

Тема урока: «Арифметические операции в позиционных системах счисления».

Форма урока: Интегрированный урок.

Тип урока: Урок изучения нового материала. Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний и способов действий в сочетании с их комплексным практическим применением.

Цели урока:

1. Выработать умение производить арифметические операции в позиционных системах счисления. Научить учащихся применять свои знания к практическим ситуациям.
2. Расширять кругозор учащихся на основе межпредметных связей.
3. Формировать у учащихся верное представление об уровне своих возможностей в учебной деятельности.

Приёмы:

1. Общая характеристика.
2. Разъяснение.

Методы обучения:

1. Словесный (объяснение).
2. Наглядный (наблюдение).
3. Практический (разнообразные упражнения).

Общедидактические методы:

Объяснительно - иллюстративный.

Дидактические задачи:

1. Приобретение знаний.
2. Формирование умений и навыков.
3. Применение знаний.
4. Контроль.

Материальное обеспечение:

- подготовленная доска;
- заготовки (листы с таблицами, заданиями, листы контроля);
- рабочая тетрадь;
- компьютеры;
- карточки с практическими заданиями.

Основные элементы урока

1. Сообщение темы и целей урока (1 мин.).
2. Актуализация знаний. Разбор заданий по теме, осмысление и применение ранее изученного (5 мин.):
 - тесты (карточки и листы контроля);
 - тезисы (карточки и тезисы на экране);
 - задания по теме предыдущего урока (работа у доски).
3. Изучение нового материала, формирование знаний, умений и навыков (заготовки на экране) (15 мин.).
4. Закрепление и совершенствование приобретённых ЗУН (карточки с заданиями) (11 мин.):
5. Применение полученных ЗУН: практическая работа учащихся на компьютере (практические задания, листы контроля) (8 мин.).
6. Анализ результатов обучения на уроке, проверка и оценка ЗУН (2 мин.).
7. Домашнее задание (2 мин.).
8. Подведение итогов урока (1 мин.).

Ход урока.

1. Сообщение темы и целей урока.

Учитель сообщает учащимся тему, цели и этапы урока.

Каждому ученику роздана папка, в которой содержится раздаточный материал, необходимый для проведения урока: тест, листы контроля, тезисы, упражнения на проверку домашней работы, упражнения для закрепления, практическая работа, таблицы сложения в 2-й, 8-й СС, таблицы вычитания и умножения в 2-й СС, таблица перевода чисел в различных СС, домашнее задание, резервное задание.

2. Актуализация знаний. Разбор заданий по теме, осмысление и применение ранее изученного.

Домашним заданием было повторить весь материал по теме «Информация и информационные процессы». Как вы справились с этим, мы с вами узнаем сегодня на нашем уроке.

Чтобы проверить домашнее задание, я предлагаю вам тест (в файлах по количеству учащихся, листы контроля).

Тест по теме: «Информация и информационные процессы».

1. Какое устройство не предназначено для обработки информации?
 - а) Барометр;
 - б) арифмометр;
 - в) калькулятор
 - г) компьютер.

2. За минимальную единицу измерения количества информации принят:
 - а) 1 бод;
 - б) 1 пиксель;
 - в) 1 байт
 - г) 1 бит.

3. Какое количество информации содержит один разряд шестнадцатеричного числа?
 - а) 4 бит;
 - б) 1 бит;
 - в) 1 байт
 - г) 16 бит.

4. Как записывается десятичное число 11_{10} в двоичной системе счисления?
 - а) 1111;
 - б) 1101;
 - в) 1011;
 - г) 1001.

5. При переносе запятой на два знака вправо число $101,011_2$:
 - а) уменьшилось в 4 раза;
 - б) увеличилось в 4 раза;
 - в) увеличилось в 2 раза.
 - г) уменьшилось в 2 раза.

Ответы.

