

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Новгородской области
Комитет по образованию Администрации Старорусского муниципального
района
МАОУ СОШ №8

РАССМОТРЕНО

Педагогический советом
МАОУСОШ №8
Протокол № 1
от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО



Директор школы

Голоснова Н.П.

Приказ № 185

от «29» августа 2024 г.

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности «Математические основы информатики»
11 класс
учителя информатики

Старая Русса

2024-2025 учебный год

Пояснительная записка

Курс «Математические основы информатики» разработан для учащихся старшей школы 10, 11 классов на основе авторской программы элективного курса Е.В. Андреевой, Л. Л. Босовой, И. Н. Фалиной «Математические основы информатики» (Программы для общеобразовательных учреждений 2-11 классы, Составитель М.Н. Бородин – М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2022). Данный курс носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

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

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 предмета в учебном плане.

Курсу отводится 1 час в неделю (11 класс), всего 34 учебных часов в год.

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

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.

Тематическое планирование

| № п/п | Название темы | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| 1 | Элементы теории алгоритмов | 12 |
| 2 | Основы теории информации | 9 |
| 3 | Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики | 10 |
| 4 | Итоговое повторение. Решение тестов ЕГЭ | 3 |
| Всего | | 34 |

Программа курса

Модуль 4. Элементы теории алгоритмов (12 ч.)

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 (9 ч.)

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 (10 ч.)

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.

**Календарно-тематическое планирование учебного материала
элективного курса «Математические основы информатики» в 11 классе
(1 ч. в неделю, всего 34 ч.)**

| № п/п | № в теме | Тема |
|-------|----------|--|
| | | <i>Элементы теории алгоритмов</i> |
| 1 | 1 | Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов |
| 2 | 2 | Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов |
| 3-4 | 3-4 | Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга |
| 5 | 5 | Машина Поста как уточнение понятия алгоритма |
| 6 | 6 | Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции |
| 7 | 7 | Проверочная работа |
| 8 | 8 | Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма |
| 9 | 9 | Алгоритмы поиска |
| 10-11 | 10-11 | Алгоритмы сортировки |
| 12 | 12 | Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма» |
| | | <i>Основы теории информации</i> |
| 13 | 1 | Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации |
| 14-15 | 2-3 | Формула Хартли |
| 16 | 4 | Применение формулы Хартли |
| 17 | 5 | Закон аддитивности информации |
| 18 | 6 | Формула Шеннона |
| 19 | 7 | Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана |
| 20 | 8 | Контрольная работа по теме «Основы теории информации» |
| 21 | 9 | Анализ контрольной работы. Решение задач |
| | | <i>Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики</i> |
| 22 | 1 | Координаты и векторы на плоскости |
| 23-24 | 2-3 | Способы описания линий на плоскости |
| 25-26 | 4-5 | Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур |
| 27 | 6 | Многоугольники |
| 28-29 | 7-8 | Геометрические объекты в пространстве |
| 30-31 | 9-10 | Практическая работа «Компьютерная графика» |
| | | <i>Итоговое повторение. Решение тестов ЕГЭ</i> |
| 32 | 1 | Решение заданий ЕГЭ части «А» |
| 33-34 | 2-3 | Решение заданий ЕГЭ части «В» |