

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 78»**

ул. Алеши Тимошенкова, дом 82, Красноярск, Красноярский край, Россия, 660052

Контактные телефоны: приемная 213-39-92, 222-99-02, 269-62-00

e-mail: sch78@mailkrsk.ru

ИНН 2464036360, КПП 246401001, ОГРН 1022402298401

РАСМОТРЕНО на ШМО  
Протокол № 1 от  
«30» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. Директора по УВР

«30» 08 2023 г.

*Лопкина ЕВ*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дополнительного образования**

**«ЮНЫЙ МАТЕМАТИК»**

**Срок освоения программы дополнительного образования: 1 года**

**Возраст обучающихся :12-14 лет**

**Составитель программы:**

**Педагог дополнительного образования Гаврилова Т.В.**

Красноярск 2023г.

## **Пояснительная записка**

### **Актуальность, педагогическая целесообразность, направленность, новизна программы**

Дополнительная общеобразовательная (развивающая) программа математического кружка «Юный математик» (далее программа) относится к научно-познавательному направлению реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС. Программа предназначена для учащихся 6-8 классов, владеющих программным материалом курса математики основной школы. Значение математики в жизни человеческого общества необычайно велико. Математизацией охвачены различные области научного знания и сферы практической деятельности человека. Математические методы и математический стиль мышления используются учеными естественниками и гуманитариями. В этой связи математическая одаренность, являясь интересным и загадочным явлением природы, таит в себе наибольшую возможную потенциальную силу, которая послужит развитию современной науки, а значит и жизни общества. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека, способствует эстетическому воспитанию, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. Изучение математики развивает воображение, пространственные представления. История развития математического знания даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, судьбами великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

### **Отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ**

Содержание данной программы содержит широкий круг тем олимпиадных задач, что даст возможность качественно подготовиться к олимпиадам и конкурсам. Занятия математического кружка включают в себя как материал, тесно примыкающий к основному курсу, так и позволяющий знакомить учащихся с новыми идеями и методами, расширять представления об изучаемом материале. Уровень сложности предлагаемых заданий таков, что к их рассмотрению можно привлечь значительное число учащихся, а не только наиболее сильных. Задачи, рассматриваемые на занятиях интересны и доступны учащимся 6-8-х классов, не требуют основательной предшествующей подготовки и особого уровня развития.

### **Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа**

Настоящая рабочая программа составлена для учащихся 12-14 лет. В этом возрасте продолжается дальнейшее развитие логического мышления учащихся. Формирование умения рассуждать, доказывать и решать задачи в процессе обучения математике является одной из важнейших педагогических задач. Содержание данного курса предоставляет большие возможности для решения данной задачи.

### **Цели и задачи программы**

Основная *цель* – подготовка школьников к различного рода математическим турнирам, конкурсам и олимпиадам.

*Задачи:*

Достижение этой цели возможно при решении **задач** по следующим направлениям:

• *Развитие познавательного интереса учащихся к математике*

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и её приложениям,
- воспитание у учащихся интереса и вкуса к самостоятельным занятиям математикой,
- удовлетворение индивидуальных познавательных интересов и запросов школьников
- привитие навыков научно-исследовательского характера, необходимых для серьёзных научных занятий в будущем,
- воспитание инициативы и творчества,
- развитие умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.

• *Развитие математических способностей лицеистов*

- развивать у учащихся 8-9 классов через систему математических задач мыслительные операции (анализ, синтез, обобщение, сравнение и др.),
- развивать логическое и творческое мышление учащихся,
- формировать особые качества ума (критичность, гибкость, доказательность и др.) через систему развивающих игр и творческих заданий по математике,
- развитие умения быстро и широко обобщать математические объекты, отношения и действия, умения мыслить свернутыми структурами.

• *Подготовка учащихся к математическим соревнованиям*

- систематизировать и углублять математические знания с ориентацией на олимпиадные задания, готовить детей к школе олимпийского резерва,
- создавать условия для формирования и развития практических умений учащихся решать нестандартные задачи, используя различные методы и приемы,
- подготовка лицеистов к математическим олимпиадам, конкурсам, турнирам, математическим играм и пр.