1	2	3	4	5
а	г	а	в	б

Устную разминку мы проведём следующим образом. Вам нужно ответить на вопросы тезисов по теме «Информация и информационные процессы» (на экране).

Тезисы.

№	Согласны ли вы с утверждением	Да	Нет
1	Процессы, связанные с получением, хранением, передачей и обработкой информации – это информационные процессы.	+	
2	За единицу количества информации принято такое количество информации, которое уменьшает неопределённость в 3 раза. Такая единица названа бит.		+
3	Обработка информации – один из видов информационной деятельности человека.	+	
4	Компьютер – это универсальный инструмент для работы с информацией.	+	
5	Информационная ёмкость молекулы ДНК ниже информационной ёмкости цифровых носителей информации.		+
6	Число 156_7 записано с ошибкой.		+
7	Число 10, записанное в десятичной системе счисления, в двоичной системе счисления записывается как 1011		+
8	Число 10, записанное в десятичной системе счисления, меньше числа 10, записанного в восьмеричной системе счисления.		+
9	Число $3005,23_4$ записано с ошибкой.	+	
10	Число 398 записано в восьмеричной системе счисления.		+

Чтобы проверить, как вы справились с домашней работой, предлагаю выполнить следующие задания у доски.

Перевод чисел в различных системах счисления.

Учащимся предлагаются задания на карточках, аналогичные домашним (у доски).

1. Перевести из 2-й в 10-ю СС число $1101,11$ (13,75).
2. Перевести из 2-й в 16-ю СС: 1010101 (55).
3. Перевести из 10-й в 8-ю СС число 129 (201).

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

Открыли тетради, записали тему урока (на доске).

Двоичная система счисления является стандартом при конструировании компьютеров, т.к. наиболее просто технически создать электронные схемы, работающие в двух устойчивых состояниях (0 и 1); просто выполняются арифметические действия; для выполнения логических операций можно применить алгебру логики.

Двоичная СС используется для организации машинных операций по преобразованию информации, десятичная – для ввода и вывода информации, восьмеричная и шестнадцатеричная – для составления программ на языке машинных кодов для более короткой и удобной записи двоичных кодов.

Арифметические операции во всех позиционных СС выполняются по одним и тем же правилам. Важно помнить алфавит СС: 2-я – 0, 1; 8-я – 0 – 7; 16-я – 0 – 9, А – F.

При переполнении разряда, когда величина числа становится равной или большей основания, производится перенос в старший разряд при сложении и заём из старшего разряда при вычитании. Величина переноса в следующий разряд при сложении и заём из старшего разряда при вычитании определяется величиной основания системы счисления: в 2-й СС – основанием 2, в 8-й – 8, в 16-й – 16.

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

При выполнении операции умножения множимое последовательно умножается на очередную цифру множителя.

При выполнении арифметических операций можно пользоваться таблицей представления чисел в различных СС.

Представление чисел в различных системах счисления.

N_{10}	N_2	N_8	N_{16}
0	0	0	0
1	01	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A (10)
11	1011	13	B (11)
12	1100	14	C (12)
13	1101	15	D (13)
14	1110	16	E (14)
15	1111	17	F (15)

Сложение (примеры записаны на доске).

Таблица в 2-й СС	Примеры:	2-я СС	8-я СС	16-я СС
$0+0=0$		110	37	A5
$0+1=1$		+ 11	+25	+3B
$1+0=1$		_____	_____	_____
$1+1=10$		1001	64	E0

Для сложения чисел в 8-й СС можно воспользоваться таблицей.

Таблица сложения в восьмеричной СС.

+	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	10
2	3	4	5	6	7	10	11
3	4	5	6	7	10	11	12
4	5	6	7	10	11	12	13
5	6	7	10	11	12	13	14
6	7	10	11	12	13	14	15
7	10	11	12	13	14	15	16

Вычитание.

