

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области гимназия имени
Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова города Похвистнево
городского округа Похвистнево Самарской области

П Р О В Е Р Е Н А

Заместитель директора по УВР
ГБОУ гимназии
им. С. В. Байменова
города Похвистнево
Е.Ю. Павлова

«30 » августа 2021 г.

У Т В Е Р Ж Д Е Н А

Директор ГБОУ гимназии
им. С. В. Байменова
города Похвистнево

Г. И. Павлова
Приказ № 192-од
от «31 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование предмета: элективный курс по информатике «Математические
основы информатики»

Класс: 10 - 11

Учитель: Распанамарева Е.И.

Р А С С М О Т Р Е Н А

на заседании методического
объединения учителей
математики и информатики
протокол № 1
от «27 » августа 2021 г.
Руководитель МО учителей
математики и информатики
Волоскова Т.Ю.

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по информатике «Математические основы информатики» разработана 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, 2008). 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 рассчитана для учащихся 10-11 классов на 68 часов (1 час в неделю) и предлагает изучение таких вопросов, которые не входят в школьный курс информатики, но закладывают основы для дальнейшего (вузовского) его изучения. включенный в программу материал может применяться для разных групп школьников за счет обобщенности знаниевого компонента и его преемственности с базовым уровнем, практической направленности.

Цель курса: формирование у учащихся основ научного мировоззрения, рассмотрение роли фундаментальных знаний (а именно, математики) в развитии информатики, информационных и коммуникационных технологий.

Задачи курса:

- сформировать у учащихся системное представление о теоретической базе информационных и коммуникационных технологий;
- показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
- сформировать умения решения практических и исследовательских задач;
- развить способность к самообучению.

Формы, методы, технологии обучения:

Основная методическая установка курса - обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы. При преподавании данного элективного курса предполагается использовать следующие образовательные технологии обеспечивающие компетентностный подход в обучении: проблемное обучение, технологии сотрудничества, разноуровневое обучение, метод проектов. Задачей учителя является создание условий для реализации творческих проектов учащихся. Освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний.

Формы контроля и возможные варианты его проведения:

Контроль за освоением программы курса предусматривает проведение практических работ, проверочных контрольных, самостоятельных и тестовых работ по каждой теме. Итогом обучения по данной программе является создание учащимися творческих проектов.

Место предмета в учебном плане.

Курсу отводится 1 час в неделю в течение двух лет обучения (10, 11 класс), всего 34 учебных часа 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.

Учащиеся должны знать:

- свойства позиционных систем счисления;
- алгоритм перевода целых чисел, конечных и периодических дробей из произвольной Р-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.

Учащиеся должны уметь:

- применять правила арифметических операций в Р-ичных системах счисления;
- переводить целые числа, конечные и периодические дроби из десятичной системы счисления в произвольную Р-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	Системы счисления	10
2	Представление информации в компьютере	11
3	Введение в алгебру логики	14
4	Элементы теории алгоритмов	12
5	Основы теории информации	9
6	Математические основы вычислительной геометрии и	10
7	Итоговое повторение. Решение тестов ЕГЭ	3
Всего		68

Программа 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 связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;
- познакомить с основными недостатками использования двоичной системы в компьютере.

МОДУЛЬ 2. Представление информации в компьютере.

Разработка современных способов оцифровки информации — один из ярких примеров сотрудничества специалистов разных профилей: математиков, биологов, физиков, инженеров, ИТ-специалистов, программистов. Широко распространенные форматы форматы естественной информации (MP3, JPEG, MPEG и др.) используют в процессе сжатия информации сложные математические методы. 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:

- 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

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

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

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 «любимой» 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.

Контроль знаний осуществляется через практические, самостоятельные и контрольные работы:

10 класс:

Виды контроля	I	II	Год
Контрольная работа	1		1
Практическая работа		3	3
Самостоятельная работа	2		2

11 класс:

Виды контроля	I	II	Год
Контрольная работа		1	1
Практическая работа		1	1
Проверочная работа	1		1
Проектная работа	1		1

**Календарно-тематическое планирование учебного материала
элективного курса «Математические основы информатики» в 10 классе
(1 ч. в неделю, всего 34 ч.)**

№ урока	Тема	Кол-во часов	Дата	Тип занятия
Системы счисления (10 ч)				
1.	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности	1	1 неделя	Беседа. Сообщения учащихся.
2.	Единственность представления чисел в P -ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления	1	2 неделя	Лекция. Практикум.
3.	Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления	1	3 неделя	Лекция. Практикум.
4.	Арифметические операции в P -ичных системах счисления	1	4 неделя	
5.	Перевод чисел из P -ичной системы счисления в десятичную	1	5 неделя	Лекция. Практикум.
6.	Перевод чисел из десятичной системы счисления в P -ичную	1	6 неделя	Лекция. Практикум.
7.	Самостоятельная работа № 2. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $Pm=Q$	1	7 неделя	
8.	Системы счисления и архитектура компьютеров	1	8 неделя	Лекция. Практикум.
9.	Контрольная работа № 1 по теме «Системы счисления»	1	9 неделя	Контроль
10.	Анализ контрольной работы. Заключительный урок	1	10 неделя	Практикум.
Представление информации в компьютере (11 ч)				
11.	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код	1	22 неделя	Лекция. Практикум.
12.	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов	1	23 неделя	Лекция. Практикум.
13.	Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой	1	24-25 неделя	
14.	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики.	1	26 неделя	Лекция. Практикум.
15.	Представление текстовой информации.	1	27 неделя	Лекция. Практикум.

