

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шолоховская средняя школа»
Красносельского муниципального района
Костромской области

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Шолоховская

СШ»

Черепенина С.Л.

Приказ №82 от 30.08.2021



Дополнительная образовательная программа
Математические основы информатики

Программа кружка по информатике
для 9 класса

Возраст детей: 15-16 лет

Срок реализации: 1 год

Разработала: Соколова Г.А.

Шолохово

2021

Содержание

Пояснительная записка.....	3
Учебно-тематический план	4
Содержание изучаемого курса.....	5
Календарно-тематическое планирование	6
Перечень учебно-методических средств обучения	7
Контрольно-измерительные материалы	8
Контрольная работа по теме «Системы счисления»	8
Контрольная работа по теме «Представление информации в компьютере».....	10
Контрольная работа по теме «Введение в алгебру логики»	12
Итоговая контрольная работа	14

Пояснительная записка

Курс «Математические основы информатики» разработан для учащихся 9 классов на основе авторской программы Е.В. Андреевой, Л. Л. Босовой, И. Н. Фалиной «Математические основы информатики» (Программы для общеобразовательных учреждений 2-11 классы, Составитель М.Н. Бородин – М., БИНОМ. Лаборатория знаний). Данный курс носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

Курс рассчитан на учеников, имеющих базовую подготовку по информатике; может изучаться как при наличии компьютерной поддержки, так и в безмашинном варианте.

Основные цели курса:

- формирование у выпускников школы основ научного мировоззрения;
- обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием за счет более эффективной подготовки выпускников школы к освоению программ профессионального образования;
- создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.

Основные задачи курса:

- сформировать у обучаемых системное представление о теоретической базе информационных и коммуникационных технологий;
- показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
- привить учащимся навыки, требуемые большинством видов современной деятельности (налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности и т. д.);
- сформировать умения решения исследовательских задач;
- сформировать умения решения практических задач, требующих получения законченного продукта;
- развить способность к самообучению.

Место предмета в учебном плане

Курсу отводится 1 час в неделю, всего 35 учебных часов в год.

Курс «Математические основы информатики» имеет блочно-модульную структуру.

Требования к уровню подготовки учащихся:

По окончании изучения данного курса учащиеся должны **знать:**

- свойства позиционных систем счисления;
- алгоритм перевода целых чисел, конечных и периодических дробей из произвольной P -ичной системы счисления в десятичную;
- особенности целочисленной арифметики в ограниченном числе разрядов;
- особенности вещественной компьютерной арифметики в ограниченном числе разрядов;
- подходы к компьютерному представлению графической и видеоинформации;
- основные теоретические аспекты, связанные с вопросами сжатия информации;
- законы алгебры логики;
- понятие булевой функции.

уметь:

- применять правила арифметических операций в P -ичных системах счисления;
- переводить целые числа, конечные и периодические дроби из десятичной системы

- счисления в произвольную Р-ичную систему счисления;
- представлять вещественные числа в формате с плавающей запятой;
- создавать архивы с помощью архиватора WinRAR;
- формализовать сложные высказывания, т. е. записывать их с помощью математического аппарата алгебры логики;
- строить таблицы истинности для сложных логических формул;
- использовать законы алгебры логики при тождественных преобразованиях;
- решать логические задачи с использованием алгебры высказываний;
- восстанавливать аналитический вид булевой функции по таблице истинности.

Для реализации рабочей программы используется **учебно-методический комплект**, включающий в себя:

1. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие/ Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – 2-е изд., испр. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328с.
2. Математические основы информатики. Элективный курс: методическое пособие/ Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007- 312 с. .

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Системы счисления	10
2	Представление информации в компьютере	11
3	Введение в алгебру логики	14
Всего		35

Содержание изучаемого курса

МОДУЛЬ 1. Системы счисления.

Тема «Системы счисления» обычно изучается в базовом курсе информатики, поэтому школьники обладают определенными знаниями и навыками, в основном, перевода целых десятичных чисел в двоичную систему и обратно.

Цели изучения темы:

- раскрыть принципы построения систем счисления и в первую очередь позиционных систем;
- изучить свойства позиционных систем счисления;
- показать связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;
- познакомить с основными недостатками использования двоичной системы в компьютере.

