

*Гарифуллина Лилия Зуфаровна,*  
учитель информатики и ИКТ,  
ГБОУ Башкирская республиканская гимназия-интернат №1  
им. Рами Гарипова,  
г. Уфа, Республика Башкортостан

## УРОК ИНФОРМАТИКИ ПО ТЕМЕ «АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ»

### **Цели урока:**

1. *Обучающая:* совершенствовать навыки перевода чисел в позиционных системах счисления формирование новых знаний, арифметических операций в двоичной системе счисления.

2. *Развивающая:* развивать умение выделять главное; развивать мышление учащихся посредством анализа, сравнения и обобщения изучаемого материала; самостоятельность; развитие речи, эмоций, логического мышления учащихся.

3. *Воспитательная:* формировать интерес к предмету, навыки контроля и самоконтроля; чувство ответственности, деловые качества учащихся. Активизация познавательной и творческой активности учащихся.

### **Ход урока**

#### **1. Организационный момент.**

Сегодня мы с вами будем двигаться дальше по пути познания по теме «Системы счисления», вместе будем размышлять, думать, считать, анализировать, работать в группах и индивидуально, возможно, и ошибаться, но не бойтесь ошибаться. «Весь путь человеческого познания – это серия ошибок, причем все меньших и меньших».

Эпиграфом к нашему уроку служат слова Аристотеля: «Ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знание в дело».

Чтобы проверить, как вы усвоили материал прошедших уроков, проведем небольшую разминку.

*У вас есть оценочные листы.* В них указан план урока, в процессе вы будете вносить результаты в бланк.

Вам нужно ответить на вопросы тезисов по теме «Системы счисления».

Если утверждение верно, то нужно поставить число 1, если неверно – 0.

#### **1) «Графический диктант»**

№	Согласны ли вы с утверждением	Да	Нет
1.	Число A21CFD <sub>16</sub> записано в шестнадцатеричной системе счисления?	1	
2.	Число 10 <sub>10</sub> , записанное в десятичной системе счисления, в двоичной системе счисления записывается так 1011 <sub>2</sub> ?		0
3.	Верно ли $126_8 = 1010110_2$ ?		0
4.	Число 1024 <sub>10</sub> , записанное в десятичной системе счисления, в двоичной системе имеет 9 нулей?		0

2) «Скорость важна, а поспешка – вредна».

а). Двоичное число 1101102 соответствует шестнадцатеричному числу:

1)  $36_{16}$  2)  $66_{16}$  3)  $54_{16}$  4)  $D2_{16}$

б). Сколько значащих цифр содержит двоичная запись десятичного числа 16?

с). Двоичное число  $110101_2$  соответствует восьмеричному числу:

1)  $53_8$  2)  $35_8$  3)  $71_8$  4)  $65_8$

д). Сколько верных неравенств среди перечисленных:

$1000\ 0000_2 > 25210$ ;

$1000\ 0000_2 > 7F16$ ;

$10\ 000\ 0002 > 200_8$ .

1) 1 2) 2 3) 3 4) 0

**Результаты выполнения заданий:**

1. «Графический диктант» (1 0 0 0).

Переведите полученное двузначное число в десятичную ( $8_{10}$ ).

2. «Скорость нужна, а поспешка – вредна» (1 5 4 1)

*Взаимроверка.*

Каждый правильный ответ во всех заданиях оценивается одним баллом.

Максимальное число баллов за правильно выполненное задание

«Графический диктант» – 4+1 балл;

«Скорость нужна, а поспешка – вредна» – 4 балла;

Набранные баллы суммируются.

**Постановка цели урока**

• Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения:

$$16^{2018} + 4^{2018} + 2^5 - 1 = ?$$

Мы с вами можем перевести в двоичную систему счисления, но сложить в двоичной не сможем.

*Сформулируйте цель нашего урока:* Арифметических операций в двоичной системе счисления.

