Сценарий мастер-класса «Системы счисления: язык, на котором говорит компьютер»

Учитель: Ермакова Екатерина Дмитриевна

Аудитория: 10 класс

Продолжительность: 45 минут (возможен вариант на 2 урока — 90 минут)

Цель: сформировать понимание позиционных систем счисления и научить переводить числа между системами, опираясь на один универсальный алгоритм, а не на заучивание правил.

Оборудование: проектор, доска/флипчарт, листы А4, маркеры, распечатанные карточки с заданиями, секундомер (можно телефонный).

Ход занятия

1. Крючок-разогрев (5 минут)

Учитель пишет на доске: «10» и спрашивает: «Что это за число?»

Подводка к главной мысли: число — это не запись, а количество, а запись зависит от системы. Интрига: *«Сегодня вы научитесь читать числа как компьютер — и я покажу вам трюк, как переводить их в уме быстрее, чем вы откроете калькулятор»*.

Дополнительно можно показать рекорд: 15-е число называется «пятнадцать», а 1100-е — «одна тысяча сто» — а теперь посчитать в двоичной системе, где 2 + 2 = 10 (речь о записи, а не о значении!). После этого — краткий исторический экскурс: десятичная система — от счёта по пальцам, шестидесятеричная — от вавилонян (часы и минуты — их наследие), двоичная — от Лейбница (1679 год) до современных компьютеров.

2. Мини-лекция с демонстрацией (7 минут)

- **Позиционная система**: значение цифры зависит от её позиции. Пример: 252 = 2·100 + 5·10 + 2·1.
- **Формула**: число в системе с основанием *p* — это сумма цифр, умноженных на степени основания.

- **Почему компьютер «думает» нулями и единицами**: транзистор надёжнее всего различает два состояния — «есть ток» / «нет тока». Отсюда двоичная система как фундамент всей цифровой техники.
- Быстрый показ связки: один разряд двоичной системы — 2 варианта, восемь разрядов (байт) — 256 вариантов (2^8). Отсюда же — кодировка символов и «вес» файлов.

3. Разбор алгоритмов перевода на доске (10 минут)

Учитель демонстрирует три приёма (по одному примеру на каждый):

1. **Перевод из десятичной системы в другую** — деление с остатком на основание, остатки читаем снизу вверх. Пример: $43_{10} \rightarrow 101011_2$.
2. **Перевод в десятичную систему** — развёрнутая запись по степеням основания.
3. **«Бонус для ума»** — перевод 2↔8 и 2↔16 через триады и тетрады: основание 8 — это 2^3, основание 16 — это 2^4, поэтому цифра восьмеричного/шестнадцатеричного числа просто заменяется группой из трёх/четырёх двоичных разрядов. Таблицу соответствий можно выписать на доску (она пригодится в игре).

4. Практика в командах «Эстафета переводов» (10 минут)

Класс делится на команды по 3–4 человека. Каждой команде — конверт с карточками:

- **Раунд 1 «Расшифруй»**: перевод из двоичной и шестнадцатеричной в десятичную (5 заданий). Ответ каждого задания — буква; из букв складывается слово.
- **Раунд 2 «Зашифруй»**: перевод чисел (например, день рождения класса, номер кабинета) в двоичную систему.
- **Раунд 3 «Мастер»** (для быстрейших): шестнадцатеричные цвета. Пример: #FF0000 — красный, #FFFFFF — белый. Задача — определить, какой цвет получится у #00FF00, и «придумать» свой цвет, указав его код.

За каждый верно расшифрованный раунд — балл, финальный бонус — за скорость.

5. Игра «Двоичные переговоры» (8 минут)

Подвижный вариант: ученики получают карточки с цифрами 0 и 1 и «выстраиваются» в живую двоичную запись числа, которое учитель называет в десятичной системе (например, 13, 27, 42). Каждый держит карточку над головой, класс проверяет сумму степеней. Вариант для сдержанного класса — то же на бумажных полосках, выкладывая разряды на парте.

6. Связь с реальностью — «где вы это встретите» (3 минуты)

- IP-адреса и маски подсетей — двоичная арифметика;
- цвета в веб-дизайне — шестнадцатеричная запись;

- коды ошибок, уровни в играх, читы — часто в hex;
- аналогия с датами: в American-стиле 10/09 — «десятое сентября», в нашем — «девятое октября»: одна запись — разное значение в разных системах прочтения.

7. Рефлексия и выходной тикет (2 минуты)

Каждый ученик на выходе пишет на стикере: число 2026 в двоичной системе + одну фразу «сегодня я понял(а), что…». Ответы зачитываются, сверяем с доской.

Домашнее задание-исследование: придумать собственный шифр на основе системы счисления с любым основанием (например, восьмеричной) и закодировать им короткое сообщение для соседа по парте.