

## **Мастер-класс по теме: «Системы счисления»**

**Автор: Король Наталья Вениаминовна, учитель информатики  
МОУ МУК Дзержинского района г. Волгограда**

Тема «Системы счисления» — одна из актуальных тем курса информатики – широко представлена в заданиях ЕГЭ. Знание этой темы поможет понять внутренний механизм обработки информации в компьютере.

Изучение этой темы начинается в 9 классе в разделе «Представление информации» и развивается в 11 классе в разделе «Компьютерные технологии представления информации».

Как показала многолетняя практика, даже в 11 классе у учащихся вызывает затруднение перевод чисел из одной системы счисления в другую, и особенно двоичная арифметика, поэтому я разработала демонстрацию проведения этих операций в пошаговом режиме.

В работе сегодняшнего «Мастер - класса» я хочу поделиться своим опытом преподавания темы «Системы счисления» и представляю разработку первых двух уроков этой темы.

Изучение нового материала идёт от простого к сложному. Полученные знания закрепляются по ходу урока в виде отработки самостоятельных заданий, выполняемых в тетради, у доски, с возможностью взаимопроверки и проверки, представленной в презентации в пошаговом режиме.

На этих уроках рассматриваются следующие вопросы: виды систем счисления, формы представления чисел, приёмы перевода целых чисел из одной системы счисления в другую. Каждый урок содержит в себе новый материал, закрепление и проверку усвоения (отработку усвоения ЗУН).

В конце каждого урока происходит подготовка учащихся к восприятию домашнего задания и готовности его выполнить. Комментируется домашнее задание.

В презентации к мастер-классу представлены авторские разработки.

**Цель:** представить свой опыт преподавания этой большой и важной темы;

**Задачи:**

1. Познакомить участников мастер-класса с методикой преподавания темы «Системы счисления».
2. Использовать наглядную демонстрацию функциональных возможностей программно-педагогических средств, созданных с использованием современных информационных технологий.
3. Использовать информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе.
4. Представить электронный образовательный ресурс (ЭОР) — комплект презентаций и конспектов разработки уроков в помощь учителю\*.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска SmartBoard.

**Презентация к мастер-классу.**

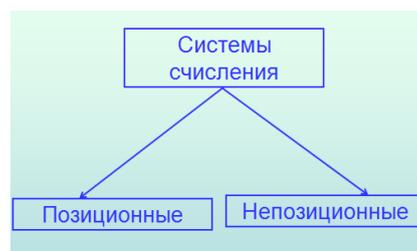
### Ход работы:

**Первый урок** начинается с экскурса в историю. Учащиеся приходят к выводу о том, что одно и то же число может быть записано разными способами. Дается определение системы счисления, а также классификация систем счисления.

**Система счисления**



**Система счисления** — это знаковая система, в которой числа записываются по определённым правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.



Рассматривая число 23, записанное римскими цифрами, учащиеся приходят к определению непозиционной системы счисления и формулируют это определение. На примере десятичного числа 9939 дается определение позиционной системы счисления.

**Определение непозиционной системы счисления**

CXL, XIII, DXL, CDIV,    XXIII

X	X	I	I	I
↓	↓	↓	↓	↓
10	10	1	1	1



**Непозиционная система счисления** – это система, в которой значение каждой цифры не зависит от ее положения (места, позиции) в записи числа.

**Определение позиционной системы счисления**

1234, 543, 923871770, 3, 15,

9939

9	9	3	9
↓	↓	↓	↓
9000	900	30	9



**Позиционная система счисления** – это система, в которой значение каждой цифры не зависит от ее положения (места, позиции) в записи числа.

Учащиеся записывают характеристики позиционной системы счисления.

### Определение алфавита системы счисления



**Алфавит системы счисления** — это набор различных знаков (цифр и букв), предназначенных для изображения числа.

### Определение основания системы счисления



**Основание системы счисления** — это количество знаков в алфавите.

Для проверки усвоения материала в интерактивном режиме предлагаются слайды:

#### Примеры чисел в различных системах счисления

Двоичная система счисления

Пример	1011 <sub>2</sub>
Алфавит	0,1
Основание	2

#### Примеры чисел в различных системах счисления

Десятичная система счисления

Пример	9071 <sub>10</sub>
Алфавит	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Основание	10

#### Примеры чисел в различных системах счисления

Восьмеричная система счисления

Пример	1706 <sub>8</sub>
Алфавит	0,1,2,3,4,5,6,7
Основание	8

**В какой системе счисления могут быть числа:**  
367    224    1163    949    1001

**Как конкретно указать систему счисления, в которой записано число?**

**Назовите алфавит следующих систем счисления:**

пятеричной    0, 1, 2, 3, 4  
семеричной    0, 1, 2, 3, 4, 5, 6  
троичной    0, 1, 2  
шестнадцатеричной    0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Для демонстрации перевода целых чисел из десятичной системы счисления в любую другую систему счисления я представляю учащимся два способа перевода и демонстрирую их в пошаговом интерактивном режиме. Акцентирую при этом внимание учащихся на последнем частном и остатках и стрелке, указывающей на порядок записи полученного числа.

#### Перевод целого числа из десятичной системы счисления в двоичную

$51_{10} \rightarrow x_2$  (1 способ)

51		2	
50		25	2
1		24	12
		12	6
		6	3
		0	2
			1

$51_{10} = 110011_2$

#### Перевод целого числа из десятичной системы счисления в двоичную

$51_{10} \rightarrow x_2$  (2 способ)

51 : 2 = 25	↑
25 : 2 = 12	1
12 : 2 = 6	0
6 : 2 = 3	0
3 : 2 = 1	1
	1

$51_{10} = 110011_2$

Для проверки усвоения материала учащимся предлагаются задания для самостоятельного решения.