**Изучение нового материала, формирование знаний, умений и навыков.**

Рассмотрим операции сложения, вычитания и умножения в двоичной системе счисления. Двоичная система счисления издавна была предметом пристального внимания многих ученых. Лаплас писал о своем отношении к двоичной (бинарной) системе счисления великого математика Лейбница: «В своей бинарной арифметике Лейбниц видел прообраз творения. Ему представлялось, что единица представляет божественное начало, а ноль – небытие и что высшее существо создает все из небытия точно таким же образом, как единица и ноль в его системе выражают все числа». Эти слова подчеркивают универсальность алфавита, состоящего из двух символов.

Все позиционные системы счисления «одинаковы», а именно, во всех них выполняются арифметические операции по одним и тем же правилам:

• справедливы одни и те же законы арифметики: коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный;

- справедливы правила сложения, вычитания и умножения столбиком;
- правила выполнения арифметических операций опираются на таблицы сложения и умножения.

### *Арифметические операции в двоичной системе счисления*

Из всех позиционных систем особенно проста двоичная система счисления. Рассмотрим выполнение основных арифметических действий над двоичными числами.

Все позиционные системы счисления «одинаковы», а именно, во всех них выполняются арифметические операции по одним и тем же правилам:

- справедливы одни и те же законы арифметики: коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный;
- справедливы правила сложения, вычитания и умножения столбиком;
- правила выполнения арифметических операций опираются на таблицы сложения и умножения.

### Сложение

+	0	1	$0_2 + 0_2 = 0_2$
0	0	1	$0_2 + 1_2 = 1_2$
1	1	10	$1_2 + 0_2 = 1_2$
			$1_2 + 1_2 = 10_2$

Рассмотрим примеры на сложение.

Пример1	Пример2	Пример3
$\begin{array}{r} 1001 \\ + 1010 \\ \hline 10011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1111 \\ + \quad 1 \\ \hline 10000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101,011 \\ + 1,110 \\ \hline 111,001 \end{array}$

При сложении столбиком двух цифр справа налево в двоичной системе счисления, как в любой позиционной системе, в следующий разряд может переходить только единица.

Результат сложения двух положительных чисел имеет либо столько же цифр, сколько у максимального из двух слагаемых, либо на одну цифру больше, но этой цифрой может быть только единица.

### Вычитание

-	0	1	$0_2 - 0_2 = 0_2$
0	0	<u>11</u>	$0_2 - 1_2 = \underline{1}1_2$ ( <u>1</u> – заем из старшего разряда)
1	1	0	$1_2 - 0_2 = 1_2$
			$1_2 - 1_2 = 0_2$

Рассмотрим примеры на вычитание.

Пример1	Пример2	Пример3
$\begin{array}{r} 1011 \\ - 111 \\ \hline 100 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1100 \\ - 10.1 \\ \hline 1001.1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101.011 \\ - 1.110 \\ \hline - 11.101 \end{array}$

При выполнении операции вычитания всегда из большего по абсолютной величине числа вычитается меньшее и у результата ставится соответствующий знак.

### Умножение

Рассмотрим примеры на умножение.

x	0	1	$0_2 \times 0_2 = 0_2$
0	0	1	$0_2 \times 1_2 = 0_2$
1	1	10	$1_2 \times 0_2 = 0_2$
			$1_2 \times 1_2 = 1_2$

Операция умножения выполняется с использованием таблицы умножения по обычной схеме (применяемой в десятичной системе счисления) с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя.

Рассмотрим примеры на умножение.

Пример 1	Пример 2	Пример3
$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 101 \\ \hline + 1011 \\ 1011 \\ \hline 110111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10101 \\ \times 111 \\ \hline + 10101 \\ 10101 \\ 10101 \\ \hline 10010011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101.1 \\ \times 101 \\ \hline + 1011 \\ 1011 \\ \hline 11011.1 \end{array}$

При выполнении умножения в примере 2 складываются три единицы  $1+1+1=11$  в соответствующем разряде пишется 1, а другая единица переносится в старший разряд.

В двоичной системе счисления операция умножения сводится к сдвигам множимого и сложению промежуточных результатов.

### Деление

Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления.

Рассмотрим примеры на деление

$$\begin{array}{r}
 \underline{10111010111} \quad | \quad \underline{1101} \\
 \underline{1101} \quad \quad \quad 1110011 \\
 \underline{10100} \\
 \underline{1101} \\
 \underline{1111} \\
 \underline{1101} \\
 \underline{10011} \\
 \underline{1101} \\
 \underline{1101} \\
 \underline{1101} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

**Физкультминутка.** Сейчас необходимо расслабиться, успокоиться, снять напряжение. Оптимальным средством для этого являются разгрузочные упражнения.

