



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Департамент образования

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Школа № 46»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 25.08.2025

Утверждена
приказом директора
МАОУ «Школа №46»
№ 298-о от 01.09.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математические основы информатики»

для обучающихся 10-11 классов

г. Нижний Новгород
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»

Рабочая программа по предмету «Математические основы информатики» для учащихся 10-11 классов разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО. В основу данной программы положена программа элективного курса «Математические основы информатики» авт. Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2–11 классы. /Составитель М.Н. Бородин – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 (Программы и планирование).

Программа учебного предмета носит интегрированный, междисциплинарный характер, раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой. Информатика в среднем общем образовании отражает: сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах; основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу; междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Данная программа ориентирована на школьников, имеющих базовую подготовку по информатике, желающих расширить свои знания о математических основах информатики. Программа способствует реализации индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»

Основная цель изучения предмета «Математические основы информатики» на углублённом уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

В связи с этим изучение информатики в 10–11 классах должно обеспечить: сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе; сформированность основ логического и алгоритмического мышления; сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию; сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий; принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации; создание условий для развития

навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа рассчитана на 2 года обучения. Объем программы 68 часов: в 10 классе 34 часов, по 1 часу в неделю; в 11 классе – 34 часа, по 1 часу в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»

10 КЛАСС

Модуль 1. Информация и информационные процессы

Цели изучения модуля:

- выделение и анализ информационных процессов в биологических, социальных и технических системах (например, при изучении механизма наследственности)
- оценка информации с позиций ее свойств. Определение информации, необходимой для решения задачи;
- определение класса задач, которые можно решить с помощью имеющей информации;
- интерпретация сообщений с позиций их смысла, синтаксиса, ценности.

Содержание модуля:

Информация как семантическое свойство материи. Основные подходы к определению понятия «информация». Носители информации. Сигнал, знак, символ. Дискретные и непрерывные сигналы. Виды и свойства информации. Различные подходы к измерению количества информации. Понятие об информационных процессах и возможности их автоматизации. Поиск и отбор информации. Методы поиска. Кодирование информации. Языки кодирования. Формализованные и неформализованные языки. Двоичное кодирование. Хранение информации. Передача информации. Канал связи и его характеристики. Обработка информации. Принцип «черного ящика». Возможность, преимущества и недостатки автоматизированной обработки информации. • измерение количества информации различными методами; выявление каналов прямой и обратной связи и соответствующих информационных потоков.

Модуль 2. Системы счисления

Цели изучения модуля:

- 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;
- освоить основные методы решения типовых задач.

Содержание модуля:

Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности. Единственность представления чисел в q-ичных системах счисления. Алфавиты позиционных систем счисления. Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в q-ичных системах счисления 9 Перевод чисел из q-ичной системы счисления в десятичную Перевод чисел из десятичной системы счисления в q-ичную Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $Q^m = Q$ Системы счисления и архитектура компьютеров. Практикум по решению задач КИМов ЕГЭ по теме «Системы счисления». Тренинг с использованием заданий КИМов ЕГЭ

Модуль 3. Представление информации в компьютере

Цели изучения модуля:

- 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;
- освоить методы решения типовых задач.

Содержание модуля:

Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код. Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Представление текстовой информации. Практическая работа № 1 Представление графической информации. Практическая работа № 2 Представление звуковой информации. Методы сжатия цифровой информации. Практикум по решению задач КИМов ЕГЭ. Решение задач.

Модуль 4. 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
- освоить методы решения задач.

Содержание модуля

Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики. Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики. Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем). Булевы функции. Канонические формы логических формул. Практикум по решению задач КИМов ЕГЭ.

11 КЛАСС

Модуль 5. Элементы теории алгоритмов

Цели изучения модуля:

- 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»;
- освоить методы решения задач.

Содержание модуля

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга. Машина Поста как уточнение понятия алгоритма. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции. Понятие сложности алгоритма. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.

