


<p style="text-align: center;"><b>РАССМОТРЕНО</b></p> <p>Руководитель МО учителей информатики  <u>Удалова Т.Л.</u> / Удалова Т.Л. /          Протокол № 1          от « 30 » августа 2024 г.</p>	<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>Заместитель директора по УВР ГАОУ СО «ФТЛ №1»  <u>Пенькова Е.Н.</u> / Пенькова Е.Н. /          « 30 » августа 2024 г.</p>	<p style="text-align: center;"><b>УТВЕРЖДЕНО</b></p> <p>И.о. директора ГАОУ СО «ФТЛ №1»  <u>Закирова Е.А.</u> / Закирова Е.А. /          Приказ № 224-1/П          от « 02 » сентября 2024 г.</p> 
--	--	--

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Спецкурса

учебного предмета информатика  
 для обучающихся 11 классов

г. Саратов 2024-2025

# Рабочая программа Спец. курса "Математические основы информатики"

## Пояснительная записка

Курс «Математические основы информатики» составлен на основе УМК Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. «Математические основы информатики» и носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

Курс ориентирован на учащихся 10-11 классов общеобразовательной школы, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в математике.

Курс рассчитан на учеников, имеющих базовую подготовку по информатике.

### 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 высшего профессионального образования;
- создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.

### 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 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.

Программа составлена на основании программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 11 класс

Учебник: Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина «Математические основы информатики», 2019. Г

Бородин М.Н.- 6-е издание - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний. 2019.

**Спец курсу отводится по 2 часа в неделю всего 64 учебных часов.**

Курс «Математические основы информатики» имеет блочно-модульную структуру, учебное пособие состоит из 6 глав, которые можно изучать в произвольном порядке.

№	Название темы	Кол-во часов
1	Системы счисления	10
2	Представление информации в компьютере	12
3	Введение в алгебру логики	12
4	Элементы теории алгоритмов	12
5	Основы теории информации	8
6	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	8
7	Резерв свободного времени	2
<b>Всего</b>		<b>64</b>

### *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, 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, инженеров, IT-специалистов, программистов. Широко распространенные

форматы хранения естественной информации (MP3, JPEG, MPEG и др.) используют в процессе сжатия информации сложные математические методы. В главе 2 не вводится «сложная математика», а только рассказывается о путях, современных подходах к представлению информации в компьютере.

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:

- достаточно 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.

### ***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 уделяется разделам (параграфам), содержание которых не входит в базовый курс информатики. 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 решается 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 «Теория алгоритмов» и непосредственно самой вычислительной техники;
- знакомство с формальным (математически строгим) определением алгоритма на примерах машин Тьюринга или Поста;
- знакомство с понятиями «вычислимая функция», «алгоритмически неразрешимые задачи» и «сложность алгоритма».

### ***Модуль 5. Основы теории информации***

Цель изучения темы:

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

### ***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.

Тема данного модуля достаточно 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. Кроме того, для полного освоения предлагаемых материалов необходима достаточно высокая математическая подготовка; в частности, желательно знакомство школьников с понятием логарифма. Именно поэтому данный модуль предлагается изучать не в начале курса, а ближе к его концу, когда учащиеся в курсе математики с логарифмами уже познакомятся.

Часть материала, например формула Шеннона или ее вывод, может быть опущена, а высвободившееся время использовано для более подробного изучения основных элементов теории информации, имеющих важное значение в информатике. Такими элементами являются формула Хартли, закон аддитивности информации, связь алфавитного подхода к измерению информации с подходом, основанным на анализе неопределенности знания о том или ином предмете, оптимальное кодирование информации.

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. 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.

Материалы соответствующей главы учебника не входят практически ни в один учебник по базовому курсу информатики. А от профессиональных книг по данной тематике их отличает относительная доступность изложения и применение математического аппарата, практически не выходящего за рамки школьного курса элементарной математики.

## МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И УЧЕНИЯ

В основу работы с учащимися по изучению курса «Математические основы информатики» положена методика, базирующаяся на следующих принципах развивающего обучения:

- 1) принцип обучения на высоком уровне трудности;
- 2) принцип ведущей роли теоретических знаний;
- 3) принцип концентрированности организации учебного процесса и учебного материала;
- 4) принцип группового или коллективного взаимодействия;
- 5) принцип полифункциональности учебных заданий.

Данная методика опирается на положения когнитивной психологии:

1) в процессе обучения возникают не знания, умения и навыки, а их психологический эквивалент — когнитивные структуры, т. е. схемы, сквозь которые ученик смотрит на мир, видит и воспринимает его;

2) ведущей детерминантой поведения человека является не стимул как таковой, а знание окружающей человека действительности, усвоение которого происходит в процессе психического отражения;

3) из всех способностей человека функция мышления является руководящей, интегрирующей деятельность восприятия, внимания и памяти;

4) для всестороннего развития мышления в содержание обучения кроме материалов, непосредственно усваиваемых учащимися, необходимо включать задачи и проблемы теоретического и практического характера, решение которых требует самостоятельного мышления и воображения, многочисленных интеллектуальных операций, творческого подхода и настойчивых поисков;

5) для эффективного развития мышления когнитивная психология рекомендует использовать эффект «напряженной потребности».

## МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ ДОСТИЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Обучение на высоком уровне трудности сопровождается соблюдением меры трудности, которая выражена в контроле качества усвоения. В систему проверки и контроля включены разнообразные способы контроля, но в любом случае система должна обладать развивающей по отношению к учащимся функцией. Для этого необходимо выполнение следующих условий:

- ни одно задание не должно быть оставлено без проверки и оценивания со стороны преподавателя;
- результаты проверки должны сообщаться незамедлительно;
- школьник должен максимально участвовать в процессе проверки выполненного им задания.

Главное в контроле — не оценка знаний и навыков посредством отметок, а дифференцированное и возможно более точное определение качества усвоения, его особенностей у разных учеников данного класса.

Практическая реализация принципа изучения в быстром темпе подразумевает постоянный контроль за знаниями и умениями учащихся, так как без убежденности в полном усвоении материала всеми учениками нет смысла двигаться вперед.

### **Основные образовательные технологии**

Элективный курс предусматривает классно-урочную и лекционно-практическую системы обучения.

Практические работы методически ориентированы на использование метода проектов, что позволяет дифференцировать и индивидуализировать обучение.

В процессе изучения предмета используются не только традиционные технологии, методы и формы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы проведения занятий: объяснительно-иллюстративное обучение, технология проблемного обучения, развивающего обучения, интегрированного, дифференцированного обучения, развития критического мышления, метод проектов.

### **Требования к результатам освоения учебного предмета.**

#### **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  $P$ -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.

### **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

#### ***Учебно-методический комплект:***

Программа элективного курса «Математические основы информатики» авторы: Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина./ Сборник: Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11 классы / Сост.: М.Н. Бородин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020 г.

Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 312 с.: ил.



Календарно-тематическое планирование элективных предметов

«Математические основы информатики»

2 часа в неделю, всего 64 часов;

контрольных работ 4, тестов 4, практических работ 4.

№ урока		Наименование разделов и тем уроков
		1-ая четверть (16 ч.)
		<b>Основы теории информации</b>
1	04.09-09.09	ВВЕДЕНИЕ. Техника безопасности. Предмет изучения
2	04.09-09.09	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации
3	14.09-19.09	Формула Хартли
4	14.09-19.09	Закон аддитивности информации
5	21.09-26.09	Формула Шеннона
6	21.09-26.09	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана
		<b>Системы счисления</b>
7	28.09-3.10	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности.
8	28.09-3.10	Единственность представления чисел в P-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления. Развернутая и свернутая форма записи чисел. Представления произвольных чисел в позиционных системах счисления.
9	5.10-10.10	Перевод чисел из P-ичной системы счисления в десятичную и обратно.
10	5.10-10.10	Арифметические операции в P-ичных системах счисления.
11	12.10-17.10	Взаимосвязь между системами счисления с основаниями $Q=Pm$ .
12	12.10-17.10	Системы счисления и архитектура компьютеров.
13	19.10-24.10	Контрольная работа «Основы теории информации. Системы счисления»
14	19.10-24.10	Анализ результатов к/р. Работа над ошибками.
15	26.10-31.10	Резерв
16	26.10-31.10	Резерв
		2-ая четверть (14 ч.)
		<b>Представление информации в компьютере</b>
17	9.11-14.11	Представления целых чисел. Прямой код. Дополнительный код
18	9.11-14.11	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов

19	16.11-21.11	Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел в формате с плавающей запятой
20	16.11-21.11	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики
21	23.11-29.11	Представление текстовой информации
22	23.11-29.11	Представление текстовой информации
23	30.11 -5.12	Представление графической информации
24	30.11-5.12	Представление графической информации
25	7.12-12.12	Представление звуковой информации
26	7.12-12.12	Методы сжатия цифровой информации
27	14.12-19.12	Решение задач на представление информации в компьютере
28	14.12-19.12	Контрольная работа «Представление информации в компьютере»
29	21.12-26.12	Анализ результатов к/р.
30	21.12-26.12	Работа над ошибками.
31	28.12-29.12	Решение задач
32	28.12-29.12	Решение задач
		<b>3-я четверть (20 ч.)</b>
		<b>Введение в алгебру логики</b>
33	08.01-13.01	Алгебра логики. Понятие высказывания
34	08.01-13.01	Логические операции
35	15.01-20.01	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики
36	15.01-20.01	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач)
37	22.01-27.01	Булевы функции
38	22.01-27.01	Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ
39- 40	29.01-03.02	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм
38	05.02-10.02	Построение СДНФ и ее минимизация
39	05.02-10.02	Полные системы булевых функций.
40	12.02-17.02	Элементы схемотехники
		<b>Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики</b>
41- 42	19.02-24.02	Координаты и векторы на плоскости. Уравнения линий
43- 44	19.02-24.02	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур
45- 46	26.02-02.03	Многоугольники. Геометрические объекты в пространстве
47	04.03-16.03	Многоугольники. Геометрические объекты в пространстве
48	04.03-16.03	Анализ результатов к/р.
49- 50	18.03-22.03	Работа над ошибками. Работа над ошибками.

4-я четверть (14 ч.)		
Элементы теории алгоритмов		
51	01.04-06.04	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма
52	01.04-06.04	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Тест (20 мин)
53	08.04-14.04	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга
54	08.04-14.04	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма
55	15.04-20.04	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции
56	15.04-20.04	Понятие сложности алгоритма
57	22.04-27.04	Алгоритмы поиска
58	22.04-27.04	Алгоритмы поиска
59	29.04-04.05	Алгоритмы сортировки
60	29.04-04.05	Алгоритмы сортировки
61	06.05-11.05	Контрольная работа
62	06.05-11.05	Анализ результатов к/р.
63	13.05-18.05	Работа над ошибками.
64	20.05-25.05	Резерв

### Средства ИКТ, необходимые для реализации программы

#### *Аппаратные средства*

- Компьютер
- Проектор
- Принтер
- Модем
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами— клавиатура и мышь.

#### *Программные средства*

- Операционная система— Windows XP, Linux
- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.)
- Антивирусная программа
- Программа-архиватор
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор
- Электронные таблицы
- Система автоматизированного проектирования
- Виртуальные компьютерные лаборатории
- Система программирования
- Браузер (входит в состав операционных систем или др.).