

Свердловская область, город Сухой Лог
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2»

Утверждена
приказом директора МАОУ СОШ № 2
от 30.08.2019 № 174-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективному курсу «Математические основы информатики»
(учебный предмет, курс)

Уровень образования /класс среднее общее образование 10-11 класс
(начальное / основное / среднее общее образование с указанием класса)

Количество часов (годовых /недельных) 34ч (1 в нед)

Разработчики рабочей программы

Засорина Галина Геннадьевна, учитель информатики, высшая кв.к.
(ФИО, должность, квалификационная категория)

Пояснительная записка

Рабочая программа определяет объем содержания образования по элективному курсу, требования к уровню подготовки учащихся, распределение учебных часов по учебным модулям курса.

Рабочая программа разработана на основе авторской программы элективного курса «Математические основы информатики» Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина (Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11: методическое пособие / составитель М.Н. Бородин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.)

Элективный курс «Математические основы информатики» в соответствии с учебным планом среднего общего образования входит в вариативную часть, изучается в 10 -11 классе из расчета 1 часа в неделю / 34 часов в год

Курс «Математические основы информатики» носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулирует развитие другой.

Учебники:

1. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
2. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие / Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
3. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11: методическое пособие / составитель М.Н. Бородин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.)

Интернет-ресурсы для учащихся:

Сетевые компьютерные ресурсы - <http://webpractice.cm.ru/>

Требования к уровню подготовки учащихся

По окончании курса учащиеся должны:

знать / понимать	уметь
<ul style="list-style-type: none">• свойства позиционных систем счисления;• принципы построения систем счисления и в первую очередь позиционных систем;• идею алгоритма перевода чисел из одной системы счисления в другую;• взаимосвязь изложенной теории с практическими потребностями информатики и математики;• определение алгоритма на примере машин Тьюринга или Поста;	<ul style="list-style-type: none">• использовать связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;• применять способы компьютерного представления целых и вещественных чисел;• строго изложить основные понятия алгебра логики, используемые в информатике;• представлять, измерять и сжимать информацию современными подходами <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности к повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none">• решения проблем сжатия информации.• практического применения данного материала

Содержание образования по элективному курсу

Курс «Математические основы информатики» имеет блочно-модульную структуру, которые можно изучать в произвольном порядке.

Модуль 1. Системы счисления

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

Цели изучения курса:

- раскрыть принципы построения систем счисления и в первую очередь позиционных систем;
- изучить свойства позиционных систем счисления;

- показать, на каких идеях основаны алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую;
- раскрыть связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;
- познакомить с основными недостатками использования двоичной системы в компьютере;
- рассказать о системах счисления, отличных от двоичной, используемых в компьютерных системах.

Модуль 2. Представление информации в компьютере

Разработка современных способов оцифровки информации – один из ярких примеров сотрудничества специалистов разных профилей: математиков, биологов, физиков, программистов. Широко распространенные форматы хранения естественной информации (MP3, JPEG, MPEG и др.) используют в процессе сжатия информации сложные математические методы. В данном модуле рассказывается о путях, современных подходах к представлению информации в компьютере.

Вопросы, рассматриваемые в данном модуле, практически не изучаются в базовом курсе информатики.

Цели изучения курса:

- 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:

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

Модуль 4. Элементы теории алгоритмов

Тема «Алгоритмизация» входит в базовый курс информатики, и как правило, школьники знакомы с такими понятиями как «алгоритм», «исполнитель», «среда исполнителя» и др. При изучении данного модуля наибольшее внимание следует уделить тем разделам, содержание которых не входит в базовый курс информатики. Следует отметить, что целью изучения данной темы не является научить учащихся составлять алгоритмы. Алгоритмичность мышления формируется в течение всего периода обучения в школе. При изучении этой темы необходимо решить достаточно много задач на составление алгоритмов и оценку их вычислительной сложности, так как изучение отдельных разделов теории алгоритмов без разработки самих алгоритмов невозможно.

Цели изучения темы:

- формирование представления о предпосылках и этапах развития области математики «Теории алгоритмов» и непосредственно самой вычислительной техники;
- знакомство с формальным (математически строгим) определением алгоритма на примере машин Тьюринга или Поста;
- знакомство с понятиями «вычислима функция», «алгоритмически неразрешимые задачи» и «сложность алгоритма».

Модуль 5. Основы теории информации

Цели изучения темы:

- познакомить учащихся с современными подходами к представлению, измерению и сжатию информации, основанными на математической теории информации;
- показать практическое применение данного материала.