Результаты решения проверяются взаимопроверкой и контролируются демонстрацией слайдов с ходом решения.

Переведите числа из десятичной системы счисления в указанную:

  $151_{10} \rightarrow X_8$   
 $176_{10} \rightarrow X_{16}$   
 $45_{10} \rightarrow X_3$   
 $18_{10} \rightarrow X_2$

26 (ответы)

Остаток

$$\begin{array}{r|l} 45 : 3 = 15 & 0 \\ 15 : 3 = 5 & 0 \\ 5 : 3 = 1 & 2 \\ & 1 \end{array}$$

$45_{10} = 1200_3$

В конце урока подводится итог, выставляются оценки, и даётся домашнее задание:

**Домашнее задание:**

- Запишите число 1945 в римской системе счисления.
- Какой количественный эквивалент имеет цифра 8 в десятичных числах 6538, 856, 87 ?
- Переведите числа  $37_{10} \rightarrow X_2$   
 $115_{10} \rightarrow X_7$   
 $85_{10} \rightarrow X_{16}$   
 $28_{10} \rightarrow X_3$

**Второй урок** посвящён переводу целых чисел из любой системы счисления в любую систему счисления. Для этого ввожу понятие развёрнутой формы представления числа. Демонстрирую в пошаговом режиме создание развёрнутой формы числа в позиционной системе счисления.

**Запись чисел в развёрнутой форме**

3 2 1 0 разряды

$$3572_9 = 3 * 9^3 + 5 * 9^2 + 7 * 9^1 + 2 * 9^0$$

Учащимся предлагается выполнить по аналогии задания самостоятельно.

Подчёркиваю, что развёрнутая форма представления числа является первым шагом в переводе числа в десятичную систему счисления и демонстрирую слайд:

Перевод чисел из любой позиционной системы счисления в десятичную



2 1 0  
 $147_{10} = 1 * 10^2 + 4 * 10^1 + 7 * 10^0 = 147_{10}$   
 $236_8 \rightarrow X_{10}$

2 1 0  
 $236_8 = 2 * 8^2 + 3 * 8^1 + 6 * 8^0 = 128 + 24 + 6 = 158_{10} \rightarrow 236_8 = 158_{10}$   
 $11001_2 \rightarrow X_{10}$

4 3 2 1 0  
 $11001_2 = 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25_{10}$   
 $\rightarrow 11001_2 = 25_{10}$

Учитель предлагает учащимся сформулировать алгоритм перевода целого числа из любой позиционной системы счисления в десятичную.

Учащимся предлагается выполнить по аналогии различные варианты заданий самостоятельно.

А как перевести целое число из одной системы счисления в другую, если ни одна из них не десятичная? В случае затруднения при ответе на этот вопрос, учащимся демонстрируется в пошаговом режиме слайд:

$$\begin{array}{l}
 42_7 \rightarrow X_3 \quad ? \\
 42_7 \rightarrow X_{10} \rightarrow X_3 \\
 42_7 = 4 \cdot 7^1 + 2 \cdot 7^0 = 30_{10} \\
 \begin{array}{r}
 30 \quad 3 \\
 - 30 \quad 10 \quad 3 \\
 \hline
 0 \quad 9 \quad 3 \quad 3 \\
 \quad 1 \quad 3 \quad 3 \\
 \quad \quad 0 \quad 1 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad 30_{10} = 1010_3 \\
 42_7 = 1010_3
 \end{array}$$

При переводе целых чисел из одной системы счисления в другую, основания которых — степени числа 2 (2-ичная, 8-ричная, 16-ричная) используется таблица двоичного представления в виде триад и тетрад 8-ричных и 16-ричных чисел.

Пример:  $1101011011_2 \rightarrow X_8, X_{16}$

$$X_2 = 1. 101. 011. 011 = 001.101.011.011 = 1533_8$$

1 5 3 3

$$X_2 = 11.0101.1011 = 0011.0101.1011 = 35B_{16}$$

3 5 B

Пример:  $B2F_{16} = 1011 \ 0010 \ 1111_2 = 101100101111_2$

B      2      F

$$456_8 = 100 \ 101 \ 110_2 = 100101110_2$$

4    5    6

Для закрепления учащимся предлагается по аналогии выполнить задания по переводу целых чисел из одной позиционной системы счисления в другую.

Переведите числа из одной системы счисления в другую систему счисления

$723_8 \rightarrow X_2$	$723_8 = 111 \ 010 \ 011_2$
$9A3_{16} \rightarrow X_2$	$9A3_{16} = 1001 \ 1010 \ 0011_2$
$1110011_2 \rightarrow X_{16}$	$1110011_2 = 73_{16}$
$101010101_2 \rightarrow X_8$	$101010101_2 = 525_8$
<b>!</b> $525_8 \rightarrow X_{16}$	$525_8 = 101.010.101_2 =$ $= 1.0101.0101_2 = 155_{16}$
$124_5 \rightarrow X_{16}$	$124_5 = 39_{10} = 27_{16}$

В конце урока подводится итог, выставляются оценки, и даётся домашнее задание:

**Задание на дом**

1. Выполните переводы и сделайте проверку (обратные переводы)

  $123_4 \rightarrow X_{10}$

$121_5 \rightarrow X_{10}$

$36_{10} \rightarrow X_3$

2. Заполните таблицу

Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
1010		
	21	
		FA1

\*ЭОР — учебные компьютерные презентации: «Системы счисления», «Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую».