

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 21»

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО
протокол № 1 от 30.08. 2023 г.
руководитель _____ /Н.Ю. Бахарева

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
Средней школы № 21
от 31.08.2023г. № 182

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР
_____/ А. Ю. Телятников
«30» августа 2023г.

Рабочая программа
по курсу «Математические основы информатики»
10 – 11 класс

Каменск-Уральский ГО

2023

Содержание

1. Планируемые результаты освоения курса «Математические основы информатики» на уровне среднего общего образования.
2. Содержание учебного предмета «Математические основы информатики» на уровне среднего общего образования.
3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по предмету «Математические основы информатики» составлена в соответствии с: Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 (ред. от 23.06.2015); примерной программы среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ (базовый уровень), основной образовательной программой среднего общего образования муниципального автономной общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 21».

Цели учебного 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 учебного курса:

- сформировать у учащихся 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.

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 для учащихся старших классов общеобразовательной школы, желающих расширить свои

представления о математике в информатике и информатике в математике. Курс рассчитан на учеников, имеющих базовую подготовку по информатике; может изучаться как при наличии компьютерной поддержки, так и в безмашинном варианте.

Место предмета «Информатика и ИКТ» в учебном плане школы

В соответствии с учебным планом Средней школы № 21 на основании Федерального базисного учебного плана отводится 70 часов для изучения предмета «Математические основы информатики» на ступени среднего общего образования. В 10-11 классе – 70 учебных часов из расчета 1 учебного часа в неделю.

класс	количество часов по учебному плану		количество часов	
	в неделю	за год	по программе учебного курса	в рабочей программе
10	1	34	34	34
11	1	34	34	34

С целью достижения высоких результатов образования в процессе реализации программы целесообразно использовать методику, базирующуюся 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.

Обучение на высоком уровне трудности сопровождается соблюдением меры трудности, которая выражена в контроле качества усвоения. В систему проверки и контроля включены разнообразные способы контроля.

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 разминающего 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 за знаниями и умениями

учащихся, так как без убежденности в полном усвоении Материала всеми учениками нет смысла двигаться вперед.

Сведения об учебно-методическом комплексе

– МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ: УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА / Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н.: Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11 классы: методическое пособие/составитель М.Н. Бородин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 584 с.: ил. – (Программы и планирование);

– МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС: Учебное пособие / Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н – 2-е изд., испр. . – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.: ил.;

– МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС: Методическое пособие / Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н – 2-е изд., испр. . – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.: ил.;

1. ПЛАНИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ

Основные результаты обучения и воспитания в отношении достижений личностного, социального, познавательного и коммуникативного развития обеспечивают широкие возможности учащихся для овладения знаниями, умениями, навыками, компетентностями личности, способностью и готовностью к познанию мира, обучению, сотрудничеству, самообразованию и саморазвитию. Это означает, что результаты образования должны быть выражены не только в предметном формате, но и иметь характер универсальных (метапредметных) умений, обеспечивающих общекультурную направленность образования, универсализацию и интеграцию знаний и представлений.

Требования к результатам курса направлены на реализацию деятельностного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни.

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

В рамках раздела «Система счисления» учащиеся могут овладеть следующими ключевыми компетенциями:

- понимать принципы построения систем счисления позиционных систем;
- знать свойства позиционных систем счисления;
- показать, на каких идеях основаны алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую;
- уметь раскрывать связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;
- познакомиться с основными недостатками использования двоичной системы в компьютере;
- уметь использовать знания о системах счисления, отличных от двоичной, используемых в компьютерных системах.

Вопросы, рассматриваемые в разделе «Представление информации в компьютере», практически не представлены в базовом курсе информатики.

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 разделе не вводится «сложная математика», а только рассказывается о путях, современных подходах к представлению информации в компьютере.

В рамках данного раздела учащиеся могут овладеть следующими ключевыми компетенциями:

- понимать способы компьютерного представления целых и вещественных чисел;
- выявлять общие инварианты представления текстовой, графической и звуковой информации;
- познакомиться с основными теоретическими подходами к решению проблемы сжатия информации.