16-17	Представление графической информации.	2	28 неделя	Лекция. Практикум.
18	Представление звуковой информации	1	29 неделя	Лекция. Практикум.
19	Методы сжатия цифровой информации.	1	30 неделя	Лекция. Практикум.
20	Контрольная работа № 2 по теме: «Представление информации в компьютере»	1	31 неделя	Контроль
21	Анализ контрольной работы.	1	32 неделя	Практикум.
Введение в алгебру логики (14 ч)				
22.	Алгебра логики. Понятие высказывания	1	22 неделя	Беседа. Сообщения учащихся.
23	Логические операции	1	23 неделя	Лекция. Практикум.
24-25	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики	2	24-25 неделя	Лекция. Практикум.
26.	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем)	1	26 неделя	Лекция. Практикум.
27.	Контрольная работа № 3 по теме: «Логические операции. Таблицы истинности»	1	27 неделя	Контроль
28.	Булевы функции	1	28 неделя	Лекция. Практикум.
29.	Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ	1	29 неделя	Лекция. Практикум.
30.	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм	1	30 неделя	Лекция. Практикум.
31.	Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации	1	31 неделя	Лекция. Практикум.
32.	Контрольная работа № 4 по теме: «Алгебра переключательных схем»	1	32 неделя	Контроль
33-34	Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники.	2	33-34 неделя	Лекция. Практикум.

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

№ урока	Тема	Кол-во часов	Дата	Тип занятия
<i>Элементы теории алгоритмов (12 ч)</i>				
1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов	1	1 неделя	Беседа. Сообщения учащихся.
2	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов	1	2 неделя	Лекция. Практикум.
3-4	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга	1	3-4 неделя	Лекция. Практикум.
5	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма	1	5 неделя	Лекция. Практикум.
6	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции	1	6 неделя	Лекция. Практикум.
7	Проверочная работа № 1	1	7 неделя	Контроль
8	Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма	1	8 неделя	Лекция. Практикум.
9	Алгоритмы поиска	1	9 неделя	Лекция. Практикум.
10-11	Алгоритмы сортировки	2	10-11 неделя	Лекция. Практикум.
12	Культурное значение формализации понятия алгоритма	1	12 неделя	Лекция. Практикум.
<i>Основы теории информации (9 ч)</i>				
13	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации	1	13 неделя	Лекция. Практикум.
14-15	Формула Хартли	2	14-15 неделя	Лекция. Практикум.
16	Применение формулы Хартли	1	16 неделя	Лекция. Практикум.
17	Закон аддитивности информации	1	17 неделя	Лекция. Практикум.
18	Формула Шеннона	1	18 неделя	Лекция. Практикум.
19	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана	1	19 неделя	Лекция. Практикум.
20	Контрольная работа № 1 по теме: «Основы теории информации»	1	20 неделя	Контроль

21	Анализ контрольной работы. Решение задач	1	21 неделя	Практикум.
<i>Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики (10 ч)</i>				
22	Координаты и векторы на плоскости	1	22 неделя	Лекция. Практикум.
23-24	Способы описания линий на плоскости	2	23-24 неделя	Лекция. Практикум.
25-26	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур	2	25-26 неделя	Лекция. Практикум.
27	Многоугольники	1	27 неделя	Лекция. Практикум.
28-29	Геометрические объекты в пространстве	2	28-29 неделя	Лекция. Практикум.
30-31	Практическая работа «Компьютерная графика»	2	30-31 неделя	Практикум.
<i>Итоговое повторение. Решение тестов ЕГЭ (3 ч)</i>				
32	Решение заданий ЕГЭ части «А»	1	32 неделя	Практикум.
33-34	Решение заданий ЕГЭ части «В»	2	33-34 неделя	Практикум.

УМК

Пособие для учителя

1. Е.В.Андреева. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие./ Андреева Е.В., Л.Л. Босова, И.Н. Фалина –2 изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 г.
2. . Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2-11 классы : методическое пособие. / Сост. М.Н. Бородин. – 2-е изд., М .: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012- (Программы и планирование).
3. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Под ред. И.Г.Семакина, Е.К.Хеннера. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2012.

Пособие для учащихся:

1. Е.В.Андреева. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие./ Андреева Е.В., Л.Л. Босова, И.Н. Фалина –2 изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 г.
2. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Под ред. И.Г.Семакина, Е.К.Хеннера. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2012.

Дополнительная литература:

1. В. Лыскова , Е.Ракитина. Логика в информатике. – М.Лаборатория Базовых Знаний, 2006г.
2. Информатика для 10-11 классов: сборник элективных курсов. Сост. А.А.Чернов, А.Ф.Чернов. – Волгоград: Учитель, 2006 г.
3. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. Практикум по информатике и ИКТ для 10-11 классов. Базовый уровень. Информатика. 11 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. . – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
5. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Е.К.Хеннер. – Практикум по информатике. – М.: Издательский центр «Академия», 2001г.

Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов по информатике. <http://school-collection.edu.ru/> .
2. Методическая копилка учителя информатики <http://www.metod-kopilka.ru/page-1.html>
3. Информационно-образовательный портал для учителя информатики и ИКТ <http://www.klyaksa.net>
4. Российский образовательный портал Информатика и ИКТ http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=11&oll.ob_no_to
5. Информатика в школе <http://infoschool.narod.ru/lesson.htm>
6. Информатика на «5» <http://www.5byte.ru/8/>