

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №2  
города Никольска Пензенской области


РАССМОТРЕНО

Педагогическим советом  
МБОУ СОШ №2 г.Никольска  
Пензенской области

Протокол №1 от 29.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор  
МБОУ СОШ №2 г.Никольска  
Пензенской области

 /Е.Н.Малькова/  
приказ № 47 от 29.08.2023 г.

**Рабочая программа внеурочной деятельности**  
**«Математические основы информатики»**  
**10-11 класс**

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности по курсу «Математические основы информатики» разработана для учащихся старшей школы 10, 11 классов.

На изучение курса выделено 3 часа в неделю (всего 102 часа в год).

## Содержание курса

### МОДУЛЬ 1. Системы счисления.

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

#### **Обучающийся научится:**

- раскрывать принципы построения систем счисления и в первую очередь позиционных систем;
- выделять свойства позиционных систем счисления;

#### *Обучающийся получит возможность:*

- применять правила арифметических операций в  $P$ -ичных системах счисления;
- переводить целые числа, конечные и периодические дроби из десятичной системы счисления в произвольную  $P$ -ичную систему счисления;
- представлять вещественные числа в формате с плавающей запятой;

### 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.

#### **Обучающийся научится:**

- представлять целые и вещественные числа в компьютере;
- решать задачи представления текстовой, графической и звуковой информации;

#### *Обучающийся получит возможность:*

- познакомиться с основными теоретическими подходами к решению проблемы сжатия информации.

### МОДУЛЬ 3. Введение в алгебру логики.

#### **Обучающийся научится:**

- составлять логические выражения с операциями И, ИЛИ, НЕ; определять значение логического выражения; строить таблицы истинности;

*Обучающийся получит возможность:*

- научиться решать логические задачи с использованием таблиц истинности;
- научиться решать логические задачи путем составления логических выражений и их преобразования с использованием основных свойств логических операций.

#### 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. Многие умеют и программировать. При изучении данного модуля наибольшее внимание следует уделить тем разделам (параграфам), которые не входят 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. Однако при изучении этой темы необходимо решать достаточно много задач на составление алгоритмов и проводить оценку их вычислительной сложности, так как изучение отдельных разделов теории алгоритмов без разработки самих алгоритмов невозможно.

*Обучающийся научиться:*

- применять алгоритмическое мышление при решении задач, организации поиска информации в информационных системах и планировании этапов реализации проектных работ;
- использовать формальное описание алгоритмов при решении поставленных задач;
- читать и понимать простейшие программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
- использовать наиболее подходящий способ записи алгоритмов при решении конкретных задач (вербальный, символьный, графический);

*Обучающийся на базовом уровне получит возможность:*

- разрабатывать математические объекты информатики, в том числе логические формулы и схемы;
- пользоваться навыками формализации задачи и разработки пользовательской документации к программам;
- использовать основные управляющие конструкции;
- анализировать сложные алгоритмы, содержащие циклы и вспомогательные алгоритмы;
- понимать сложность алгоритма и использовать основные алгоритмы обработки числовой и текстовой информации;

#### МОДУЛЬ 3. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики

Основная цель изучения этой темы — познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией. Показать роль и место вычислительной геометрии в алгоритмах компьютерной графики. В результате изучения данного модуля учащиеся должны освоить несколько новых понятий, не рассматриваемых ни в курсе математики, ни в базовом курсе информатики средней школы. Занятия даже с

математически хорошо подготовленными учащимися старших классов показали, что решение задач вычислительной геометрии вызывает у них большое затруднение. Проблема либо ставит их в тупик, либо выбранный «любимой» способ решения настолько сложен, что довести его до конца без ошибок учащиеся не могут. Анализ результатов решения «геометрических» задач на олимпиадах по информатике приводит к тем же выводам. Изложение материала данного модуля построено так, чтобы показать такие подходы к решению геометрических задач, которые позволят в дальнейшем достаточно быстро и максимально просто получать решения большинства элементарных подзадач, в частности, в компьютерной графике.