В рамках раздела «Введение в алгебру логики» учащиеся могут овладеть следующими ключевыми компетенциями:

- достаточно строго излагать основные понятия алгебры логики, используемые в информатике;
- уметь показать взаимосвязь изложенной теории с практическими потребностями информатики и математики;
- систематизировать знания, ранее полученные по этой теме;
- усваивать знания более глубоко и прочно, самостоятельно продвигаться в изучаемой предметной области;
- владеть приёмами организации и самоорганизации учебной деятельности;
- владеть процедурой самооценки знаний.

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.

В рамках раздела «Элементы теории алгоритмов» учащиеся могут овладеть следующими ключевыми компетенциями:

- сформировать представления о предпосылках и этапах развития области математики «Теория алгоритмов» и непосредственно самой

вычислительной техники;

- познакомиться с формальным (математически строгим) определением алгоритма на примерах машин Тьюринга или Поста;

- познакомиться с понятиями «вычислимая функция», «алгоритмически неразрешимые задачи» и «сложность алгоритма».

– В рамках раздела «Основы теории информации» учащиеся могут овладеть следующими ключевыми компетенциями:

- познакомиться с современными подходами к представлению, измерению и сжатию информации, основанными на математической теории информации;

- уметь применять на практике материал данного раздела, а именно решение заданий ЕГЭ части А и В.

При изучении раздела курса «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики» учащихся знакомятся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией, которая лежит в основе алгоритмов компьютерной графики.

В данном разделе рассматриваются некоторые алгоритмы решения геометрических задач. Такие задачи возникают в компьютерной графике, проектировании интегральных схем, технических устройств и др. Исходными данными такого рода задачах могут быть множество точек, набор отрезков, многоугольник и т. п.

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.

Существенное повышение мотивации и интереса, обучающихся к учению реализуется за счёт формирования универсальных учебных действий, обеспечивающих не только успешное усвоение знаний, умений и навыков, но и формирование целостной картины мира и компетентностей в любой предметной области познания.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Системы счисления

Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятия базиса. Принцип позиционности. Единственность представления чисел в P -ичных системах счисления. Цифры в позиционных системах счисления.

Развернутая и свернутая формы записи числа. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в P -ичных системах счисления. Перевод чисел из P -ичной системы счисления в десятичную. Перевод чисел из десятичной системы счисления в P -ичную. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $pm=Q$.

Система счисления и архитектура компьютера.

Представление информации в компьютере

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.

Представление графической информации. Векторное и растровое представление графической информации. Представление графической информации. Квантование цвета. Цветовые модели

Представление звуковой информации. Методы сжатия цифровой информации.

Введение в алгебру логики

Алгебра логики. Понятия высказывания. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности. Законы алгебры логики. Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач).

Методы решения логических задач.

Алгебра переключательных схем. Булевы функции. Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ. Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм. Построение СДНФ и ее минимизация

Полные системы булевых форм. Элементы схемотехники. Логические схемы.

Элементы теории алгоритмов

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

Основы теории информации

Понятие сложности алгоритма. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки

Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Закон аддитивности информации. Формула Шеннона.

Оптимальное кодирование информации. Код Хоффмана. Префиксный код. Условие Фано.

Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики

Координаты и векторы на плоскости. Уравнения линий. Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур. Многоугольники. Геометрические объекты в пространстве.

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

№ п/п	Изучаемые разделы учебного предмета «Математические основы информатики» на уровне среднего общего образования	Количество часов
1.	Системы счисления	10
2.	Представление информации в компьютере	11
3.	Введение в алгебру логики	15
4.	Элементы теории алгоритмов	12
5.	Основы теории информации	10
6.	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	10
Всего		68

Календарно-тематическое планирование, 10 класс (1 час в неделю, всего 35 часов)

№ п/п	Сроки освоения		Раздел/тема урока	Кол-во часов
	Дата	Коррекция		
1	1 неделя сентября		Техника безопасности при работе с ПК. Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятия базиса. Принцип позиционности	1
2	2 неделя сентября		Единственность представления чисел в P-ичных системах счисления. Цифры в позиционных системах счисления	1
3	3 неделя сентября		Развернутая и свернутая формы записи числа. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления	1
4	4 неделя сентября		Арифметические операции в P-ичных системах счисления	1
5	1 неделя октября		Перевод чисел из P-ичной системы счисления в десятичную	1
6	2 неделя октября		Перевод чисел из десятичной системы счисления в P-ичную	1
7	3 неделя октября		Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $p^m=Q$	1
8	4 неделя октября		Система счисления и архитектура компьютера	1
9	1 неделя ноября		Самостоятельная работа по теме «Системы счисления»	1
10	2 неделя ноября		Анализ самостоятельной работы. Заключительный урок по теме «Системы счисления»	1
11	3 неделя ноября		Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код	1
12	4 неделя ноября		Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов	1
13	1 неделя декабря		Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой	1

14	2 неделя декабря		Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики	1
15	3 неделя декабря		Представление текстовой информации	1
16	4 неделя декабря		Представление графической информации. Векторное и растровое представление графической информации	1
17	2 неделя января		Представление графической информации. Квантование цвета. Цветовые модели	1
18	3 неделя января		Представление звуковой информации	1
19	4 неделя января		Методы сжатия цифровой информации	1
20	1 неделя февраля		Самостоятельная работа по теме «Представление информации в компьютере»	1
21	2 неделя февраля		Анализ самостоятельной работы. Проектная работа	1
22	3 неделя февраля		Алгебра логики. Понятия высказывания	1
23	4 неделя февраля		Логические операции	1
24	1 неделя марта		Логические формулы, таблицы истинности	1
25	2 неделя марта		Законы алгебры логики	1
26	3 неделя марта		Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач)	1
27	1 неделя апреля		Методы решения логических задач	1
28	2 неделя апреля		Алгебра переключательных схем	1

29	3 неделя апреля		Булевы функции	1
30	4 неделя апреля		Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ	1
31	5 неделя апреля		Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм	1
32	1 неделя мая		Построение СДНФ и ее минимизация	1
33	2 неделя мая		Полные системы булевых форм	1
34	3 неделя мая		Элементы схемотехники. Логические схемы. Итоговая работа по теме «Введение в алгебру логики»	1
Итого				34

Календарно-тематическое планирование, 11 класс (1 час в неделю, всего 35 часов)

№ п/п	Сроки освоения		Раздел/тема урока	Кол-во часов
	Дата	Коррекция		
1	1 неделя сентября		Техника безопасности при работе с ПК. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов	1
2	2 неделя сентября		Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов	1
3	3 неделя сентября		Решение задач на составление алгоритмов	1
4	4 неделя сентября		Уточнение понятие алгоритма. Машина Тьюринга	1
5	1 неделя октября		Решение задач на программирование машин Тьюринга	1
6	2 неделя октября		Машина Поста как уточнение понятия алгоритма	1
7	3 неделя октября		Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции	1
8	4 неделя октября		Самостоятельная работа по теме «Элементы теории алгоритмов»	1
9	1 неделя ноября		Понятие сложности алгоритма	1
10	2 неделя ноября		Алгоритмы поиска	1
11	3 неделя ноября		Алгоритмы сортировки	1
12	4 неделя ноября		Алгоритмы сортировки	1
13	1 неделя декабря		Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»	1

14	2 неделя декабря		Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации	1
15	3 неделя декабря		Формула Хартли	1
16	4 неделя декабря		Решение задач по теме «Формула Хартли»	1
17	2 неделя января		Применение формулы Хартли	1
18	3 неделя января		Закон аддитивности информации	1
19	4 неделя января		Формула Шеннона	1
20	1 неделя февраля		Оптимальное кодирование информации. Код Хоффмана	1
21	2 неделя февраля		Префиксный код. Условие Фано	1
22	3 неделя февраля		Решение задач по теме «Условие Фано»	1
23	4 неделя февраля		Самостоятельная работа по теме «Основы теории информации»	1
24	1 неделя марта		Заключительный урок по теме «Основы теории информации»	1
25	2 неделя марта		Координаты и векторы на плоскости	1
26	3 неделя марта		Уравнения линий	1
27	1 неделя апреля		Уравнения линий	1
28	2 неделя апреля		Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур	1

29	3 неделя апреля		Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур	1
30	4 неделя апреля		Многоугольники	1
31	5 неделя апреля		Геометрические объекты в пространстве	1
32	1 неделя мая		Геометрические объекты в пространстве	1
33	2 неделя мая		Практическая работа по теме «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики»	1
34	3 неделя мая		Итоговая работа по теме «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики»	1
Итого				34