**Возраст детей, участвующих в реализации программы**

В математический кружок «Математическая логика» принимаются учащиеся 12–14 лет (6-8-е классы), интересующиеся математикой. Наполняемость кружка – 25 человек.

**Сроки и этапы реализации программы**

Срок реализации программы – 1 год.

**Формы и режим занятий**

Занятия проводятся 3 раза в неделю в классных комнатах по 45 минут. Результаты обучения оцениваются через математические олимпиады, математические соревнования и игры.

Основными формами образовательного процесса являются:

решение занимательных, нестандартных и олимпиадных задач;

математические тренинги;

математические конкурсы, игры, соревнования;

математические олимпиады.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

индивидуальная (воспитаннику даётся самостоятельное задание с учетом его возможностей);

фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);

групповая (разделение на мини группы для выполнения определённой работы);

коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам). Методической основой программы является математическое содержание и математические знания развивающего характера. Дидактической основой является многообразие организационных форм проведения занятий с детьми во внеурочное время, включающих математические тренинги, игры, практикумы, олимпиады. Учащихся ориентируют на участие во всевозможных математических конкурсах (Авангард, Познание и творчество), Всероссийской олимпиаде школьников по математике и в Международном математическом конкурсе «Кенгуру».

### **Ожидаемые результаты реализации программы и способы их проверки**

*Личностными результатами* обучения является формирование у учащихся следующих умений:

самостоятельно определять и высказывать самые простые, общие для всех людей правила поведения при совместной работе и сотрудничестве (этические нормы);  
в предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, самостоятельно делать выбор, какой поступок совершить.

*Метапредметными результатами* обучения является формирование у учащихся следующих универсальных учебных действий.

*Регулятивные УУД:*

определять цель деятельности на занятии с помощью педагога и самостоятельно;  
учиться совместно с педагогом обнаруживать и формулировать учебную проблему;  
учиться планировать учебную деятельность на занятии;  
высказывать свою версию, пытаться предлагать способ её проверки.

*Познавательные УУД:*

ориентироваться в своей системе знаний: понимать, что нужна дополнительная информация (знания) для решения олимпиадных задач;  
делать предварительный отбор источников информации для решения учебной задачи;  
понимать смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;  
перерабатывать полученную информацию: наблюдать и делать самостоятельные выводы.

*Коммуникативные УУД:*

донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста);  
слушать и понимать речь других;  
вступать в беседу на занятии и в жизни;  
совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

*Предметными результатами* обучения является формирование у учащихся следующих умений:

знать и понимать существо понятия алгоритма решения математической задачи;  
понимать и применять математические формулы, уравнения и неравенства к решению математических и практических задач;  
использовать при решении типовых олимпиадных заданий основные методы и способы (идеи) решения;

Требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся

Овладение каждым конкретным методом решения нестандартных задач элементарной математики предполагает:

знание обучаемым сущности метода;  
знание обучаемым особенности задач, решаемых данным методом;  
умение использовать метод при решении несложных задач;  
умение видоизменять метод при его использовании в новых условиях.

Критерии оценок результатов итоговой (промежуточной аттестации)

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки учащихся:*

соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;  
широта кругозора;  
осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

*Критерии оценки уровня практической подготовки учащихся:*

соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;

качество выполнения практического задания;

технологичность практической деятельности;

*Критерии оценки уровня развития и воспитанности учащихся:*

культура поведения;

творческое отношение к выполнению практического задания;

аккуратность и ответственность в работе;

развитость математических способностей.

составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления;

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Для оценки усвоения учащимися содержания образовательной программы кружка применяется следующая система оценивания:

*минимальный уровень* – учащийся решает типовые задачи по алгоритму, знает и понимает существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов; как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;

*базовый уровень* – учащийся решает типовые (алгоритмические) задачи и задачи повышенной трудности (выход из алгоритма решения задачи), знает и понимает основные методы решения олимпиадных математических и практических задач;

*повышенный уровень* – знает и понимает основные методы решения олимпиадных математических и практических задач, решает задачи повышенной трудности и нестандартные задачи; умеет объяснять, как получен результат данного выражения; понимает и применяет на практике математическую информацию из области содержания; использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Итоговая аттестация учащихся проводится один раз в год: май.