МОДУЛЬ 2. Представление информации в компьютере.

Разработка современных способов оцифровки информации — один из ярких примеров сотрудничества специалистов разных профилей: математиков, биологов, физиков, инженеров, ИТ-специалистов, программистов. Широко распространенные форматы форматы естественной информации (MP3, JPEG, MPEG и др.) используют в процессе сжатия информации сложные математические методы. Вопросы, рассматриваемые в данном модуле, практически не представлены в базовом курсе информатики.

Цели изучения темы:

- достаточно подробно показать учащимся способы компьютерного представления целых и вещественных чисел;
- выявить общие инварианты представления текстовой, графической и звуковой информации;
- познакомить с основными теоретическими подходами к решению проблемы сжатия информации.

МОДУЛЬ 3. Введение в алгебру логики.

Цели изучения темы:

- строго изложить основные понятия алгебры логики, используемые в информатике;
- показать взаимосвязь изложенной теории с практическими потребностями информатики и математики;
- систематизировать знания, ранее полученные по этой теме.

Контроль знаний осуществляется через практические, самостоятельные и контрольные работы

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	№ в теме	Тема
Системы счисления (10 ч)		
1	1	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности
2	2	Единственность представления чисел в P -ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления
3	3	Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления
4	4	Самостоятельная работа №1. Арифметические операции в P -ичных системах счисления
5	5	Перевод чисел из P -ичной системы счисления в десятичную
6	6	Перевод чисел из десятичной системы счисления в P -ичную
7	7	Самостоятельная работа № 2. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $P^m=Q$
8	8	Системы счисления и архитектура компьютеров
9	9	Контрольная работа по теме «Системы счисления»
10	10	Анализ контрольной работы. Заключительный урок темы.
Представление информации в компьютере (11 ч)		
11	1	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код
12	2	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов
13	3	Самостоятельная работа № 1. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой
14	4	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Самостоятельная работа № 2
15	5	Представление текстовой информации. Практическая работа № 1 (по программированию)
16-17	6-7	Представление графической информации. Практическая работа № 2
18	8	Представление звуковой информации
19	9	Методы сжатия цифровой информации. Практическая работа № 3 (по архивированию файлов)
20	10	Контрольная работа по теме «Представление информации в компьютере»
21	11	Анализ контрольной работы. Проектная работа
Введение в алгебру логики (14 ч)		
22	1	Алгебра логики. Понятие высказывания
23	2	Логические операции
24-25	3-4	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики
26	5	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем)
27	6	Проверочная работа
28	7	Булевы функции
29	8	Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ
30	9	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных

		форм
31	10	Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации
32	11	Итоговая контрольная работа
33-34	12-13	Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники

Перечень учебно-методических средств обучения

Литература

1. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие/ Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – 2-е изд., испр. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328с.
2. Математические основы информатики. Элективный курс: методическое пособие/ Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007- 312 с.

Перечень средств ИКТ, необходимых для реализации программы

Аппаратные средства

- Компьютер
- Проектор
- Принтер
- Модем
- Устройства вывода звуковой информации — наушники для индивидуальной работы со звуковой информацией
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами — клавиатура и мышь.
- Устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации: сканер; фотоаппарат; видеокамера; диктофон, микрофон.
- Интернет.
- ОС Windows.

Контрольно-измерительные материалы

Контрольная работа по теме «Системы счисления»

Вариант 1.

1. Ответьте на вопросы.

- 1) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 235?
- 2) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 921?
- 3) Во сколько раз увеличится число $658,15_{10}$ при переносе запятой на один знак вправо?
- 4) Во сколько раз уменьшится число $1101,101_2$ при переносе запятой на один знак влево?
- 5) Записать число 254 с помощью римских цифр.

2. Сложите в столбик числа

- 1) 1011_2 и 111_2 .
- 2) 254_8 и 613_8 .

3. Произведите сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел 1010_2 и 10_2 .

