

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
МБОУ «Школа №7»  
от 31.08.2018 № 269

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
элективного курса  
«Математические основы информатики»

Уровень образования: среднее общее образование  
**10 – 11 классы**

г.Богородск

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Математические основы информатики» разработана на основе ФкГОС), с учётом Авторской программы элективного курса по информатике «Математические основы информатики», авторы Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина.

В структуре изучаемой программы выделяются следующие основные разделы:

- системы счисления;
- представление информации на компьютере;
- введение в алгебру логики;
- элементы теории алгоритмов;
- основы теории информации;
- математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики.

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 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.

Курсу отводится 1 час в неделю в течение двух лет обучения –10 и 11 класс, всего 67 учебных часов.

Рабочая программа элективного курса по информатике «Математические основы информатики» для 11 класса создана на основе авторской программы Е.В. Андреевой, Л.Л. Босовой, И.Н. Фалиной (Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11 классы: методическое пособие /составитель М.Н. Бородин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010).

Курс ориентирован на учащихся старших классов общеобразовательной школы, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в математике.

Данный курс направлен на удовлетворение познавательных интересов учащихся, имеет прикладное общеобразовательное значение, способствует развитию

логического мышления учащихся, использует целый ряд межпредметных связей. Элективный курс должен позволить учащемуся не столько приобрести знания, сколько овладеть различными способами познавательной деятельности. В каждом разделе курса имеются задания на актуализацию и систематизацию знаний учащихся, содержание курса способствует решению задач самоопределения ученика в его дальнейшей профессиональной деятельности.

## Требования к уровню подготовки обучающихся

*В результате изучения этого курса учащиеся будут знать:*

- о роли фундаментальных знаний (математики) в развитии информатики, информационных и коммуникационных технологий;
- содержание понятий «базис», «алфавит», «основание» для позиционных систем счисления;
- особенности компьютерной арифметики над целыми числами;
- способы представления вещественных чисел в компьютере;
- принцип представления текстовой информации в компьютере;
- принцип оцифровки графической и звуковой информации;
- аксиомы и функции алгебры логики;
- функционально полные наборы логических функций;
- понятие «дизъюнктивная нормальная форма»;
- понятие исполнителя, среды исполнителя;
- понятие сложности алгоритма;
- понятие вычислимой функции;
- содержание понятий «информация» и «количество информации»;
- суть различных подходов к определению количества информации;
- сферу применения формул Хартли и Шеннона;
- способы работы с многоугольниками и многогранниками в компьютерной графике;
- формулы поворота в пространстве.

## Содержание материала элективного курса

Раздел учебного курса, кол-во часов	Элементы содержания
Раздел 1. «Системы счисления» (10 ч)	<p>Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятия базиса. Принцип позиционности.</p> <p>Единственность представления чисел в P-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления.</p> <p>Развернутая и свернутая формы записи чисел.</p> <p>Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления.</p> <p>Самостоятельная работа №1. Арифметические операции в P-ичных системах счисления.</p> <p>Перевод чисел из P-ичной системы счисления в десятичную. Перевод чисел из десятичной системы счисления в P-ичную.</p> <p>Самостоятельная работа №2. Взаимосвязь между системами счисления с основаниями <math>P^m = Q</math>.</p>

	<p>Системы счисления и архитектура компьютеров. Контрольная работа. Анализ контрольной работы. Заключительный урок.</p>
<p>Раздел 2. «Представление информации на компьютере» (11 ч)</p>	<p>Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код. Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов. Самостоятельная работа №1. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Самостоятельная работа №2. Представление текстовой информации. Практическая работа №1 (по программированию). Представление графической информации. Практическая работа №2. Представление звуковой информации. Методы сжатия цифровой информации. Практическая работа №3 (по архивированию файлов). Контрольная работа. Анализ контрольной работы. Проектная работа.</p>
<p>Раздел 3. «Введение в алгебру логики» (14 ч)</p>	<p>Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики. Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем). Проверочная работа. Булевы функции. Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ. Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм. Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации. Полные системы булевых функций. Элементы схмотехники. Итоговая контрольная работа. Анализ контрольной работы.</p>
<p>Раздел 4. «Элементы теории алгоритмов» (12 ч)</p>	<p>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. Машина Поста как уточнение понятия алгоритма. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции. Проверочная работа. Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки. Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма».</p>
<p>Раздел 5. «Основы теории информации» (9 ч)</p>	<p>Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Применение формулы Хартли или проверочная работа. Закон аддитивности информации. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана. Контрольная работа. Заключительный урок.</p>

Раздел 6. «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики» (10 ч)	Координаты и векторы на плоскости. Способы описания линий на плоскости. Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур. Многоугольники. Геометрические объекты в пространстве. Практическая работа.
Резерв свободного времени (2 ч)	Резерв

### 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, MPEG и 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

Этот модуль можно назвать «Популярное введение в теорию алгоритмов». Нынешние школьники воспринимают современную вычислительную технику как естественную составляющую сегодняшней жизни. Они воспитываются под «флагом» всемогущества компьютера. У них даже не возникает сомнения, что некоторые задачи невозможно решить на современных компьютерах, а часть задач решить невозможно в принципе. И тем более они не представляют, что еще 100 лет тому назад не существовало таких вычислительных устройств, на которых можно было решать задачи разных классов. 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), содержание которых не входит 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 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).

### Тематическое планирование

Номер темы	Название темы	Кол-во часов
<b>10 класс</b>		
1	Системы счисления	10
2	Представление информации на компьютере	11
3	Введение в алгебру логики	13
<b>11 класс</b>		
1	Элементы теории алгоритмов	12
2	Основы теории информации	10
3	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	11

Пронумеровано, пронумеровано, скреплено печатью

цифрой 7 ( Севк ) лист(ов)  
прописью

Директор МБОУ «Школа №7»

Санатова И.В.

