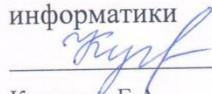


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Департамент образования и науки ХМАО - Югры**  
**Департамент образования Администрации города Ханты- Мансийска**  
**МБОУ "СОШ № 5"им. Безноскова И.З.**

**РАССМОТРЕНО**

Протокол заседания МО  
учителей математики и  
информатики



Кулагина Е.А.  
Протокол №1 от «27» 08  
2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания  
методического совета  
школы



Богателия Н.В.  
Протокол №1 от «28» 08  
2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы



Кузьменкова В.М.  
Приказ №449  
от «28» 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Внеурочная деятельность

«Математическая карусель»

**Ханты- Мансийск 2024 г.**

## **Пояснительная записка**

Программа составлена на основе анализа содержания школьных олимпиад различных уровней, а также содержания рабочей программы по математике в средней школе и учёта индивидуальных особенностей учащихся.

Основными целями проведения данной программы внеурочной деятельности являются: расширение математических знаний учащихся, создание мотивации к углублённому изучению математики, знакомство их со всевозможными нестандартными приёмами решения задач повышенного уровня сложности и задачами, нестандартно сформулированными, знакомство с дополнительной математической литературой, знакомство с понятиями, не входящими в обязательный школьный курс математики.

Программа предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к математике, развитию логического и пространственного мышления, творческих навыков. В сочетании с активными методами обучения программа предусматривает выработку навыков самостоятельного творческого решения поставленных проблем, способствует развитию индивидуальных способностей учащихся.

Значительное место уделяется самостоятельной математической и творческой деятельности учащихся: решению задач и примеров, проработке теоретического материала, чтению дополнительной литературы, знакомству с жизнью и научной деятельностью выдающихся математиков и т.д.

Программа является составной частью концепции эффективного обучения математике и предполагает ежегодную корректировку.

### **Принципы построения**

Программа построена в соответствии с учётом специфических особенностей рабочей программы по математике в 9 классе.

Основными принципами построения программы являются: систематизация, обобщение, расширение и углубление знаний и умений, приобретение новых знаний через различные формы организации учебной деятельности, интеллектуальное развитие учащихся через приобщение к различным формам и методам творческой и исследовательской деятельности, реализация межпредметных связей. Основным приоритетом является метод познания.

Основными видами занятий являются лекции-семинары.

Основная цель лекции: формирование теоретических знаний (совместная работа преподавателя и учащихся по разрешению поставленной проблемы, структурное представление рассматриваемой темы, работа по заданным алгоритмам и составлению новых).

Цель практических занятий – освоение методов решения задач с помощью приобретённых теоретических знаний и нахождения оптимальных способов достижения конечной цели, разработка алгоритма решения отдельных нестандартных задач.

Цель решения нестандартных задач – интеллектуальное развитие учащихся, раскрытие индивидуальных особенностей учащихся, формирование личности будущего специалиста.

Освоение содержания осуществляется в процессе математической деятельности учащихся, которая предполагает использование приёмов и методов мышления: индукции и дедукции, обобщения и конкретизации, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогии.

### **Требования к математической подготовке учащихся**

Углублённое изучение математики предусматривает, прежде всего, более высокий уровень владения материалом, что отражено в изложенных ниже общих требованиях.

Учащиеся должны **уметь**:

- точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательстве теорем;
- правильно пользоваться математической терминологией и символикой;
- правильно проводить логические рассуждения, формулировать утверждение, обратное данному, его контрпозиции и отрицания, приводить примеры и контрпримеры;
- применять теоретические сведения для обоснования рассуждений в ходе решения задач;
- применять изученные алгоритмы для решения соответствующих задач;
- применять рациональные приёмы вычислений и тождественных преобразований;
- использовать наиболее употребительные эвристические приёмы.

## **Знать/понимать:**

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определённые функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

## **Содержание**

### ***1. Функциональные уравнения (3 часа)***

Понятие функционального уравнения. Примеры. Решение функциональных уравнений с использованием свойств функций, подстановок, а также деления переменных.

### ***2. Элементы комбинаторики (3 часа)***

Правила суммы и произведения. Основные понятия комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Вывод соответствующих формул. Решение типовых и олимпиадных комбинаторных задач.