### Планируемые результаты изучения курса

#### Обучающийся научится:

- алгоритму перевода целых чисел, конечных и периодических дробей из произвольной  $P$ -ичной системы счисления в десятичную;
- особенностям целочисленной арифметики в ограниченном числе разрядов;
- особенностям вещественной компьютерной арифметики в ограниченном числе разрядов;
- подходам к компьютерному представлению графической и видеоинформации;
- применять законы алгебры логики;

#### Обучающийся получит возможность:

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

### Тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Системы счисления	21
2	Представление информации в компьютере	12
3	Введение в алгебру логики	21
4	Элементы теории алгоритмов	27
5	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	21
Всего		102

**Тематическое планирование учебного материала  
элективного курса «Математические основы информатики»**

№ п/п	Тема
	<b><i>Системы счисления</i></b>
1	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности
2	Единственность представления чисел в $P$ -ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления
3	Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления
4	Арифметические операции в $P$ -ичных системах счисления
5	Арифметические операции в $P$ -ичных системах счисления
6	Арифметические операции в $P$ -ичных системах счисления
7	Перевод чисел из $P$ -ичной системы счисления в десятичную
8	Перевод чисел из $P$ -ичной системы счисления в десятичную
9	Перевод чисел из десятичной системы счисления в $P$ -ичную
10	Перевод чисел из десятичной системы счисления в $P$ -ичную
11	Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $P^m=Q$
12	Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $P^m=Q$
13	Системы счисления и архитектура компьютеров
14	Системы счисления и архитектура компьютеров
15	Решение задач ЕГЭ № 5
16	Решение задач ЕГЭ № 5
17	Решение задач ЕГЭ № 5
18	Решение задач ЕГЭ № 14
19	Решение задач ЕГЭ № 14
20	Решение задач ЕГЭ № 14
21	Решение задач ЕГЭ №14
	<b><i>Представление информации в компьютере</i></b>
22	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код
23	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов
24	Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой
25	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики.
26	Представление текстовой информации.
27	Представление графической информации.
28	Представление звуковой информации
29	Методы сжатия цифровой информации.
30	Решение задач ЕГЭ №10
31	Решение задач ЕГЭ №10
32	Решение задач ЕГЭ №11
33	Решение задач ЕГЭ №11
	<b><i>Введение в алгебру логики</i></b>
34	Алгебра логики. Понятие высказывания
35	Логические операции
36	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики

37	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем)
38	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем)
39	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем)
40	Булевы функции
41	Булевы функции
42	Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ
43	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм
44	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм
45	Решение задач ЕГЭ №2
46	Решение задач ЕГЭ №2
47	Решение задач ЕГЭ №2
48	Решение задач ЕГЭ №2
49	Решение задач ЕГЭ №15
50	Решение задач ЕГЭ №15
51	Решение задач ЕГЭ №15
52	Решение задач ЕГЭ №16
53	Решение задач ЕГЭ №16
54	Решение задач ЕГЭ №16
<b><i>Элементы теории алгоритмов</i></b>	
55	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов
56	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов
57	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга.
58	Решение задач на составление алгоритмов
59	Решение задач на составление алгоритмов
60	Решение задач на программирование машин Тьюринга
61	Решение задач на программирование машин Тьюринга
62	Решение задач на программирование машин Тьюринга
63	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма
64	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции
65	Проверочная работа
66	Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма
67	Алгоритмы поиска
68	Алгоритмы поиска
69	Алгоритмы сортировки
70	Алгоритмы сортировки
71	Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»
72	Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»
73	Решение задач ЕГЭ №6
74	Решение задач ЕГЭ №6
75	Решение задач ЕГЭ №6
76	Решение задач ЕГЭ №12
77	Решение задач ЕГЭ №12
78	Решение задач ЕГЭ №12

79	Решение задач ЕГЭ №24
80	Решение задач ЕГЭ №24
81	Решение задач ЕГЭ №24
82	Координаты и векторы на плоскости
83	Координаты и векторы на плоскости
84	Способы описания линий на плоскости
85	Способы описания линий на плоскости
86	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур
87	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур
88	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур
89	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур
90	Многоугольники
91	Многоугольники
92	Геометрические объекты в пространстве
93	Геометрические объекты в пространстве
94	Геометрические объекты в пространстве
95	Практическая работа «Компьютерная графика»
96	Практическая работа «Компьютерная графика»
97	Практическая работа «Компьютерная графика»
98	Решение задач ЕГЭ №9
99	Решение задач ЕГЭ №9
100	Решение задач ЕГЭ №18
101	Решение задач ЕГЭ №22
102	Решение задач ЕГЭ №22