

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Свердловской области
Управление образования Березовского муниципального округа
БМАОУ СОШ №45

РАССМОТРЕНО

руководитель предметной
кафедры

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по
УВР

УТВЕРЖДЕНО

директор БМАОУ СОШ
№45

А.С. Элрик

Протокол от «25» августа
2025 г. № 1

Т.Г. Вараксина

«26» августа 2025 г.

Л.В. Нохрина

Приказ от «29» августа
2025 г. № 102

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ID 7813367)

Математические основы информатики
для обучающихся 10-11 классов

Березовский, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "Математические основы информатики"

Курс «Математические основы информатики» предназначен для организации внеурочной деятельности по нескольким взаимосвязанным направлениям развития личности, таким как общеинтеллектуальное, общекультурное и социальное. Курс интегративный и ориентирован в основном на учащихся естественно-научного, технологического или социально-экономического профиля.

Курс внеурочной деятельности «Математические основы информатики» составлен на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732);
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.23г. № 371;
- основной образовательной программы среднего общего образования БМАОУ СОШ № 45;
- рабочей программы воспитания БМАОУ СОШ №45.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "Математические основы информатики"

Основные **цели и задачи** курса:

формирование у выпускников школы основ научного мировоззрения;
обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием;

создание условий для саморазвития и самовоспитания личности;
формирование у обучаемых достаточно полного системного представления о теоретической базе информатики и ИКТ;
демонстрация взаимосвязи и взаимовлияния математики и информатики;
формирование умения решать исследовательские и практические задачи, требующие получения законченного продукта

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "Математические основы информатики" В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Курсу отводится по 1 часу в неделю в течение двух лет обучения – 10-11 классы; всего 68 учебных часов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "Математические основы информатики"

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.

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.

Основными целями изучения этой темы являются:

1. Формирование представления о предпосылках и этапах развития области математики «Теория алгоритмов» и, непосредственно, самой вычислительной техники.
2. Знакомство с формальным (математически строгим) определением алгоритма на примерах машин Тьюринга или Поста.
3. Знакомство с понятиями «вычислимая функция», «алгоритмически неразрешимые задачи» и «сложность алгоритма».

Предполагается, что учащиеся имеют базовую подготовку по информатике, в частности, знакомы с основами алгоритмизации в объеме стандартного базового курса «Информатика».

При изучении этого модуля необходимо ориентироваться на имеющийся «входной» уровень знаний школьников по данной теме. Зная его, учитель может скорректировать содержание излагаемого материала, уровень домашних заданий.

Для успешного освоения учащимися предлагаемого материала целесообразно предусмотреть различные формы самостоятельной работы (домашнее задание, самостоятельная работа на уроке, использование компьютерных средств учебного назначения, поиск необходимой информации в Интернете и т. д.).

МОДУЛЬ 5. Основы теории информации

Основная цель изучения этой темы — познакомить учащихся с современными подходами к представлению, измерению и сжатию информации, основанными на математической теории информации, и показать их практическое применение.

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 и его свойствами. Именно поэтому данный модуль предлагается изучать не в начале курса, а ближе к его концу, когда учащиеся уже познакомятся с логарифмами в курсе математики.

Учитель может варьировать уровень строгости изложения материала и сложность разбираемых примеров и задач. Часть материала, например формула Шеннона или ее вывод, может быть опущена, а освободившееся 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

Модуль 6. 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 «лобовой» 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 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты

- 1 Готовность осознавать важность математики и информатики для успешной профессиональной деятельности и повседневной жизни.
- 2 Способность уважительно относиться к достижениям отечественной и зарубежной науки и культуры в области математики и информатики.
- 3 Ответственное отношение к выполнению учебных обязанностей, умение планировать своё время и распределять усилия.
- 4 Чувство ответственности перед обществом и стремление внести вклад в решение общественных проблем путём приобретения новых знаний и навыков.
- 5 Высокий уровень мотивации к самостоятельному обучению и самосовершенствованию в сфере математики и информатики.

Метапредметные результаты

- 1 Умения осознанно выбирать способы представления и интерпретации числовой и знаковой информации, исходя из поставленных целей и задач.
- 2 Навык самостоятельного выбора адекватных способов решения учебно-практических задач, включая выбор наиболее эффективных инструментов и подходов.
- 3 Применение критического мышления для оценки аргументов и доказательств, представленных в научных публикациях и источниках информации.
- 4 Умение ставить цели и определять пути их достижения, контролировать выполнение планов и оценочно анализировать полученный результат.
- 5 Использование цифровых образовательных ресурсов и платформ для повышения эффективности учебного процесса и расширения кругозора.

Предметные результаты

- 1 Понимание основных концепций и терминологии, используемых в математике и информатике, включая теорию чисел, математический анализ, линейную алгебру, теорию вероятностей и статистику.
- 2 Глубокое понимание основ алгоритмизации и программирования, владение современными языками программирования и инструментами разработки программного обеспечения.
- 3 Опыт практической реализации математических моделей и алгоритмов на компьютере, включая создание и тестирование собственных программных продуктов.
- 4 Навыки решения комплексных задач, возникающих в процессе проектирования и эксплуатации информационно-коммуникационных систем.
- 5 Готовность применять полученные знания и навыки в реальной производственной среде, решать прикладные задачи и создавать инновационные продукты.

Тематическое планирование

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

30	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм
31-32	Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации
33-34	Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники
11 класс	
<i>Элементы теории алгоритмов</i>	
1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов
2	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов
3-4	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга
5	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма
6-7	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции
8	Понятие сложности алгоритма
9	Алгоритмы поиска
10-11	Алгоритмы сортировки
12	Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»
<i>Основы теории информации</i>	
13	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации
14-15	Формула Хартли
16	Применение формулы Хартли
17	Закон аддитивности информации
18	Формула Шеннона
19	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана
20	Обобщение по теме «Основы теории информации»
21	Решение задач по теме «Основы теории информации»
<i>Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики</i>	
22-23	Координаты и векторы на плоскости
24-25	Способы описания линий на плоскости
26-27	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур
28-29	Многоугольники
30-31	Геометрические объекты в пространстве
32-33	Практическая работа «Компьютерная графика»
34	<i>Итоговое повторение</i>