### ***3. Уравнения в целых числах (8 часов)***

Основные факты, необходимые при решении уравнений в целых числах: свойства факториалов, свойства точных квадратов, формулы сокращённого умножения, малая теорема Ферма, Великая теорема Ферма. Диофантовы уравнения первой степени с двумя неизвестными: определение, условие существования решений, формулы нахождения решений, три способа нахождения частного решения. Задача Пифагора: постановка, геометрическая интерпретация и нахождение общего решения. Отработка навыков решения

диофантовых уравнений тремя способами. Решение уравнений в целых числах: применение всевозможных изученных методов и их систематизация.

#### **4. Выигрышные стратегии в играх (4 часа)**

Решение олимпиадных задач, в которых необходимо определить выигрышную стратегию одного или двух игроков.

#### **5. Планиметрические задачи (8 часов)**

Решение олимпиадных планиметрических задач. Применение различных нестандартных приёмов: удвоение медианы треугольника, продолжение сторон трапеции и т.д. Дополнительные формулы для площадей фигур. Теорема Чебы-Менелая и её использование.

#### **6. Метод математической индукции (4 часа)**

Множество натуральных чисел. Принцип и метод математической индукции. Отработка навыков применения метода математической индукции при доказательстве различных утверждений.

#### **7. Возвратные уравнения (4 часа)**

Понятие возвратных уравнений. Примеры. Решение возвратных уравнений третьей и четвёртой степени.

### **Календарно-тематическое планирование**

<b>№</b>	<b>Наименование тем и их краткое содержание</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Вид занятия</b>
<b>1.</b>	<b><i>Функциональные уравнения</i></b>	<b>3</b>	
	Понятие функционального уравнения. Примеры. Решение функциональных уравнений с использованием свойств функций, подстановок, а также разделения переменных.		Лекция-семинар
<b>2.</b>	<b><i>Элементы комбинаторики</i></b>	<b>3</b>	

	Правила суммы и произведения. Основные понятия комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Вывод соответствующих формул. Решение типовых и олимпиадных комбинаторных задач.		Лекция-семинар
<b>3.</b>	<b><i>Уравнения в целых числах</i></b>	<b>8</b>	
	Основные факты, необходимые при решении уравнений в целых числах: свойства факториалов, свойства точных квадратов, формулы сокращённого умножения, малая теорема Ферма, Великая теорема Ферма. Диофантовы уравнения первой степени с двумя неизвестными: определение, условие существования решений, формулы нахождения решений, три способа нахождения частного решения. Задача Пифагора: постановка, геометрическая интерпретация и нахождение общего решения. Отработка навыков решения диофантовых уравнений тремя способами. Решение уравнений в целых числах: применение всевозможных изученных методов и их систематизация.		Лекция-семинар
<b>4.</b>	<b><i>Выигрышные стратегии в играх</i></b>	<b>4</b>	
	Решение олимпиадных задач, в которых необходимо определить выигрышную стратегию одного или двух игроков.		Лекция-семинар
<b>5.</b>	<b><i>Планиметрические задачи</i></b>	<b>8</b>	
	Решение олимпиадных планиметрических задач. Применение различных нестандартных приёмов: удвоение медианы треугольника, продолжение сторон трапеции и т.д. Дополнительные формулы для площадей фигур. Теорема Чевы-Менелая и её использование.		Лекция-семинар
<b>6.</b>	<b><i>Метод математической индукции</i></b>	<b>4</b>	

	Множество натуральных чисел. Принцип и метод математической индукции. Отработка навыков применения метода математической индукции при доказательстве различных утверждений.		Лекция-семинар
7.	<b><i>Возвратные уравнения</i></b>	<b><i>4</i></b>	
	Понятие возвратных уравнений. Примеры. Решение возвратных уравнений третьей и четвёртой степени.		Лекция-семинар

**Итого: 34 часов**

### **Литература**

1. **Алфугова Н.Б. Устинов А.В.** Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ –М.: МЦНМО, 2018 – 336 с.
2. **Бухштаб А.А.** Теория чисел –М.: Просвещение, 2008 – 384 с.
3. **Виноградов И.М.** Основы теории чисел –СПб.: Лань, 2004 – 176 с.
4. **Воробьёв Н.Н.** Признаки делимости –М.: Наука, 2019 – 80 с., илл.
5. **Гельфонд А.О.** Решение уравнений в целых числах –М.: Наука, 1983 – 64 с., илл.
6. **Калужнин Л.А.** Основная теорема арифметики –М.: Наука, 1969 – 32 с., илл.
7. **Оре О.** Приглашение в теорию чисел –М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980 – 128 с., илл.