Модуль 6. Основы теории информации

Цели изучения модуля:

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

Содержание модуля

Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Применение формулы Хартли. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации.

Модуль 7. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики. Элементы теории игр.

Цель изучения модуля:

познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией; показать, что именно она лежит в основе алгоритмов компьютерной графики. Познакомить со способами решения задач по выбору оптимальной стратегии игры.

Содержание модуля

Координаты и векторы на плоскости. Способы описания линий на плоскости. Задачи на взаимное расположение точек и фигур, образуемых графиками заданных функций.

Построение дерева решения задачи на выбор оптимальной стратегии.

Модуль 8. Обобщение результатов обучения

Подведение итогов. Практикум по решению задач КИМов ЕГЭ

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении курса «Математические основы информатики» в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие личностные результаты:

1. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
1. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
2. Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.
3. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении курса «Математические основы информатики» в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие метапредметные результаты:

1. Умение самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.
2. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.
3. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.
4. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

При изучении курса «Математические основы информатики» в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие предметные результаты:

1. Сформированность фундаментальных знаний (математики) в развитии информатики, информационных и коммуникационных технологий.

2. Сформированность понятий «базис», «алфавит», «основание» для позиционных систем счисления, особенности компьютерной арифметики над целыми числами; способы представления вещественных чисел в компьютере.
3. Сформированность принципа представления текстовой информации в компьютере; принципа оцифровки графической и звуковой информации.
4. Владение аксиомы и функции алгебры логики, функционально полные наборами логических функций; понятиями «дизъюнктивная нормальная форма».
5. Сформированность понятий исполнителя, среды исполнителя; понятие сложности алгоритма; понятие вычислимой функции.
6. Сформированность понятий «информация» и «количество информации».
7. Владение различными подходами к определению количества информации.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, в том числе самообразовании;
- ориентации в информационном пространстве, работы с распространенными автоматизированными информационными системами;
- автоматизации коммуникационной деятельности;
- соблюдения этических и правовых норм при работе с информацией

11 КЛАСС

В результате освоения курса информатики в 11 классе обучающийся научится:

1. Теория алгоритмов и вычислимость

- Формулировать свойства алгоритмов (дискретность, понятность, детерминированность, результативность, массовость).
- Представлять алгоритмы различными способами (словесно, в виде блок-схем, на формальных языках).
- Различать понятия «вычислимая функция» и «алгоритмически неразрешимая задача».
- Анализировать работу и составлять простые программы для абстрактных вычислительных моделей (машина Тьюринга, машина Поста).
- Оценивать сложность алгоритмов в простейших случаях.

2. Алгоритмы поиска и сортировки

- Реализовывать и сравнивать эффективность базовых алгоритмов поиска (линейный, бинарный).
- Применять и анализировать простые алгоритмы сортировки (например, сортировку пузырьком или выбором).