Таблица в 2-й СС	Примеры:	2-я СС	8-я СС	16-я СС
$0-0=0$		110	100	9C
$0-1= 1$		- 11	-37	- 78
$1-0=1$		_____	_____	_____
$1-1=0$		11	41	24

Заём обозначен 1 с чертой.

Умножение.

Таблица в 2-й СС	Примеры:	2-я СС	8-я СС	16-я СС
$0*0=0$		110	67	54
$0*1=0$		* 11	* 2	* 2
$1*0=0$		_____	_____	_____
$1*1=1$		110	156	A8
		110		

		10010		

Деление.

Примеры:	2-я СС	8-я СС	16-я СС
	110 I 11	74 2	A6 2
	I _____	- 6 ----	-A ----
	-11 10	___ 36	___ 53
	_____	14	6
	0	- 14	- 6
		_____	_____
		0	0

Для проведения арифметических операций с числами разных СС необходимо перевести их в одну. Лучше всего переводить в 10-ю СС, т.к. проще выполнять операции. В сложных ситуациях вообще можно использовать этот приём: перевести все числа в 10-ю СС, выполнить необходимую операцию, результат опять перевести в ту СС, в которой был задан пример. Более более длинный, но надёжный.

Пример: $10_8 + F_{16} = 8_{10} + 15_{10} = 23_{10}$.

4. Закрепление и совершенствование приобретённых ЗУН.

Для закрепления изученного материала выполним следующие упражнения у доски (задания розданы всем учащимся).

1. Числа 1010_2 и 10_2 :
 - а) сложить (1100);
 - б) вычесть (1000);
 - в) умножить (10100);
 - г) разделить (101).
2. Числа 41_8 и 17_8 :
 - а) сложить (60);
 - б) вычесть (22);
3. Умножить 46_8 и 2_8 (114).
4. Разделить 52_8 и 2_8 (25).
5. Сложить числа 41_{16} и 9_{16} (4A).
6. Вычесть числа $5B_{16}$ и 6_{16} (55).
7. Умножить числа 45_{16} и 2_{16} (8A).
8. Разделить числа $2E_{16}$ и 2_{16} (17).
9. Сложить числа 10_2 и A_{16} ($2_{10}+10_{10}=12_{10}$).

5. Применение полученных ЗУН: практическая работа учащихся на компьютере.

Вы увидели, насколько просто выполняются арифметические операции в 2-й СС. Правда, количество разрядов быстро растёт, но зато просто, а значит, надёжно. Поэтому ПК и надёжное устройство, т.к. процессор обрабатывает информацию в двоичных кодах.

Знание правил осуществления арифметических операций в позиционных системах счисления может пригодиться вам, если вы свяжете свою будущую профессию с наукой информатикой.

В реальной жизни эту работу за нас сделают специальные программы - ассемблеры, которые закодируют привычную для нас числовую информацию в коды, процессор ПК произведёт необходимые нам операции над битами, информация этими же программами будет декодирована, и мы увидим результат на экране монитора.

Но какие бы хорошие программы не были, их пишут люди – программисты, как правило специалисты высокого класса. И знание правил выполнения арифметических операций в позиционных СС им необходимо. Возможно, кто-то из вас в будущем станет программистом и будет писать умные и полезные программы.

Для вычислений в позиционных системах счисления мы воспользуемся калькулятором. Вам предстоит выполнить практическую работу.

Практическая работа по теме

«Арифметические операции в позиционных системах счисления».

1. Запустить приложение *Калькулятор*:

Пуск – Программы – Стандартные – Калькулятор.

В меню выбрать пункт Вид – Инженерный.

Bin – 2 СС, Dec – 10 СС, Oct – 8 СС, Hex – 16 СС.

Корни обозначений 2-й, 8-й, 10-й и 16-й СС имеют латинские происхождение.

DEC (лат. DECIMAL – десятичный); BIN (лат. BINARY – двоичный); HEX (лат. HEXIMAL – шестнадцатеричный); OCT (лат. OCTIMAL – восьмеричный).

