

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 38»

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
математики, физики и
информатики

Протокол № 1
от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании
методического совета
МБОУ "СШ № 38"

Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "СШ № 38"
Ломова В.Л.

Приказ № 01-05/202
от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

«Математические основы информатики»
для обучающихся 10 класса

г. Норильск, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Математические основы информатики» 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 информационно-технологического, физико-математического и естественнонаучного профилей старших классов общеобразовательной школы, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в математике.

Курс построен на основе концепции модульного обучения, которая предусматривает активное участие каждого учащегося в процессе обучения и его (процесса обучения) индивидуализацию.

Основные 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.

Основные 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 с 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.

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курсу отводится 2 часа в неделю в течение одного года обучения — 10 класс

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

К **личностным результатам**, на становление которых оказывает влияние изучение элективного курса «Математические основы информатики», можно отнести:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- развитие компетенций сотрудничества в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- 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;
- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

В ходе изучения курса в основном формируются и получают развитие **метапредметные** результаты:

- умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Предметные результаты освоения курса:

Выпускник научится:

- переводить заданное натуральное число из двоичной записи в восьмеричную и шестнадцатеричную, и обратно; сравнивать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- выполнять арифметические действия над числами, записанными в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- записывать представления вещественных чисел в компьютере;
- понимать принцип оцифровки графической и звуковой информации;
- определять информационный объём графических и звуковых данных при заданных условиях дискретизации.
- строить логическое выражение по заданной таблице истинности;
- определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных;
- читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
- выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
- создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о месте информатики в современной научной картине мира;
- использовать знания о кодах, которые позволяют обнаруживать ошибки при передаче данных, а также о помехоустойчивых кодах
- использовать знания о дискретизации данных в научных исследованиях:

- использовать возможности компьютерной графики для исследования геометрических фигур в пространстве;
- выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики.
- использовать знания о постановках задач поиска и сортировки, их роли при решении задач анализа данных;
- получать представление о существовании различных алгоритмов для решения одной задачи;
- применять навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

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, MPEGи др.) используют в процессе сжатия информации сложные математические методы. Естественно, что в главе 2 учебного пособия 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

Алгоритмичность мышления формируется в течение всего периода обучения в школе. Однако при изучении этой темы необходимо решать 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 «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. Результатом может быть либо ответ на какой-то вопрос (типа «пересекаются ли эти прямые»), либо какой-то геометрический объект (например, наименьший выпуклый многоугольник, содержащий заданные точки).

МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И УЧЕНИЯ

В основу работы с учащимися по изучению курса «Математические основы информатики» может быть 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.

Предлагаемая методика опирается на следующие 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 должны быть 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.

Предлагаемая система контроля основана на принципе развивающего обучения: в изучении программного материала идти вперед быстрым темпом. Быстрый темп изучения — это отказ от топтания на месте, от однообразного повторения пройденного. Практическая реализация принципа изучения в быстром темпе подразумевает постоянный контроль знаний и умений учащихся, так как без убежденности в полном усвоении материала всеми учениками нет смысла двигаться вперед.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование составлено с учетом рабочей программы воспитания.

<i>Номер темы</i>	<i>Название темы</i>	<i>Кол-во часов</i>
1	Системы счисления	10
2	Представление информации в компьютере	11
3	Введение в алгебру логики	13
4	Элементы теории алгоритмов	12
5	Основы теории информации	9
6	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	10
7	Резерв свободного времени	2
	Всего	68 ч

Поурочное планирование

№ n/n	Тема	Кол-во часов
	10 класс	
	Системы счисления (10)	
1	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности	1
2	Единственность представления чисел в Р-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления	1
3	Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления	1
4	Самостоятельная работа № 1. Арифметические операции в Р-ичных системах счисления	1
5	Перевод чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную	1
6	Перевод чисел из десятичной системы счисления в Р-ичную	1
7	Самостоятельная работа № 2. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $P^m = Q$	1
8	Системы счисления и архитектура компьютеров	1
9	Проверочная работа по теме «Системы счисления»	1
10	Анализ проверочной работы. Обобщающее занятие	1
	Представление информации в компьютере (11)	
11	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код	1
12	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов	1
13	Самостоятельная работа № 1. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой	1
14	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Самостоятельная работа № 2.	1
15	Представление текстовой информации. Практическая работа № 1 (по программированию)	1
16-17	Представление графической информации. Практическая работа № 2	2
18	Представление граф и звуковой информации	1
19	Методы сжатия цифровой информации. Практическая работа № 3 (по архивированию файлов)	1
20	Проверочная работа по теме «Представление информации в компьютере»	1
21	Анализ проверочной работы. Проектная работа	1
	Введение в алгебру логики (13)	
22	Алгебра логики. Понятие высказывания	1
23	Логические операции	1
24-25	Логические формулы, таблицы истинности, законы	2
26	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач и алгебра переключательных схем)	1
27	Проверочная работа по теме «Применение алгебры логики»	1
28	Булевы функции	1
29	Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ	1
30	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм	1
31	Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации	1
32	Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники	1
33	Проверочная работ по теме «Булевы функции»	1
34	Анализ проверочной работы. Подведение итогов.	1
	11 класс	
	Элементы теории алгоритмов (13)	

35	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов	1
36	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов	1
37-38	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга	2
39	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма	1
40	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции	1
41	Проверочная работа по теме «Элементы теории алгоритмов»	1
42	Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма	1
43	Алгоритмы поиска	1
44-45	Алгоритмы сортировки	2
46 -47	Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»	1
	<i>Основы теории информации (9)</i>	
48	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации	1
49-50	Формула Хартли	2
51	Применение формулы Хартли или проверочная работа	1
52	Закон аддитивности информации	1
53	Формула Шеннона	1
54	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана	1
55	Проверочная работа по теме «Основы теории информации»	1
56	Обобщающий урок по теме «Основы теории информации»	1
	<i>Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики (10)</i>	
57	Координаты и векторы на плоскости	1
58-59	Способы описания линий на плоскости	2
60-61	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур	2
62	Многоугольники	1
63-64	Геометрические объекты в пространстве	2
65-66	Практическая работа по теме «Геометрические объекты в пространстве»	2
67-68	Итоговое занятие	2

Дополнительные ресурсы:

1. Математические основы информатики. Элективный курс: методическое пособие/ Е.В Андреева, Л.Л. Босова, И.Н.Фалина – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
2. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие/ Е.В Андреева, Л.Л. Босова, И.Н.Фалина – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013