- Выбирать подходящий алгоритм обработки данных в зависимости от условий задачи.
3. Основы теории информации
- Измерять количество информации с использованием содержательного (формула Хартли) и вероятностного (формула Шеннона) подходов.
 - Применять закон аддитивности информации.
 - Строить оптимальные коды с минимальной избыточностью на примере кода Хаффмана.
 - Анализировать информационную эффективность различных способов кодирования.
4. Математические основы компьютерной геометрии
- Использовать координатный метод для решения задач на плоскости (нахождение расстояний, углов, площадей).
 - Анализировать взаимное расположение геометрических объектов, заданных аналитически (точки, прямые, кривые).
 - Решать практические задачи, связанные с компьютерной графикой и геометрическим моделированием.
5. Элементы теории игр и оптимизации
- Строить деревья решений для задач с последовательным выбором.
 - Формализовывать условия задач на выбор оптимальной стратегии.
 - Применять принципы минимакса или максимакса для анализа игровых ситуаций.
 - Анализировать пространственные геометрические объекты и их взаимное расположение.
6. Подготовка к итоговой аттестации
- Применять комплекс знаний по информатике для решения типовых задач.
 - Анализировать и структурировать информацию в условиях задач.
 - Использовать различные стратегии решения комбинированных задач.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Информация и информационные процессы	4	0	0	
2	Системы счисления	6	0	0	
3	Представление информации в компьютере	11	0	0	
4	Введение в алгебру логики	13	1	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Элементы теории алгоритмов	11	0	0	
2	Основы теории информации	7	0	0	
3	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	10	0	0	
4	Итоговое повторение. Решение тестов ЕГЭ	6	1	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1	0	0		
2.	Информация. Виды и свойства информации. Представление информации	1	0	0		
3.	Измерение количества информации.	1	0	0		
4.	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности.	1	0	0		
5.	Единственность представления чисел в q-ичных системах счисления. Алфавиты позиционных систем счисления	1	0	0		
6.	Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления	1	0	0		
7.	Арифметические операции в q-ичных системах счисления	1	0	0		
8.	Перевод чисел из q-ичной системы счисления в десятичную	1	0	0		
9.	Перевод чисел из десятичной системы счисления в q-ичную	1	0	0		
10.	Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $Q^m = Q$	1	0	0		
11.	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код	1	0	0		
12.	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов	1	0	0		
13.	Нормализованная запись вещественных чисел.	1	0	0		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Представление чисел с плавающей запятой					
14.	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики.	1	0	0		
15.	Представление текстовой информации	1	0	0		
16.	Представление графической информации.	1	0	0		
17.	Представление звуковой информации	1	0	0		
18.	Методы сжатия цифровой информации.	1	0	0		
19.	Решение задач	1	0	0		
20.	Алгебра логики. Понятие высказывания	1	0	0		
21.	Логические операции	1	0	0		
22.	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики	1	0	0		
23.	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики	1	0	0		
24.	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем).	1	0	0		
25.	Булевы функции	1	0	0		
26.	Нахождение значений логических выражений.	1	0	0		
27.	Нахождение значений логических выражений	1	0	0		
28.	Решение задач анализа данных	1	0	0		
29.	Решение заданий КИМов ЕГЭ	2	0	0		
30.	Повторение	2	0	0		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
31.	Итоговая работа	1	1	0		
32.	Обобщение знаний по курсу	1	0	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Цели изучения курса информатики. Техника безопасности и организация рабочего места.	1	0	0		
2.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов	1	0	0		
3.	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов.	1	0	0		
4.	Решение задач на составление алгоритмов	1	0	0		
5.	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга.	1	0	0		
6.	Решение задач на программирование машин Тьюринга	1	0	0		
7.	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма	1	0	0		
8.	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции	1	0	0		
9.	Понятие сложности алгоритма	1	0	0		
10.	Алгоритмы поиска	1	0	0		
11.	Алгоритмы сортировки	1	0	0		
12.	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации	1	0	0		
13.	Формула Хартли	1	0	0		
14.	Применение формулы Хартли	1	0	0		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
15.	Закон аддитивности информации	1	0	0		
16.	Формула Шеннона	1	0	0		
17.	Оптимальное кодирование информации.	1	0	0		
18.	Код Хаффмана	1	0	0		
19.	Координаты и векторы на плоскости	1	0	0		
20.	Способы описания линий на плоскости	1	0	0		
21.	Задачи на взаимное расположение точек и фигур, образуемых графиками заданных функций. Многоугольники	1	0	0		
22.	Задачи на взаимное расположение точек и фигур, образуемых графиками заданных функций.	1	0	0		
23.	Задачи на выбор оптимальной стратегии.	1	0	0		
24.	Построение дерева решения задачи на выбор оптимальной стратегии.	2	0	0		
25.	Многоугольники	1	0	0		
26.	Геометрические объекты в пространстве	1	0	0		
27.	Решение заданий из ЕГЭ	4	0	0		
28.	Итоговая работа	1	1	0		
29.	Повторение	1	0	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0		