. 1)
$$\begin{array}{r} 2421_5 \\ + 1232_5 \\ \hline 4203_5 \end{array}$$
 2)
$$\begin{array}{r} 5255_8 \\ + 4327_8 \\ \hline 11604_8 \end{array}$$
 3)
$$\begin{array}{r} 21102_3 \\ + 21212_3 \\ \hline 120021_3 \end{array}$$

№ 8. 3 числа: 11000011, 11011001, 11011111.

№ 9. 2015.

№ 10. 9880.

№ 11. 343.

№ 12. 3.

Урок 16. Представление чисел в компьютере

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: понимание подходов к представлению целых и вещественных чисел в компьютере; понимание важности дискретизации данных;
- *метапредметные*: умение искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) расширить представления учащихся о структуре памяти компьютера;
- 2) рассмотреть беззнаковые данные, сферы их применения и способы представления в памяти компьютера;
- 3) рассмотреть представление целых чисел со знаком;
- 4) рассмотреть нормальную (научную, экспоненциальную) формы записи вещественных чисел;
- 5) рассмотреть формат с плавающей запятой.

Основные понятия: ячейка памяти, разряд, беззнаковое представление целых чисел, представление целых чисел со знаком, представление вещественных чисел, формат с плавающей запятой, мантисса, порядок.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Представление чисел в компьютере»;
- онлайн-тест № 13 «Представление чисел в компьютере».

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения материала темы урока

В начале урока проверяется наличие и правильность выполнения учащимися письменного домашнего задания.

Рассмотрение нового материала ведётся с использованием презентации. Представление числа в компьютере и его отличие от математической записи числа подчёркивается в презентации тем, что, когда речь идёт о «компьютерном» числе, оно изображается не просто в двоичном представлении, в виде 0 и 1, а каждая цифра записывается в отдельной клеточке, соответствующей одному биту. Ограниченность количества бит, выделенных под число (слайд 6, слайд 7), подчёркнута цветом задействованных разрядов. Вся информация на компьютере дискретна.

Можно привести пример дискретного (ступенчатого) и аналогового (плавного) изменения величины – подъём в гору по ступенькам и по наклонной плоскости. В первом случае нет возможности остановиться на любой высоте, так как мы вынуждены занять одну какую-то ступеньку. На наклонной плоскости наше положение может быть произвольным.

В любой системе счисления приписывание нуля справа увеличивает число на порядок в той системе счисления, в которой записано исходное число, т. е. в двоичном представлении число увеличивается в 2 раза. Так как число в компьютере занимает фиксированное количество бит, то приписывание справа нуля скорее напоминает сдвиг числа влево. Но если значение старшего бита равно 1, то при сдвиге влево эта единица теряется. Описанный процесс демонстрируется на слайде 4. Однако, будет ли проводить программа проверку диапазона числового значения зависит от директив, данных компилятору. Поэтому предупреждение этой ошибки является задачей программиста, и решается она правильным выбором типа данных.

На понимание основного отличия направлен *вопрос на слайде 4*.

Если ответ вызовет затруднения у учащихся, то подробнее решение можно посмотреть на слайде 5. Переход на него выполняется по кнопке «Решение». В этой программе выбран для переменной x тип `byte`. Значит, значение переменной x занимает в памяти компьютера 8 бит.

Вопрос на слайде 5.

К ответу можно прийти двумя способами.

1. В старший бит (из 8) записать 0, во все остальные — 1. При сдвиге влево в этом случае нет потери единичного бита. Это число $1111111_2 = 127$.

2. Определить самое маленькое число, при котором результат не будет соответствовать тому, что предписано программой. Это число имеет 1 в самом старшем бите, а все остальные равны 0 — $10000000_2 = 128$. Предыдущее число 127 — ответ на поставленный вопрос.

Математическому обоснованию алгоритма представления отрицательных чисел в дополнительном коде (слайд 10) посвящены слайд 8 и слайд 9. На слайдах размещены все утверждения и дополнительные вопросы, которые следует задать учащимся во время объяснения, чтобы прийти к совместной выработке алгоритма записи дополнительного кода. Алгоритм поясняется на примере восьмибитного представления числа. Следует обратить внимание учащихся на то, что значение зависит от размера памяти, отведённой под число. То есть расположение нулей и единиц будет различаться.

Ответы на вопросы и задания на слайде 15.