Форма проведения итоговой аттестации: олимпиада.

## **Содержание программы**

### **Раздел 1. Логические методы (30 ч)**

*Методы сравнения чисел:* анализ величин, использование формул, возведение в степень. *Методы сравнения числовых выражений:* использование классических неравенств, разделение чисел, вычитание, использование свойств функций, сравнение площадей.

*Решение математических задач с конца* – метод решения нестандартной задачи, когда производится обратный расчёт для вычисления каких-либо неизвестных данных на основе уже известного конечного результата.

*Последняя цифра суммы и произведения. Последняя цифра разности и степени натуральных чисел.* При нахождении последних цифр сложного числового выражения, составленного из сумм и произведений, многозначные числа можно заменять их последними цифрами.

*Метод раскраски на плоскости и в пространстве.* Проблема четырех красок и вопросы ее возникновения, постановки и решения. Олимпиадные задачи этого раздела относятся к разнообразным оценкам, связанным с размещениями, покрытиями, упаковками и замощениями, различными комбинациями фигур. Здесь используются самые общие свойства, связанные с расположением фигур на плоскости и в пространстве.

## **Раздел 2. Делимость и остатки (16 ч)**

*Методы нахождения остатков от деления натуральных чисел. Решение задач на нахождение остатков от деления натуральных чисел.* Деление с остатком – общее представление об этом действии. Смысл деления натуральных чисел с остатком.

Делимое, делитель, неполное частное, остаток от деления. Основные задачи, решаемые при помощи деления с остатком. Связи между делимым, делителем, неполным частным и остатком.

*Геометрические методы решения сюжетных задач.* Под методами решения сюжетных задач обычно рассматривают арифметический, алгебраический и геометрический (графический). Геометрический метод решения сюжетных задач дает более простое компактное решение, формирует умения и навыки для решения практических задач. Использование методов решений сюжетных задач способствует повышению уровня знаний учащихся.

*Методы решения задач на делимость.* Для решения задач данного раздела полезно знать признаки делимости чисел на 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 17. Это позволит моментально определять, делится ли число на указанное, значительно упростит поиски решения задач и даст знания, необходимые для решения задач из других разделов.

*Идея чётности и ее основные разновидности.* Идея четности имеет много разных применений. Самые простые из них: 1. Если в некоторой замкнутой цепочке чередуются объекты двух видов, то их четное число (и каждого вида поровну). 2. Если в некоторой цепочке чередуются объекты двух видов, а начало и конец цепочки разных видов, то в ней четное число объектов, если начало и конец одного вида, то нечетное число. (четное число объектов соответствует нечетному числу переходов между ними и наоборот). Если у объекта чередуются два возможных состояния, а исходное и конечное состояния различны, то периодов пребывания объекта в том или ином состоянии - четное число, если исходное и конечное состояния совпадают - то нечетное. 3. Обратно: по четности длины чередующийся цепочке можно узнать, одного или разных видов ее начало и конец. Обратно: по числу периодов пребывания объекта в одном из двух возможных чередующихся состояний можно узнать, совпадает ли начальное состояние с конечным. 4. Если предметы можно разбить на пары, то их количество четно. 5. Если нечетное число предметов почему-то удалось разбить на пары, то какой-то из них будет парой к самому себе, причем такой предмет может быть не один (но их всегда нечетное число). Все эти соображения можно на олимпиаде вставлять в текст решения задачи, как очевидные утверждения.

## **Раздел 3. Геоплан и методы решения логических задач (32 ч)**

*Задачи на геоплане и методы их решения* [1]. Возможность быстрого изменения формы и размеров фигуры, их взаимного расположения путём растяжения или сжатия эластичных шнуров, переноса петель, достраивания элементов, частей фигур и т.п. привлекает учащихся, обеспечивает двигательную, а вместе с ней и умственную активность, позволяет каждому ученику, даже самому слабому в классе, проводить поиск каких-то закономерностей, различных способов изображения или преобразования фигур, изучаемых в школьной математике.