Тема данного модуля сложна для восприятия. Трактовка таких понятий, как «информация», «измерение информации», в данном модуле дается совершенно на другом уровне, нежели это

делается в базовом курсе информатики. Для усвоения данного модуля необходима достаточно высокая математическая подготовка, знакомство школьников с понятием логарифма.

Модуль 6. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики

Цель изучения темы: познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики – вычислительной геометрией; показать, что именно она лежит в основе алгоритмов компьютерной графики.

В данном модуле рассматриваются некоторые алгоритмы решения геометрических задач. Такие задачи возникают в компьютерной графике, проектировании интегральных схем, технических устройств и др. Исходными данными в такого рода задачах могут быть множество точек, набор отрезков, многоугольник и т.п. Результатом может быть ответ на какой-то вопрос (типа «пересекаются ли прямые»), либо какой-то геометрический объект (например, наименьший выпуклый многоугольник, содержащий заданные точки).

В результате изучения данного модуля учащиеся должны освоить несколько новых понятий, не рассматриваемых как в курсе математики, так и в базовом курсе информатики средней школы.

Контроль знаний осуществляется через практические, самостоятельные и контрольные работы.

Курс завершается зачетом – выполнением итогового теста.

Тематическое планирование

Класс **10 класс**

Количество часов (годовых / недельных) **34ч / 1ч**

Учитель Засорина Галина Геннадьевна, учитель информатики, высшая кв. категория
(ФИО, должность, квалификационная категория)

№ п/п,	Тема урока
	Системы счисления (10 час)
1	Позиционные системы счисления
2	Представление чисел в позиционных системах счисления
3	Формы записи чисел
4	Перевод чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную
5	Перевод чисел из десятичной системы счисления в Р-ичную
6	Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями
7	Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями
8	Арифметические операции
9	Арифметические операции
10	Системы счисления и архитектура ПК
	Представление информации в компьютере (11час.)
11	Представление целых чисел
12	Целочисленная арифметика
13	Представление вещественных чисел
14	Представление вещественных чисел
15	Выполнение арифметических операций
16	Выполнение арифметических операций
17	Представление текстовой информации
18	Представление графической информации
19	Представление графической информации
20	Представление звуковой информации
21	Методы сжатия цифровой информации
	Введение в алгебру логики (13 час.)
22	Алгебра логики. Высказывания.
23	Логические операции
24	Логические операции
25	Логические законы
26	Логические законы
27	Логические законы
28	Построение выражения по таблице истинности
29	Построение выражения по таблице истинности
30	Построение выражения по таблице истинности
31	Применение алгебры логики
32	Применение алгебры логики
33	Логические схемы
34	Логические схемы

Тематическое планирование

Класс **11 класс**

Количество часов (годовых / недельных) **34ч / 1ч**

Учитель **Засорина Галина Геннадьевна, учитель информатики, высшая кв. категория**
(ФИО, должность, квалификационная категория)

№ п/п,	Тема урока
	Элементы теории алгоритмов (15 час)
1	Понятие алгоритма
2	Способы записи алгоритмов
3	Исполнители алгоритмов.
4	Исполнители алгоритмов
5	Исполнители алгоритмов
6	Исполнители алгоритмов
7	Исполнители алгоритмов
8	Решение задач на составление алгоритмов
9	Решение задач на составление алгоритмов
10	Определение результатов работы алгоритмов
11	Определение результатов работы алгоритмов
12	Алгоритмы поиска
13	Алгоритмы поиска
14	Алгоритмы сортировки
15	Алгоритмы сортировки
	Основы теории информации (9 час.)
16	Понятие информации
17	Формула Хартли
18	Применение формулы Хартли
19	Законы аддитивности информации
20	Законы аддитивности информации
21	Формула Шеннона
22	Формула Шеннона
23	Оптимальное кодирование информации
24	Решение задач на измерение информации
	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики (12 час.)
25	Координаты и векторы на плоскости
26	Способы описания линий на плоскости
27	Способы описания линий на плоскости
28	Взаимное расположение точек и фигур
29	Взаимное расположение точек и фигур
30	Многоугольники
31	Многоугольники
32	Геометрические объекты в пространстве
33	Геометрические объекты в пространстве
34	Зачетная работа Решение задач

Контроль усвоения программы

В целях установления уровня и качества освоения программы осуществляются контрольные мероприятия:

Вид контроля	Формы контроля	Периодичность контроля
Тематический	Контрольная работа	По завершению темы (раздела)
Промежуточный	Итоговая контрольная работа	1 раз в год
Текущий	Практическая работа	По необходимости

Система оценивания определяется типом заданий по видам умений и способам действий.