1. Дискретность, конечность и ограниченность множества чисел — характеристики не только множества целых чисел, то же самое можно сказать и о дробных числах. В зависимости от выбранного типа под число выделяется фиксированное количество бит, а значит можно перечислить все возможные варианты расположения единиц и нулей. В отличие от чисел в математике существует самое большое (малое) число, и это тоже связано с

необходимостью двоичного представления числа и выделением фиксированной памяти, отведённой для записи числа.

2. Для решения можно перевести числа в двоичную систему счисления и определить количество бит, необходимых для записи числа. Но можно воспользоваться информацией на слайде 7 о том, что число в восьмибитном формате принадлежит диапазону $[-128; 127]$.

Число	Десятичная запись	Ответ
-55_{10}	-55	Да
93_{16}	147	Нет
-100_{10}	-100	Да
93_{10}	93	Да
200_8	128	Нет
-200_8	-128	Да

Вопрос 7 на слайде 17. Для решения будем использовать следующий алгоритм.

1. Определить знак числа по старшему разряду. Если старший разряд равен 1, то число отрицательное и тогда надо выполнить шаги 2–5, иначе — шаги 4, 5.
2. Вычесть 1 из двоичного числа.
3. Инвертировать $0 \leftrightarrow 1$.
4. Перевести в десятичную систему счисления.
5. Записать с учётом знака.

Дополнительный код	Этапы выполнения алгоритма	Десятичное число
11000001	1. Число отрицательное 2. $11000001_2 - 1 = 11000000_2$ 3. 00111111 4. 63 5. -63	-63
00001110	1. Число положительное 4. $1110_2 = 14$ 5. 14	14
10001010	1. Число отрицательное 2. $10001010_2 - 1 = 10001001_2$ 3. 01110110 4. 118 5. -118	-118

Вопрос 8 на слайде 17. Подробно поэтапное решение можно посмотреть на слайде 18 (переход по кнопке «Решение»). Но рассуждения в решении могут быть такими:

Запишем в четырёхбайтном представлении число 4^0 . Оно соответствует 1 в младшем разряде. Остальные цифры равны 0. При возведении числа 4 в степень выполняется умножение на 4 или на 100_2 . Умножение на 4 означает

выполнение сдвига числа влево на два разряда. То есть при последовательном умножении на 4 единица находится на 0, 2, 4, 6, ... позиции (счёт соответствует степеням и записи числа в двоичной системе счисления). Старший разряд при четырёхбайтном представлении находится в 31-ой позиции, что соответствует числу 2^{31} , но это число не является степенью числа 4. Самая большая степень $4 = 2^{30} = 4^{15}$. Если это число умножить на 4, то единичный бит потеряется. Ответ: 15.

При наличии времени можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 13.

Онлайн-тест № 13. Представление чисел в компьютере

1. Определите представление в памяти компьютера числа 157_{10} в 8-разрядной ячейке памяти в формате «без знака».
 - 10111001; ○ 01001110; ⊙ **10011101**; ○ 01110101.
2. Определите представление в памяти компьютера числа -102_{10} в 8-разрядной ячейке памяти в формате «со знаком»
 - 11100110; ⊙ **10011010**; ○ 10011001; ○ 01100110.
3. Какое число получится, если сложить 83_{10} и 204_{10} в 8-битном формате без знака?
 Ответ: **31**.
4. Для чисел 1.0125×10^1 и 1287.5×10^{-2} найдите сумму, и представьте её в нормализованном виде.
 Ответ: **2.3×10^1** .
5. Для чисел 0.009625×10^3 и 6 найдите произведение, и представьте его в нормализованном виде.
 Ответ: **5.775×10^1** .

Изучаемая на уроке тема поддерживается самостоятельной работой № 9 «Представление чисел в компьютере», имеющей три варианта разного уровня сложности.

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	01010100	Прямой код: 11010101, обратный: 10101010, дополнительный: 10101011	Прямой код: 11111111, обратный код: 10000000, дополнительный код: 10000001
2	Прямой код: 10001011, обратный: 11110100, дополнительный: 11110101	Прямой код: 10001111, обратный: 11110000, дополнительный: 11110001	-77_{10}
3	$01001001_2 = 73_{10}$	$11100100_2 = -100_{10}$	$100000001_2 (1_{10})$
4	0,0123456 и 123,4567	$2,3 \cdot 10^1$	$5,775 \cdot 10^{-1}$

Домашнее задание: § 13, вопросы и задания № 1–6, 8–14 к параграфу.
Дополнительное задание: № 7, 15 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 1. 1) 01000000; 2) 00111010; 3) 01001000; 4) 11100000.

