

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА  
ЕКАТЕРИНБУРГА

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных  
предметов № 164

<p>«Принято на заседании» педагогического совета Протокол № <u>1</u> От «<u>27</u>» <u>08</u> 20<u>21</u> года</p>	<p>«Утверждаю» Руководитель образовательной организации <u>Чурикова Е. Б.</u> Приказ № <u>604-22</u> от «<u>27</u>» <u>08</u> 20<u>21</u> года</p>
--	--

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Загадки и диковинки в мире чисел»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Срок реализации: 8 месяцев

Чурикова  
Елена  
Борисовна

Подписан: Чурикова Елена Борисовна  
DN: ИНН=666003595200, СНИЛС=01872608358,  
E=sch164@eduekb.ru, C=RU, S=Свердловская  
область, O=МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ  
ПРЕДМЕТОВ № 164, G=Елена Борисовна,  
SN=Чурикова, CN=Чурикова Елена Борисовна  
Основание: Я являюсь автором этого  
документа  
Местоположение: место подписания  
Дата: 2021.08.31 16:32:09+05'00'  
Foxit Reader Версия: 10.1.1

Автор//составитель:

Сивов И.А., учитель

Екатеринбург

2021 г.

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Загадки и диковинки в мире чисел» составлена в соответствии с нормативными документами:

1.Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»

2.Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р).

3.«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Пост № 41 об утв. СанПиН 2.4.4.3172-14 от 04.07.2014

4.Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программ».

5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015г. № 09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

**Направленность программы** - техническая.

**Актуальность программы.** Актуальность дополнительной образовательной программы состоит в том, что она поддерживает изучение основного курса, направлена на систематизацию, расширение и повторение знаний учащихся. Вопросы, рассматриваемые в программе, тесно примыкают к основному курсу математики. Поэтому данная программа способствует совершенствованию и развитию математических знаний и умений учащихся. На занятиях будут даны в краткой форме характеристики основным эвристическим приёмам, соответствующим математическому стилю мышления, раскрыто содержание некоторых специальных видов задач, направленных на развитие логико-лингвистических способностей учащихся 9 классов, а также показаны особенности методики работы с задачами, предназначенными для обучения школьников приёмам самостоятельной разработки небольших фрагментов теории. Особое внимание будет уделено решению задач повышенной трудности.

**Уровень освоения программы:** базовый.

**Адресат программы:** обучающиеся 9 класса (15-16 лет). Набор обучающихся в группы приводится без предварительного отбора. Программа построена с учётом возрастных психофизических особенностей.

**Количество обучающихся в группе:** 10 человек.

**Объём освоения программы:** 1 год обучения, из расчёта 2 часа в неделю и включает в себя 34 учебных недель. Итого 68 часов в год.

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Периодичность и продолжительность занятий:** 2 раза в неделю по 40 минут.

**Форма обучения:** очная.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета. Школьное математическое образование вносит большой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических формул, рассуждений и т. д. Путь развития при изучении математики состоит в формировании у учащихся характерных для этого предмета приёмов мыслительной деятельности. При этом, с точки зрения воспитания творческой личности, особенно важно, чтобы в структуру умственной деятельности школьников помимо алгоритмических умений и навыков, фиксированных в стандартных правилах, формулах и способах действий, вошли эвристические приемы, как общего, так и конкретного характера. Владение этими приёмами необходимо для самостоятельного управления процессом решения творческих задач, применения знаний в новых, необычных ситуациях.

Общая характеристика учебного курса. Направленность данной дополнительной образовательной программы заключается в расширении и углублении учебного предмета «Математика». Программа расширяет базовый курс математики, дает возможность познакомиться с интересными, нестандартными вопросами теории.

Актуальность дополнительной образовательной программы состоит в том, что она поддерживает изучение основного курса, направлена на систематизацию, расширение и повторение знаний учащихся. Вопросы, рассматриваемые в программе, тесно примыкают к основному курсу математики. Поэтому данная программа способствует совершенствованию и развитию математических знаний и умений учащихся. На занятиях будут даны в краткой форме характеристики основным эвристическим приёмам, соответствующим математическому стилю мышления, раскрыто содержание некоторых специальных видов задач, направленных на развитие логико-лингвистических способностей учащихся 9 классов, а также показаны особенности методики работы с задачами, предназначенными для обучения школьников приёмам самостоятельной разработки небольших фрагментов теории. Особое внимание будет уделено решению задач повышенной трудности.

Цели курса:

- повышение активности учащихся;
- систематизирование и углубление знаний;
- развитие воображения, математического и логического мышления, памяти, внимания, интуиции детей;
- создание условий для самостоятельной творческой работы учащихся;
- воспитание интереса к математике;
- профессиональная ориентация на профессии, существенно связанными с математикой.

### Задачи курса:

- развитие познавательной и творческой активности учащихся на основе дифференцированных занимательных заданий;
- способствовать развитию у учащихся умения анализировать, сравнивать, обобщать; умения работать с дополнительной учебной литературой;
- помочь школьникам приобрести необходимый опыт и выбрать собственную систему эвристических приёмов, позволяющих решать нестандартные задачи;
- обогащение математического языка школьников;
- расширение кругозора учащихся;
- повышение мотивации обучения у учащихся;
- развитие коммуникативных навыков в процессе практической и игровой деятельности.

### **Календарный учебный график**

<b>Начало занятий</b>	<b>Окончание занятий</b>	<b>Каникулы</b>	<b>Кол-во учебных недель</b>	<b>Промежуточная аттестация в сроки</b>
01.10.2021	31.05.2022	30.10.2021-07.11.2021 29.12.2021-09.01.2022 06.02.2022-14.02.2022 19.03.2022-27.03.2022	34 недели	20.05.2022-31.05.2022

### **Учебный план**

№	Название раздела и темы	Количество часов			Форма контроля/аттестация
		Всего	Теория	Практика	
1	Теория чисел	21		21	Наблюдение, олимпиады, викторины. Проведение открытого занятия для родителей.
2	Диофантовы уравнения	10		10	
3	Зарождение современной алгебры	7		7	
4	Мир кривых линий	16		16	
5	Геометрия Лобачевского	9		9	
6	Итоговое повторение	5		5	
Итого: 68ч.					

## Содержание учебного предмета

Курс рассчитан на 68 часов в год, 2 часа в неделю.

Курс предусматривает последовательное изучение разделов со следующим распределением часов:

№	Разделы	Всего часов
1	Теория чисел	21
2	Диофантовы уравнения	10
3	Зарождение современной алгебры	7
4	Мир кривых линий	16
5	Геометрия Лобачевского	9
6	Итоговое повторение	5
	Итого	68

В целях контроля и оценки результативности занятий проводятся: тесты, контрольные срезы, олимпиады, викторины. Выполнение контрольных работ способствует быстрой мобилизации и переключению внимания на осмысливание материала изучаемой темы. Кроме того, такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Итоги проведенных мероприятий анализируются и обсуждаются с обучающимися и присутствующими учителями.

Результаты обучения можно оценить и результативностью участия школьников в различных интеллектуальных играх, конкурсах, школьных и районных математических олимпиадах.

### 1. Теория чисел – 21 час.

Системы счисления;  $n$ -ичные системы счисления. Признаки делимости. Канонические разложения. Основная теорема арифметики. Формула Д. Валлиса. Задачи П. Ферма. Функция Эйлера. Мультипликативное свойство. Тождество Эйлера. Метод математической индукции. Формула бинома Ньютона. Малая теорема Ферма. Проблема распределения простых чисел. Числа Ферма. Теорема Гольдбаха – Эйлера. Теорема Дирихле. Совершенные и дружественные числа. Гипотеза Декарта. Числа Мерсенна.

Фигурные числа и их свойства. Степенные суммы. Числа Бернулли. Проблема Варинга и Гольдбаха. Числа Фибоначи. Формула Бине. Великая тайна пифагорейцев. Появление отрицательных чисел.

Основная цель – обобщение и систематизация знаний о натуральных числах. Углубленное изучение различных систем счисления. Изучение основных теорем теории чисел. Знакомство с совершенными, дружественными, фигурными числами.

## 2. Диофантовы уравнения – 10 часов.

Диофантово решение задач. Диофантова геометрия. Алгоритм Евклида. Цепные дроби. Уравнение Пелля. Великая теорема Ферма. Решение задач.

Основная цель – изучение диофантовых уравнений. Решение задач с применением алгоритма Евклида и нахождение решений уравнений Пелля.

## 3. Зарождение современной алгебры – 7 часов.

Арифметика сравнений (арифметика остатков). Симметрия в алгебре. Трансцендентные числа. Алгебра Буля. Решение задач.

Основная цель – познакомиться с истоками алгебры и основными этапами её развития. Систематизировать и обобщить знания о симметрии; нахождение симметрии в алгебре. Знакомство с неалгебраическими (трансцендентными) числами.

## 4. Мир кривых линий – 16 часов.

Группы в геометрии (движения, аффинные преобразования, гиперболические повороты). Инверсия. Золотое сечение. Алгебра в геометрии. Задача трисекции угла. Задача о квадратуре круга. Теорема Паскаля. Теоремы Чевы, Ван-Обеля, Жергона, применение их к решению задач. Теорема Менелая, применение ее к решению задач. Теорема Стюарта. Внеписанная окружность, точка Нагеля. Теорема Понселе.

Основная цель – познакомиться с основными этапами развития геометрии. Изучение симметрии в геометрии. Изучение теорем, не входящих в основной курс математики 9 класса. Применение теорем для решения задач.

## 5. Геометрия Лобачевского – 7 часов

Пятый постулат. Некоторые утверждения из геометрии Лобачевского. Модели новой геометрии. Кривые поверхности.

Основная цель – изучение аксиомы параллельности или пятого постулата геометрии. Знакомство с неевклидовой геометрией (геометрией Лобачевского).

## 6. Повторение – 3 часа.

В работе с учащимися используются следующие методы:

- словесные,
- наглядные,
- практические,
- исследовательские.

Ведущим методом является исследовательский.

Для развития различных сторон мышления в программе предусмотрены разнообразные виды учебных действий, которые разбиты на три большие группы: репродуктивные, продуктивные (творческие) и контролирующие.

К репродуктивным относятся:

- а) исполнительские учебные действия, которые предполагают выполнение заданий по образцу,
- б) воспроизводящие учебные действия направлены на формирование вычислительных и графических навыков.

Ко второй группе относятся три вида учебных действий – это:

- обобщающие мыслительные действия, осуществляемые учащимися под руководством учителя при объяснении нового материала в связи с выполнением заданий аналитического, сравнительного и обобщающего характера;
- поисковые учебные действия, при применении которых учащиеся осуществляют отдельные шаги самостоятельного поиска новых знаний;
- преобразующие учебные действия, связанные с преобразованием примеров и задач и направленные на формирование диалектических умственных действий.

Контролирующие учебные действия направлены на формирование навыков самоконтроля.

Виды деятельности обучающихся:

- творческие работы,
- задания на смекалку,
- логические задачи,
- упражнения на распознавание геометрических фигур,
- решение уравнений повышенной трудности,
- решение нестандартных задач,
- решение текстовых задач повышенной трудности различными способами,
- решение комбинаторных задач,

- решение геометрических задач.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

После изучения данного курса учащиеся должны знать:

- основные эвристические приёмы, соответствующие математическому стилю мышления;
- способы решения различных математических задач: логических, комбинаторных, на составление выражений;
- различные способы решения нестандартных задач.

Учащиеся должны уметь:

- использовать изученные эвристические приёмы при решении задач;
- выбирать способ решения математических задач;
- систематизировать данные в виде таблиц при решении задач;
- решать простейшие задачи творческого характера;
- решать задачи повышенной трудности.

#### **Планируемые результаты**

##### **Предметные результаты:**

- совершенствование умений решать стандартные задачи курса и овладение алгоритмами и приемами решения нестандартных задач;
- приобретение навыка предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач;
- углубление и расширение знаний в области физики механических, тепловых и электрических процессов;
- применение приобретенных знаний при объяснении физических явлений в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники.

##### **Метапредметные результаты:**

- приобретение и совершенствование навыков самостоятельной работы, работы с различными источниками информации;
- овладение умениями планировать учебные действия на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов;
- овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при решении практических задач;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц или графиков, выделять основное из прочитанного.



### Личностные результаты.

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода.

Планируемый результат: возрастание интереса к математике, повышение активности на уроках и во внеклассной работе, успешное участие в математических олимпиадах.

### Тематическое планирование

№ урока	Раздел, тема	Количество часов
<b>Теория чисел</b>		21
1.	Системы счисления; $d$ -ичные системы счисления	1
2.	Признаки делимости	1
3.	Канонические разложения. Основная теорема арифметики. Формула Д. Валлиса. Задачи П. Ферма	2
4.	Функция Эйлера. Мультипликативное свойство. Тождество Эйлера	2
5.	Метод математической индукции. Формула бинома Ньютона	2
6.	Малая теорема Ферма.	1
7.	Проблема распределения простых чисел. Числа Ферма	2
8.	Теорема Гольдбаха – Эйлера. Теорема Дирихле	2
9.	Совершенные и дружественные числа. Гипотеза Декарта. Числа Мерсенна.	2
10.	Фигурные числа и их свойства.	1
11.	Степенные суммы. Числа Бернулли	1

12.	Проблема Варинга и Гольдбаха	1
13.	Числа Фибоначи. Формула Бине	2
14.	Великая тайна пифагорейцев. Появление отрицательных чисел	1
<b>Диофантовы уравнения</b>		10
15.	Диофантово решение задач. Диофантова геометрия	2
16.	Алгоритм Евклида	1
17.	Цепные дроби	2
18.	Уравнение Пелля	1
19.	Великая теорема Ферма	2
20.	Решение задач	2
<b>Зарождение современной алгебры</b>		7
21.	Арифметика сравнений (арифметика остатков)	1
22.	Симметрия в алгебре	2
23.	Трансцендентные числа	1
24.	Алгебра Буля	2
25.	Решение задач	1
<b>Мир кривых линий</b>		16
26.	Группы в геометрии (движения, аффинные преобразования, гиперболические повороты)	2
27.	Инверсия	1
28.	Золотое сечение	2
29.	Алгебра в геометрии	2
30.	Задача трисекции угла	1
31.	Задача о квадратуре круга	1
32.	Теорема Паскаля	1
33.	Теоремы Чевы, Ван-Обеля, Жергона, применение их к решению задач	2
34.	Теорема Менелая, применение ее к решению задач	2
35.	Теорема Стюарта	1
36.	Вневписанная окружность, точка Нагеля. Теорема Понселе.	1
<b>Геометрия Лобачевского</b>		7
37.	Пятый постулат	2

38.	Некоторые утверждения из геометрии Лобачевского	2
39.	Модели новой геометрии	2
40.	Кривые поверхности	3
<b>Итоговое повторение</b>		5
		68

## **2.Комплекс организационно-педагогических условий.**

### 2.1. Условия реализации программы

#### **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса включает в себя:

#### 1. печатные пособия:

- наглядно – иллюстративные материалы (схемы, таблицы и др.);
- раздаточный материал для групповой, индивидуальной и парной работы;
- информационные стенды;

#### 2. технические средства обучения:

- магнитно-маркерная доска;
- интерактивная доска;
- компьютер;
- проектор;
- программное обеспечение для создания презентаций;

#### 3. учебно – практическое оборудование:

- комплект чертежных принадлежностей для демонстрационного построения изображений, рисунков;

#### 4. информационно-коммуникативные средства обучения:

- презентации для показа на интерактивной доске,
- интерактивные рабочие листы, созданные в программных приложениях к интерактивной доске

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

Аттестация обучающихся проходит в форме: открытого занятия для родителей, подтверждается отзывами родителей. Текущий контроль осуществляется систематически в процессе проведенных занятий, игр, методами наблюдения, бесед, сопоставлений успехов в игровой деятельности.

## 2.3. Методическое обеспечение

На занятиях в зависимости от содержания используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, объяснение, беседа);
- объяснительно-иллюстративный (слушание, сравнение, запоминание);
- практический (упражнения, дидактические игры, исполнение песенно-игрового материала);
- наглядный (показ иллюстраций, обучающих мультимедийных фильмов);
- репродуктивный (повторение за педагогом (за диктором), стремление к эталону);
- творческий (рисунки);
- эвристический (участие в открытом занятии для родителей, конкурсах).

Образовательная деятельность организована в форме комбинированных занятий, в которых соединены теоретический и практический блок, включают групповую работу, работу в парах, монолог-диалог, контроль качества знаний.

Модель учебного занятия представляет собой последовательность этапов в процессе усвоения знаний обучающимися, построенных на смене видов деятельности: восприятие, осмысление, запоминание, применение. Дидактические материалы включают задания, упражнения.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575796

Владелец Чурикова Елена Борисовна

Действителен с 18.10.2021 по 18.10.2022