Критерии оценивания контрольных работ (в том числе тестов)

Интерпретация результатов выполнения работы осуществляется в соответствии с системой «зачет»/«не зачет».

Отметка по пятибалльной шкале	«не зачет»	«зачет»
% выполнения от максимального бала за работу	0-40	41-100

Критерии оценивания практических работ

«зачет» ставится, если:

- учащийся самостоятельно верно выполнил все этапы практической работы на компьютере и представил результат работы;
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.
- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы на компьютере, требуемыми для решения поставленной задачи.

«незачет» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на компьютере или значительная часть работы не выполнена.

Контрольная работа по теме «Системы счисления»

1. Заполните таблицу, в каждой строке которой одно и то же число должно быть записано в системах счисления с основаниями 2, 8, 10 и 16

Основание 2	Основание 8	Основание 10	Основание 16
		231	
			2F

2. Переведите из десятичной системы счисления в двоичную дробь 0,3
 3. Переведите из двоичной системы счисления в десятичную дробь 0,1(1100)
 4. Восстановите неизвестные цифры, обозначенные знаком вопроса, определив вначале, в какой системе счисления выполняется действие

$$\begin{array}{r} 4?5 \\ - 136 \\ \hline ?56 \end{array}$$

5. В каких системах счисления

$$2_p \cdot 5_p > 10_p$$

Ответ обоснуйте.

Контрольная работа по теме «Представление информации в компьютере»

1. Закодируйте свою фамилию с помощью заданного расширения кодовой таблицы ASCII
 2. Рассчитайте объем видеопамати, минимально необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением 640x480 и палитрой из 16 цветов
 3. Запишите число $148,8_{10}$ в нормализованной экспоненциальной форме, используя основание десятичной системы счисления
 4. Запишите следующие числа в естественной форме:
 А) $128,3 \times 10^5$; Б) 1345×10^0 ; В) 789×10^{-4}
 5. Нормализуйте следующие числа
 А) $0,0041 \times 10^2$; Б) $-16,78 \times 10^{-3}$
 6. Выполните следующие действия над десятичными нормализованными числами согласно правилам вещественной компьютерной арифметики (в мантиссе хранятся 3 значащие десятичные цифры)
 7. А) $0,201_{10} \times 10^4 + 0,111_{10} \times 10^2$; Б) $0,569 \times 10^8 : 0,125 \times 10^{-2}$
 8. Запишите, как будут представлены следующие двоичные числа в восьмиразрядной ячейке
 А) 1101_2 ; Б) -1110_2

Контрольная работа по теме Введение в алгебру логики»

1. Дайте характеристику каждому предложению по следующему плану:

- Является ли данное предложение высказыванием
- Истинное это или ложное высказывание
- Простое или сложное высказывание
- Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики

А) Каждый четырехугольник имеет 4 угла и 4 стороны.

Б) Пейте, дети, молоко!

В) Мышь – устройство вывода информации.

Г) Все волки – хищники

Д) Неверно, что Земля вращается вокруг Солнца.

2. Упростите тождественными преобразованиями выражение

$$(a \vee b) \& (a \vee b \vee c).$$

3. Составьте таблицу истинности для логической функции

$$F = x \& \bar{y} \vee \bar{x} \& y.$$

Контрольная работа по теме «Основы теории информации»

1. Приведите пример актуальной, но непонятной (не являющейся доступной для вас) информации
2. Сколько информации получит абитуриент, если на дне открытых дверей в интересующем его ВУЗе во время зимних каникул он узнает, что олимпиада «Абитуриент» состоится в апреле? Ответ обосновать.
3. В карточном фокусе зрителям трижды указывается одна четвертая часть колоды, где находится загаданная карта. Каково может быть наибольшее число карт в колоде, чтобы можно было «честно» определить загаданную карту?
4. В некоторой игре одновременно подбрасывают монету и игральный кубик. Сколько информации несет сообщение о результате падения этих предметов?
5. В русском языке буква «М» встречается с вероятностью 0,025, а буква «У» - с вероятностью 0,02. Определите количество информации в слове «МУМУ»
6. Постройте префиксный код для следующего алфавита: $a(0,45)$, $b(0,15)$, $c(0,3)$, $d(0,1)$. В скобках указаны вероятности, с которыми встречаются символы данного алфавита.