№ 2. $43_{16} = 01000011$ — можно;

$101010_2 = 00101010$ — можно;

$129_{10} = 10000001$ — только в беззнаковом представлении;

$-52_{10} = 10110100$ — можно.

№ 5. 1) 00001010; 2) 11110111; 3) 11111101; 4) 11100101.

№ 6. 1) 4; 2) 9; 3) –3; 4) –6.

№ 7. 1) 4; 2) –7.

№ 8. 1) 5; 2) 13.

№ 10. 1) $217,934 = 2,17934 \cdot 10^2$;

2) $75321 = 7,5321 \cdot 10^4$;

3) $10,0101 = 1,00101 \cdot 10^1$;

4) $200450 = 2,0045 \cdot 10^5$.

№ 11. 1) $318,4785 \cdot 10^9 = 3,184785 \cdot 10^{11}$, числа равны;

2) $218,4785 \cdot 10^{-3} = 2,184785 \cdot 10^{-1}$;

$1847,85 \cdot 10^{-4} = 1,84785 \cdot 10^{-1}$;

первое число больше второго.

№ 12. 1) $0,397621 \cdot 10^3 + 0,2379 \cdot 10^1 = 397,621 + 2,379 = 400$;

2) $0,251452 \cdot 10^{-3} + 0,125111 \cdot 10^{-2} = 0,251452 \cdot 10^{-3} + 1,25111 \cdot 10^{-3} = 1,502562 \cdot 10^{-3}$.

Урок 17. Кодирование текстовой информации

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: понимание важности дискретизации данных; умение определять информационный объём текстовых данных при заданных условиях дискретизации;
- *метапредметные*: умение искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- *личностные*: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

Решаемые учебные задачи:

- 1) систематизировать основные сведения, касающиеся представления текстовой информации в компьютере (кодовые таблицы; американский

стандартный код для обмена информацией; 8-битовые национальные кодировки; представление о стандарте Юникод);

2) закрепить умение вычисления информационного объёма фрагментов текста.

Основные понятия: кодовая таблица, восьмиразрядный двоичный код, алфавит, мощность алфавита, информационный объём текста.

Электронное приложение к учебнику:

- презентация «Кодирование текстовой информации»;
- онлайн-тест № 14 «Кодирование текстовой информации».

Дополнительные интернет-ресурсы:

- РЭШ (<https://resh.edu.ru>). Урок 14. Кодирование текстовой информации.

Дополнительные печатные материалы:

- Информатика. 10 класс. Базовый уровень. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, А. А. Лобанов, Т. Ю. Лобанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока проводится проверка домашнего задания.

Изложение материала урока проводится с использованием презентации «Кодирование текстовой информации».

При просмотре презентации следует обратить внимание учащихся на то, что существует множество одновременно действующих стандартов кодирования текстовой информации. И если для латинского алфавита ещё в 1960-х годах институт стандартизации США выработал и ввёл в обращение систему кодирования ASCII (American Standard Code for Information Interchange – американский стандартный код для обмена информацией), то для кодировки русского алфавита существовало несколько вариантов кодировок (наиболее распространённые – КОИ-8, Windows-1251 – рассматриваются в презентации).

В презентации наглядно представлены кодовые таблицы символов (кодировка ASCII и её расширения); рассмотрены разные подходы к расположению русских букв в различных кодировках, дана сравнительная таблица кодировки кириллицы.

В конце 1990-х годов начался постепенный перевод программных средств на стандарт кодирования Unicode (Юникод, универсальный код), который позволяет обеспечить уникальные коды для символов большинства языков в одной кодовой таблице.

Часто обучающиеся интересуются, а как выглядят клавиатуры в других странах мира, например в Японии, где используют иероглифы. На отдельном слайде (слайд 8) приведены примеры раскладки клавиатур некоторых стран мира (русская, американская, арабская, армянская, японская), переключение осуществляется с помощью управляющих кнопок.

Особое внимание уделено задачам на нахождение информационного объёма сообщения. При решении задач используется стандартный стиль оформления, знакомый обучающимся по основной школе.

Ответы и решения к заданиям в презентации.

Задание 2 на слайде 15. На слайде представлены таблица, в ячейках которой расположены коды обеих кодировок. Для кодировки Windows-1251 нахождение закономерности не вызывает сложностей – русские буквы расположены в алфавитном порядке. С кодировкой КОИ-8 сложнее, поэтому предусмотрены две подсказки:

1) в разделе стандартной кодировки ASCII рядом с буквами латинского алфавита, появляются буквы русского алфавита из кодировки КОИ-8;

2) в кодовой таблице по очереди выделяются символы слова «ПРИВЕТ» (priwet).