**Упражнение 1.** Глубоко вдохните, зажмурив глаза как можно сильнее. Задержите дыхание на 2-3 с. и старайтесь не расслабляться. Быстро выдохните, широко открыв глаза, и не стесняйтесь выдохнуть громко. Повторите 5 раз.

**Упражнение 2.** Закройте глаза, расслабьте брови. Медленно чувствуя напряжение глазных мышц, переведите глазные яблоки в крайнее левое положение, затем медленно с напряжением переведите глаза вправо (не следует щуриться, напряжение глазных мышц не должно быть чрезмерным). Повторите 10 раз.

<b>1 вариант</b> 1) 101011- 10011 2) 101011 - 10111 3) 1001,01 -10111	<b>2 вариант</b> 1)100001 -11111 2)100101 - 10111 3)1011,01+ 110,11	<b>3 вариант</b> 1) 10111111001+ 11110001011 2) 11011101101- 111010101 3) 1100110,1011+ 1111111,0001
<b>1 вариант</b> 1)100101*11 2)101010*101 3)101111*110	<b>2 вариант</b> 1)101010*101 2)101101*11 3)111111*110	<b>3 вариант</b> 1)111000*110 2)101111*101 3)101011*11

### **Итоги урока.**

*Выставить баллы в оценочный лист себе. Подвести итог.*

Ребята, скажите, какие же преимущества имеет двоичная система счисления? Почему именно эту систему счисления стали использовать в работе вычислительных машин?

Но двоичная система имеет и недостатки:

- ею пользуются только для компьютеров внутренней и внешней работы;
- быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи чисел. Правда, им не страшны длинные, однообразно-унылые ряды нулей и единиц, которые подчинены монотонным правилам двоичной арифметики. Машина пересчитывает вереницы нулей и единиц с очень большой скоростью. Так что с этим недостатком двоичной системы, оказывается, совсем не трудно.

### **Рефлексия**

- А напоследок мы проведём информационную минутку. Когда мы говорим с кем-нибудь лично или по телефону, наши эмоции проявляются через смех, выражение лица, интонации голоса, позу...

Когда мы общаемся с человеком с помощью электронной почты, то наше единственное средство – это текст, набранный на экране. Поэтому, чтобы передать эмоциональное настроение, при работе на компьютере используют так называемые смайлики (от англ. Smile – «улыбаться»).

*Смайлик* – это картинка, составленная из цифр и специальных знаков, которая выражает какое-то чувство или настроение. Большинство из смайликов – это изображение глаз или маленьких рожц (Слайд 11).

Чтобы рассмотреть эти рожцы, нужно повернуть голову набок:

: - ) – радостное лицо

: - ( – грустное лицо

; - ) – подмигивающая улыбка

: 0 ) – клоун

8:-) – маленькая девочка

А теперь оцените урок и свою работу на нём, используя смайлики.

Если вы считаете, что хорошо поработали, справились с заданием и урок вам понравился, то нарисуйте улыбающийся смайлик: - ))

Если вы довольны результатами вашей работы, но урок вам не понравился, то нарисуйте : - )

Если урок вам понравился, но вы не успели справиться со всеми заданиями, то нарисуйте: - )

Если урок вам не понравился и вы не довольны результатами своей работы на уроке, то нарисуйте : - (

### ***5. Домашнее задание.***

#### ***1. Уровень знания:***

Выучить правила выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления, выучить таблицы сложения, вычитания, умножения.

#### ***2. Уровень понимания:*** выполните действия:

$$110010+111,01$$

$$11110000111-110110001$$

$$10101,101*111$$

***3. Уровень применения:*** составьте таблицы сложения, умножения в троичной системе счисления. Выполните действия:

$$102*222; 102+222$$

#### ***4. Творческий уровень:***

Восстановите двоичные цифры:

$$**0*0*1**1+10111*1011=100*1*00010;$$

$$1*01+1**=10100.$$