4. Вычислите сумму двоичного и десятичного чисел $10_2 + 10_{10}$. Представить результат в десятичной системе счисления. Выбрать правильный ответ из списка:

- 1) 11_{10}
- 2) 12_{10}
- 3) 13_{10}
- 4) 14_{10}

5. Вычислите сумму чисел $11_2 + 11_8 + 11_{10} + 11_{16}$. Представить результат в двоичной системе счисления.

6. Какие из чисел записаны некорректно?

- 1) 12453_8
- 2) 1212_{10}
- 3) 1212_2
- 4) 53684_7
- 5) 1836_6
- 6) CLXXII
- 7) VСП

7. Вычислите разность чисел

- 1) 256_8 и 77_8
- 2) 100100_2 и 1011_2
- 3) ABC_{16} и FF_{16}

8. Запишите ряд чисел от 10_{16} до 29_{16} в 16-ричной системе счисления.

Вариант 2.

1. Ответьте на вопросы.

- 1) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 712?
- 2) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 333?
- 3) Во сколько раз увеличится число $1011,11_2$ при переносе запятой на один знак вправо?

- 4) Во сколько раз уменьшится число $325,14_8$ при переносе запятой на один знак влево?
5) Записать число 791 с помощью римских цифр.
2. Сложите в столбик числа
1) 157_8 и 222_8 .
2) $F31_{16}$ и 555_{16}
3. Произведите сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел 101010_2 и 10_2
4. Вычислите сумму двоичного и десятичного чисел $10_2 + 10_{10}$. Представить результат в двоичной системе счисления. Выбрать правильный ответ из списка:
1) 11_{10}
2) 12_{10}
3) 13_{10}
4) 14_{10}
5. Вычислите сумму чисел $11_2 + 11_8 + 11_{10} + 11_{16}$. Представить результат в десятичной системе счисления.
6. Какие из чисел записаны некорректно?
1) 1834_8
2) 1011_{10}
3) $1A00_2$
4) 22044_7
5) 55555_6
6) XXXVII
7) CCLLXXII
7. Вычислите разность чисел
1) 256_{16} и 77_{16}
2) 100100_2 и 1011_2
3) 512_8 и 14_8
8. Запишите ряд чисел от 100_8 до 115_8 в 8-ричной системе счисления.

Контрольная работа по теме «Представление информации в компьютере»

Вариант 1.

1. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 30 2) 60 3) 120 4) 480

2. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 194,5?

- 1) 5 2) 6 3) 3 4) 4

3. Вычислите сумму чисел x и y , при $x = A6_{16}$, $y = 75_8$. Результат представьте в двоичной системе счисления.

- 1) 11011011_2 2) 11110001_2 3) 11100011_2 4) 10010011_2

4. Для хранения растрового изображения размером 32×32 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

- 1) 256 2) 2 3) 16 4) 4

5. Расположите числа в порядке возрастания, ответ аргументируйте $6E_{16}$, 142_8 , 1101001_2 , 100_{10} .

6. Десятичное число 59 эквивалентно числу 214 в некоторой другой системе счисления. Найдите основания этой системы.

7. Переведите число из одной системы счисления в другую:

- А) $10110_2 \rightarrow X_{10}$
Б) $207_8 \rightarrow X_{10}$
В) $2F5_{16} \rightarrow X_{10}$
Г) $6B07, D_{16} \rightarrow X_2$
Д) $26_{10} \rightarrow X_3$

Вариант 2.

1. В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из двадцати четырех символов в этой кодировке.

- 1) 384 бита 2) 192 бита 3) 256 бит 4) 48 бит

2. Дано $a = D7_{16}$, $b = 331_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе, отвечает условию $a < c < b$?

- 1) 11011001 2) 11011100 3) 11010111 4) 11011000

3. Чему равна сумма чисел 43_8 и 56_{16} ?

- 1) 121_8 2) 171_8 3) 69_{16} 4) 1000001_2

4. Для хранения растрового изображения размером 64×64 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

- 1) 16 2) 2 3) 256 4) 1024

5. Расположите следующие числа в порядке возрастания. Ответ аргументируйте: 74_8 ; 110010_2 ; 70_{10} ; 38_{16} .

6. На новогодней елке висело 32 игрушки и 11 конфет, всего 103 предмета. В какой системе счисления записаны числа?

