

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«ОРТАТЮБИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**  
**НОГАЙСКИЙ РАЙОН СЕЛО ОРТАТЮБЕ**

Согласовано

Заместитель директора по УВР

 /Теминдарова О.Я./

«01» сентября 2018 года



**Рабочая программа**


**ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО ИНФОРМАТИКЕ**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**

**10 - 11 КЛАСС**

**учитель: Тангатарова Г.Ш.**

Рассмотрено и согласовано на заседании ШМО

Протокол № 1 от «29» августа 2018 года

Руководитель 

2018/2019 учебный год

## Пояснительная записка

Предмет «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.

Предмет ориентирован на обучающихся информационно-технологического, физико-математического и естественно-научного профилей старших классов общеобразовательной школы, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в математике.

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

### Цели предмета:

- 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 предмета:

- сформировать у обучаемых системное представление о теоретической базе информационных и коммуникационных технологий;
- показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
- привить обучающимся навыки, требуемые большинством видов современной деятельности (налаживание контактов 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.

## Учебно-тематическое планирование

**Класс** – 10 - 11

**Учитель** – Тангатарова Г.Ш.

Количество часов: всего- 68, 2 час в неделю

**Программа:** Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс.

**Учебник:** Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс. Учебное пособие.

Курсу отводится 2 часа в неделю в течение одного года обучения — 10 (11) класс или по 1 часу в неделю в течение двух лет обучения — 10—11 классы; всего — 68 учебных часов.

Предмет «Математические основы информатики» имеет блочно-модульную структуру, учебное пособие состоит из 6 глав, которые можно изучать в произвольном порядке.

Модуль 1. Системы счисления	10ч
Модуль 2. Представление информации в компьютере	10ч
Модуль 3. Введение в алгебру логики	14ч
Модуль 4. Элементы теории алгоритмов	14ч
Модуль 5. Основы теории информации	10ч
Модуль 6. Математические основы компьютерной графики	10ч
Всего:	68 ч

# Содержание тем учебного 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.

В данном модуле разобраны 145 заданий — 103 задания в учебном пособии и 42 задания в самостоятельных и контрольных работах (методическое пособие).

## *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. В главе 2 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 обучающимся 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.

Материал данного раздела, как и всего курса в целом, избыточен. В модуле 2 подробно разобраны 138 заданий (вместе с примерами и заданиями из учебного пособия и заданиями проверочных работ).

## *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.

В учебном пособии подробно рассмотрены решения 124 задач.

#### ***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 уделяется разделам (параграфам), содержание которых не входит в базовый курс информатики. Целью изучения данной темы не является научить обучающихся 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.

##### 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».

В данном модуле разобраны 82 задания.

#### ***Модуль 5. Основы теории информации***

##### Цель изучения темы:

- познакомить обучающихся 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 обучающихся 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.

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

Часть материала, например формула Шеннона или ее вывод, может быть опущена, а высвободившееся 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.

В результате изучения данного модуля обучающиеся 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.

В данном модуле разобрано 33 задания — 24 в учебном пособии и 9 заданий практической работы.

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.

## Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ урока	Наименование раздела, тема урока	Часы	Дата	
			план	факт
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	<b>Самостоятельная работа № 1.</b> 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	<b>Самостоятельная работа № 2.</b> Взаимосвязь между системами счисления с основаниями $Q = P^m$ .	1		
8	Системы счисления и архитектура компьютеров.	1		
9	<b>Контрольная работа.</b>	1		
10	<b>Анализ контрольной работы. Заключительный урок.</b>	1		
11	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код.	1		
12	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов.	1		
13	<b>Самостоятельная работа №1.</b> Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой.	1		
14	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. <b>Самостоятельная работа №2.</b>	1		
15	Представление текстовой информации. <b>Практическая работа № 1 (по программированию).</b>	1		
16	Представление графической информации.	1		
17	Представление графической информации. <b>Практическая работа № 2.</b>	1		
18	Представление звуковой информации.	1		
19	Методы сжатия цифровой информации. <b>Практическая работа № 3 (по архивации файлов).</b>	1		
20	<b>Контрольная работа.</b>	1		
21	<b>Анализ контрольной работы. Заключительный урок.</b>	1		
22	Алгебра логики. Понятие высказывания.	1		
23	Логические операции.	1		
24	Логические формулы, таблицы истинности.	1		
25	Законы алгебры логики.	1		
26	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем).	1		
27	Проверочная работа.	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	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	1		

34	<i>Анализ контрольной работы.</i>	1		
<b>Всего:</b>		<b>34</b>		

## Календарно-тематическое планирование 11 класс

№	Наименование раздела, тема урока	Часы	дата	
			план	факт
1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.	1		
2	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов.	1		
3	Уточнение понятия алгоритма.	1		
4	Машина Тьюринга.	1		
5	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма.	1		
6	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции.	1		
7	<i>Проверочная работа.</i>	1		
8	Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма.	1		
9	Алгоритмы поиска.	1		
10	Алгоритмы сортировки.	1		
11	Алгоритмы сортировки.	1		
12	<b><i>Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма».</i></b>	1		
13	Понятие информации. Количество информации, Единицы измерения информации.	1		
14	Формула Хартли.	1		
15	Формула Хартли.	1		
16	Применение формулы Хартли.	1		
17	Закон аддитивности информации.	1		
18	Формула Шеннона.	1		
19	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана.	1		
20	<b><i>Контрольная работа.</i></b>	1		
21	<b><i>Анализ контрольной работы.</i></b>	1		
22	Координаты и векторы на плоскости.	1		
23	Уравнения линий.	1		
24	Уравнения линий.	1		
25	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур.	1		
26	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур.	1		
27	Многоугольники.	1		
28	Геометрические объекты в пространстве.	1		
29	Геометрические объекты в пространстве.	1		
30	<i>Практическая работа.</i>	1		
31	<b><i>Итоговая контрольная работа.</i></b>	1		

32	<i>Анализ контрольной работы.</i>	1		
<b>Резерв свободного времени – 2 ч.</b>				
33-34		2		
<b>Всего:</b>		<b>34</b>		

## **Требования к уровню подготовки обучающихся.**

В результате изучения этого курса **обучающиеся 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.



## Перечень учебно-методического обеспечения.

В состав учебно-методического комплекта входят:

1. Учебное пособие для школьников, включающее необходимые теоретические материалы, вопросы для самоконтроля, задачи, задания и упражнения для закрепления знаний и отработки практических навыков, творческие задания.
2. Методическое пособие для учителя с методическими рекомендациями по проведению занятий, решению задач, организации промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.
3. Хрестоматия, содержащая обширную дополнительную информацию по данному курсу, в том числе исторические сведения, выдержки из малодоступных книг.

## Список литературы (основной и дополнительной).

1. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 312 с.: ил.
2. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.: ил.
3. 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).

## Список тем проектов, сообщений и творческих работ.

*Предлагаемые темы условны. Обучающиеся могут конкретизировать формулировку темы, выбрать свою. Работа может быть оформлена в виде презентации, кроссворда, сообщения, рисунка или плаката*

1. Проект: «Какая системы счисления удобнее?»  
«Алгоритмы в нашей жизни»
2. Сообщения: «Кто придумал логику»  
«Машина Тьюринга»
3. Кроссворд по всему изученному курсу.