Ожидаемый ответ: 1) в кодовой таблице Windows-1251 русские буквы, кроме Ё, расположены в алфавитном порядке; 2) русские буквы расставлены в чётком соответствии с латинскими.

Дополнительная информация (сайт <http://gimnnik.narod.ru/open-office/TextProcessor/p5aa1.html>).

В таблице Windows-1251 русские буквы расположены в алфавитном порядке (кроме Ё). Благодаря такому расположению компьютерным программам очень просто осуществлять сортировку по алфавиту.

А вот в КОИ-8 порядок русских букв кажется случайным. Но на самом деле это не так. Во многих старых программах при обработке или передаче текста терялся 8-й бит. (Сейчас такие программы практически «вымерли», но в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого столетия они были широко распространены). Чтобы получить из 8-битного значения 7-битное, достаточно отнять от старшей цифры 8; например, E1 превращается в 61.

Сравним КОИ-8 с таблицей ASCII: русские буквы чётко соответствуют латинским. Если исчезнет 8-й бит, строчные русские буквы превращаются в заглавные латинские, а заглавные русские – в строчные латинские. Так, E1 в КОИ-8 – это код русской «А», тогда как 61 в ASCII – код латинской «а».

Итак, КОИ-8 позволяет сохранять читаемость русского текста при потере 8-го бита. «ПРИВЕТ» превращается в «priwet».

В последнее время и алфавитный порядок расположения символов в таблице кодировки, и читаемость при потере 8-го бита потеряли решающее значение. Восьмой бит в современных компьютерах не теряется ни при передаче, ни при обработке. А сортировка по алфавиту производится с учётом кодировки, а не простым сравнением кодов.

При наличии времени можно предложить ученикам выполнить онлайн-тест № 14.

Онлайн-тест № 14. Кодирование текстовой информации

1. Укажите фрагмент текста, имеющий максимальную сумму кодов символов (в таблице ASCII).
 «19k»; «kzn»; «z99»; «91A».
2. Используется кодовая таблица CP-1251 (Windows Cyrillic). Сколько килобайт будет занимать файл в простом текстовом формате (plain

text), если в тексте 200 страниц, на странице 32 строки, а в строке в среднем 48 символов?

- 307,2; ⊙ **300**; ○ 384; ○ 2400.

3. Сообщение на русском языке было первоначально записано в 16-битном коде Unicode. При его перекодировке в 8-битную кодировку КОИ-8 информационное сообщение уменьшилось на 960 бит. Какова длина сообщения в символах?

Ответ: **120**.

4. В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы ASCII:

Символ	1	3	A	T	Z	a	z
Десятичный код	49	51	65	84	90	97	122
Восьмеричный код	61	63	101	124	132	141	172

Каков восьмеричный код символа «t»?

Ответ: **164₈**.

5. Одна кодировочная таблица содержит 2048 символов. Для кодирования символа с помощью второй таблицы требуется на 2 бита меньше, чем для кодирования символа с помощью первой таблицы. Определите, сколько символов включено во вторую кодировочную таблицу.

Ответ: **512**.

Изучаемая на уроке тема поддерживается самостоятельной работой № 10 «Кодирование текстовой информации», имеющей два варианта базового уровня сложности.

№	Вариант 1	Вариант 2
1	52	70 ₁₆
2	104 байта	50 Кбайт
3	8 Кбайт	32 Кбайт
4	запись	24

Домашнее задание: § 14, вопросы и задания № 1–13 к параграфу.

Указания, комментарии, ответы и решения

№ 4. 1) desktop;

2) 01010100 01001111 01010111 01000101 01010010;

3) laptop.

№ 7. 1) C7 ED E0 ED E8 E5 20 97 20 F1 E8 EB E0 21;

2) 11000111 11101101 11100000 11101101 11101000 11100101 00100000
10010111 00100000 11110001 11101000 11101011 11100000 00100001;

3) 199 237 224 237 232 229 32 151 32 241 232 235 224 33.

№ 8. 1) E4 C5 CC CF 9A 20 D7 20 DB CC D1 D0 C5 21;

2) 11100100 11000101 11001100 11001111 10011010 00100000 11010111
00100000 11011011 11001100 11010001 11010000 11000101 00100001;

3) 228 197 204 207 154 32 215 32 219 204 209 208 197 33.

№ 10. 28 символов · 2 байта = 56 байт.

№ 11. 8 Кбайт.

№ 12. 512 Кбайт.

№ 13. Дорогу осилит идущий.