7. Переведите число из одной системы счисления в другую:

А) $1011101_2 \rightarrow X_{10}$

Б) $502,07_8 \rightarrow X_{10}$

В) $3B5D_{16} \rightarrow X_{10}$

Г) $26_{10} \rightarrow X_2$

Д) $2607,34_8 \rightarrow X_2$

Контрольная работа по теме «Введение в алгебру логики»

Вариант 1.

1. Какая функция называется тождественно-истиной?
2. Логическая операция "конъюнкция": определение, таблица истинности.
3. По заданной логической функции построить логическую схему:

$$F(x, y, z) = ((z \vee (y \wedge \bar{z})) \wedge (x \vee (y \wedge \bar{z}))) \wedge ((x \wedge y) \vee \bar{y})$$

Упростить выражение. Показать правильность преобразований таблицами истинности исходного и полученного выражений.

4. По заданной таблице истинности записать логическую функцию, составить логическую схему:

a	b	F(a, b)
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

5. Определить, кто из учащихся сдал экзамен по математике, если известно следующее:

- a) Если Виктор не сдал экзамен, то и Сергей не сдал.
- b) Если Алексей не сдал экзамен или Виктор не сдал экзамен, то Сергей его сдал.

Вариант 2.

1. Что такое высказывание?
2. Логическая операция "инверсия": определение, таблица истинности.
3. По заданной логической функции построить логическую схему:

$$F(x, y, z) = (x \wedge (y \vee \bar{x})) \vee ((y \vee z) \wedge \bar{x})$$

Упростить выражение. Показать правильность преобразований таблицами истинности исходного и полученного выражений.

4. По заданной таблице истинности записать логическую функцию, составить логическую схему:

a	b	F(a, b)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

5. Определить, кто из девочек пошел в кино, если известно следующее:

- a) Если Вика не пошла в кино, то и Света не пошла.
- b) Если Алла или Вика не пошли в кино, то Света пошла.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1.

1. Ответьте на вопросы.

- 1) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 235?
- 2) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 921?
- 3) Во сколько раз увеличится число $658,15_{10}$ при переносе запятой на один знак вправо?
- 4) Во сколько раз уменьшится число $1101,101_2$ при переносе запятой на один знак влево?
- 5) Записать число 254 с помощью римских цифр.

2. Сложите в столбик числа

- 1) 1011_2 и 111_2 .
- 2) 254_8 и 613_8 .

3. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 30 2) 60 3) 120 4) 480

4. Переведите число из одной системы счисления в другую:

- А) $10110_2 \rightarrow X_{10}$
Б) $207_8 \rightarrow X_{10}$
В) $2F5_{16} \rightarrow X_{10}$
Г) $6B07, D_{16} \rightarrow X_2$
Д) $26_{10} \rightarrow X_3$

5. Определить, кто из учащихся сдал экзамен по математике, если известно следующее:

- а) Если Виктор не сдал экзамен, то и Сергей не сдал.
- б) Если Алексей не сдал экзамен или Виктор не сдал экзамен, то Сергей его сдал.

Вариант 2.

1. Ответьте на вопросы.

- 1) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 712?
- 2) Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 333?
- 3) Во сколько раз увеличится число $1011,11_2$ при переносе запятой на один знак вправо?
- 4) Во сколько раз уменьшится число $325,14_8$ при переносе запятой на один знак влево?
- 5) Записать число 791 с помощью римских цифр.

2. Сложите в столбик числа

- 1) 157_8 и 222_8 .
- 2) $F31_{16}$ и 555_{16}

3. В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из двадцати четырех символов в этой кодировке.

- 1) 384 бита 2) 192 бита 3) 256 бит 4) 48 бит

4. Переведите число из одной системы счисления в другую:

А) $1011101_2 \rightarrow X_{10}$

Б) $502,07_8 \rightarrow X_{10}$

В) $3B5D_{16} \rightarrow X_{10}$

Г) $26_{10} \rightarrow X_2$

Д) $2607,34_8 \rightarrow X_2$

5. Определить, кто из девочек пошел в кино, если известно следующее:

- а) Если Вика не пошла в кино, то и Света не пошла.
- б) Если Алла или Вика не пошли в кино, то Света пошла.