*Круги Эйлера. Решение задач с использованием кругов Эйлера.* Круги Эйлера – это геометрически наглядная картинка, показывающая отношение между различными множествами. С помощью кругов Эйлера можно изобразить отношения между разными множествами.

*Метод направленного перебора. Решение задач по методу направленного перебора.* Простой перебор. Направленный перебор. Симплекс-метод. Транспортная задача. Методы направленного поиска специально создавались для решения сложных задач и, несмотря на сложность этих методов, их применение в данном случае оказывается оправданным.

*Принцип Дирихле. Решение задач с использованием принципа Дирихле.* Решение задачи с помощью принципа Дирихле сводится к выбору «кроликов» и «клеток». Иногда не совсем очевидно, кто в данной задаче является «кроликом», и что служит «клеткой». Задачи, которые решаются при его использовании, самые разнообразные.

#### **Раздел 4. Графы и их применение (24 ч)**

*Уникулярные фигуры. Эйлеровы графы. Решение задач на уникалярные фигуры и Эйлеровы графы. Методы решения задач с лабиринтами.* Графы – замечательные математические объекты, с их помощью можно решать очень много различных, внешне не похожих друг на друга задач.

*Комбинаторные задачи и методы их решения.* Комбинаторные задачи связаны: а) с выбором из некоторой группы предметов тех, которые обладают заданными свойствами; б) с расположением этих предметов в определенном порядке; в) с расчетом числа возможных комбинаций.

#### **Тематический план**

№	Название раздела
1	Раздел 1. Логические методы
2	Раздел 2. Делимость и остатки
3	Раздел 3. Геоплан и логические задачи
4	Раздел 4. Графы и их применение
Итого	
Всего	

#### **Календарно-тематическое планирование**

№	Тема
	<b>Раздел 1. Логические методы(30)</b>
1-4	Методы сравнения числовых выражений

5-8	Решение математических задач с конца
9-12	Последняя цифра суммы и произведения
13-16	Последняя цифра разности и степени натуральных чисел
17-20	Метод раскраски на плоскости
21-24	Метод раскраски в пространстве
25-27	Математический тренинг по изученным темам
28-30	Творческие отчеты. Проверочная работа
Итого	
	<b>Раздел 2. Делимость и остатки(16)</b>
31-32	Методы нахождения остатков от деления натуральных чисел
33-34	Решение задач на нахождение остатков от деления натуральных чисел
35-36	Геометрические методы решения сюжетных задач
37-38	Методы решения задач на делимость
39-40	Идея чётности и ее основные разновидности
41-42	Решение задач
43-44	Математический тренинг по изученным темам
45-46	Творческие отчеты. Проверочная работа
Итого	
	<b>Раздел 3. Геоплан и логические задачи(32)</b>
47-49	Задачи на геоплане и методы их решения
50-52	Решение задач на геоплане
53-56	Круги Эйлера
57-60	Решение задач с использованием кругов Эйлера
61-63	Метод направленного перебора
64-66	Решение задач по методу направленного перебора
67-69	Принцип Дирихле
70-72	Решение задач с использованием принципа Дирихле
73-75	Математический тренинг по изученным темам
76-78	Творческие отчеты. Проверочная работа
Итого	
	<b>Раздел 4. Графы и их применение(24)</b>
79-81	Уникулярные фигуры
82-84	Эйлеровы графы
85-87	Решение задач на уникалярные фигуры и Эйлеровы графы
88-90	Методы решения задач с лабиринтами
91-94	Комбинаторные задачи и методы их решения
95-97	Математический тренинг по изученным темам
98-100	Творческие отчеты. Проверочная работа
101-102	Итоговое занятие. Олимпиада
Итого	
Итого за год	

**Методическое, дидактическое и материально-техническое обеспечение реализации программы**



## **Принципы, методы, формы, технологии обучения, воспитания и развития обучающихся**

Для успешной реализации данной программы используются современные методы и формы занятий, которые помогают сформировать у учащихся устойчивый интерес к данному виду деятельности:

1. Словесные методы: рассказ, беседа, объяснение, работа с книгой, метод примера.
2. Наглядные методы: просмотр журналов, схем, плакатов, рисунков.
3. Практические методы: работа в группах, индивидуальная работа, практикумы, исследовательская работа, игры.
4. Методы стимулирования и мотивации: формирование опыта эмоционально-ценностных отношений у учащихся; интереса к деятельности и позитивному поведению, долга и ответственности.
5. Методы создания положительной мотивации обучаемых:
  - Эмоциональные: ситуация успеха, поощрение и порицание, познавательная игра, свободный выбор задания, удовлетворение желание быть значимой личностью.
  - Волевые: предъявление образовательных требований, формирование ответственного отношения к получению знаний; информирование о прогнозируемых результатах образования.
  - Социальные: развитие желания быть полезным обществу, создание ситуации взаимопомощи и в результатах коллективной работы.
  - Познавательные: опора на субъективный опыт ребёнка, решение творческих задач, создание проблемной ситуации.

В основу всех форм учебных занятий заложены общие характеристики:

- каждое занятие имеет цель, конкретное содержание, определённые методы организации учебно-педагогической деятельности;
- любое занятие имеет определённую структуру, т. е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов;
- построение учебного занятия осуществляется по определённой логике, когда тип занятия соответствует его цели и задачам.

Основная форма обучения – комплексное учебное занятие, включающее в себя вопросы теории и практики.

Подготовка по тематическому принципу, соблюдая «правила спирали» от простых типов заданий до заданий более сложных. Работа с такими видами заданий, выстроенными в виде логически взаимосвязанной системы, где из одного вытекает другое, т.е. правильно решенное предыдущее задание готовит понимание смысла следующего; выполненное сегодня задание готовит к пониманию и правильному выполнению завтрашнего и т. д. Максимальное использование наличного запаса знаний, применяя различные «хитрости» и «правдоподобные рассуждения», для получения ответа простым и быстрым способом.

### **Педагогический контроль**

Олимпиадные работы.

### **Дидактические материалы**

1. Методические комплексы, состоящие из информационного материала и конспектов; технологических и инструкционных карт; методических разработок и планов конспектов занятий.

2. Дидактические материалы: таблицы, схемы, плакаты, дидактические карточки, памятки, научная и специальная литература, раздаточный материал, мультимедийные материалы, компьютерные программные средств (продукция компаний «Кирилл и Мефодий», "Просвещение - МЕДИА", «Физикон», «Новый Диск», по мере необходимости.

#### **Материально-техническое оснащение**

Компьютер, мультимедийный проектор с экраном, справочные пособия (энциклопедии, словари, сборники основных формул и т.п.).

#### **Список рекомендованной литературы**

1. Баранова Е.В., Зайкин М.И. Развитие исследовательских умений учащихся при работе на геоплане // Гуманизация математического образования в школе и вузе. Саранск, 1997. С.76-79.
1. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1971. – 462 с.
2. Гуровиц В.М., Ховрина В.В. Графы. – 3-е изд., стереот. / В.М. Гуровиц, В.В. Ховрина. – М.: МЦНМО, 2012. – 32 с.
3. Зайкин М.И. Математический тренинг: развиваем комбинационные способности: Книга для учащихся 4–7 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1996. – 176 с.
4. Зияитдинов Р.Г. Некоторые способы решения логических задач: Учебное пособие / Р.Г. Зияитдинов. – Тверь, 2000. – 84 с.
5. Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам / К.А. Кноп. – М.: МЦНМО, 2011. – 104 с.
6. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки (задачи для математического кружка). Издание 5-е, стереотипное. – М.: МЦНМО, 2010. – 168 с.
7. Кострикина Н.П. Задачи повышенной трудности в курсе математики 4–5 классов: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 96 с.
8. Медников Л.Э. Четность. – 2-е изд., стереотип. / Л.Э. Медников. – М.: МЦНМО, 2011. – 60 с.
9. Мерзон Г.А., Яценко И.В. Длина, площадь, объем / Г.А. Мерзон, И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2012. – 48 с.
10. Сгибнев А.И. Делимость и простые числа / А.И. Сгибнев. – М.: МЦНМО, 2012. – 112 с.
11. Чулков П.В. Арифметические задачи / П.В. Чулков. – М.: МЦНМО, 2012. – 64 с.