Нам знакомы слова: цифра 10, дециметр (1 м = 10 дм) - знаем из уроков математики; Бином Ньютона – вы сейчас этим занимаетесь на уроках алгебры; бинарные системы знакомы вам из уроков физики, химии, биологии.

2. Выполнить арифметические операции и записать карандашом ответы.

- а) Выполнить арифметические операции в 2-й СС:

$$1) 1110_2 + 1001_2 = 10111_2$$

$$2) 1110_2 - 1001_2 = 101_2$$

$$3) 1110_2 * 1001_2 = 1111110_2$$

$$4) 1110_2 / 11_2 = 100_2$$

- б) Выполнить арифметические операции в 8-й СС:

$$5) 67_8 + 23_8 = 112_8$$

$$6) 67_8 - 23_8 = 44_8$$

$$7) 67_8 * 23_8 = 2025_8$$

$$8) 74_8 / 24_8 = 3_8$$

в) Выполнить арифметические операции в 16-й СС:

$$9) AF_{16} + 97_{16} = 146_{16}$$

$$10) AF_{16} - 97_{16} = 18_{16}$$

$$11) AF_{16} * 97_{16} = 6739_{16}$$

$$12) 5A_{16} / 1E_{16} = 3_{16}$$

3. Сложить числа $5E_{16}$ и 12_8 . Сумму представить в десятичной системе счисления.

$$13) (94_{10} + 10_{10} = 104_{10})$$

4. Оцените урок по 5-бальной системе, ответ запишите в 2-й СС.

$$(5- 101, 4 - 100, 3- 11, 2 - 10).$$

Оценка урока:

--	--	--

Проверка практической работы осуществляется следующим образом: на экран проектируются примеры с ответами, ученики сравнивают свои ответы с правильными.

Оценки за урок в 10-й и 2-й СС записаны на доске, после выставления их учащимися подсчитать количество и дать среднюю оценку уроку.

6. Анализ результатов обучения на уроке, проверка и оценка ЗУН.

В течение всего урока работа учащихся по всем видам деятельности оценивается на доске, учитель выводит среднюю оценку и выставляет её в журнал и дневники учащихся.

Результаты обратной связи (оценка, данная учащимися за урок).

7. Домашнее задание. (Спроектировано на экран, даётся краткая инструкция по выполнению).

1. Расставьте знаки арифметических операций, чтобы получилось верное равенство:

$$1100 \ ? \ 11 \ ? \ 100 = 100000 \ (12 * 3 - 4 = 32).$$

2. Вычислите выражение, ответ запишите в десятичной СС:

$$(1111101_2 + AF_{16}) / 36_8 (10_{10}).$$

8. Подведение итогов урока.

1. Какие правила применяются для выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления?

2. Что необходимо помнить при выполнении операций в различных позиционных системах счисления?

3. Как нужно поступить, если операции производятся над числами, представленными в различных позиционных системах счисления?

Резервные задания (выполняются фронтально):

1. Записаны числа $19,99_{10}$, $10,10_2$, $64,5_8$, $39, F_{16}$. Во сколько раз увеличатся цифры при переносе запятой вправо? Уменьшатся при переносе запятой влево? (В 10, 2, 8, 16 раз соответственно).
2. Каково минимальное основание системы счисления, если в ней записаны числа $123,01$ и $567,34$? (8)
3. Какие числа записаны с ошибками: $\underline{185,794}_8$; $\underline{1102}_2$; $1345,52_6$; $112,011_3$; $\underline{16,545}_5$; $\underline{B105,A}_{11}$; $\underline{13AE,1K}_{16}$?
4. Сравнить числа: 110_2 и 110_3 (<); 550_8 и 550_6 (>).
5. Выпишите целые числа, принадлежащие промежутку $[14_8; 20_8]$
(14_8 ; 15_8 ; 16_8 ; 17_8 ; 20_8).