

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

# **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ВЕРТИКАЛЬ**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**Уровень: ознакомительный**

Возраст: 10-14 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель:  
Мартынова М.В.,  
учитель математики и информатики

Москва, 2021г.

## Пояснительная записка

Ведущее место математики в образовании человека обусловлено практической значимостью математики, а также её возможностями в развитии способностей человека. Являясь частью общего образования, среди предметов, формирующих интеллект и мышление, математика находится на первом месте. Математика вносит немалый вклад в формирование и развитие представлений о научных методах познания действительности. Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Наряду с решением основной задачи изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей. Первоначальные математические познания входят с самых ранних лет в наше образование и воспитание. Но результаты надёжны лишь тогда, когда введение в область математических знаний совершается в лёгкой и приятной форме, изучение новых понятий проходит на примерах предметов быденной и повседневной обстановки, на задачах, подобранных с надлежащим остроумием и занимательностью. Все эти методические задачи помогает решить кружок «математическая вертикаль».

**Актуальность программы** заключается в воспитании любознательного, активно и заинтересованно познающего мир школьника. Обучение решению математических задач творческого и поискового характера будет проходить более успешно, если урочная деятельность дополнится внеурочной работой. Программа даёт возможность овладеть элементарными навыками исследовательской деятельности, позволяет обучающимся реализовать свои возможности, приобрести уверенность в себе.

Предлагаемый курс предназначен для развития математических способностей обучающихся, для формирования элементов логической и алгоритмической грамотности, коммуникативных умений школьников с применением коллективных форм организации занятий и использованием современных средств обучения. Создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности

сделать собственное «открытие», знакомство с оригинальными путями рассуждений, овладение элементарными навыками исследовательской деятельности позволят обучающимся реализовать свои возможности, приобрести уверенность в своих силах.

**Цель программы** – развитие интереса к математическому творчеству, расширение математического кругозора и эрудиции обучающихся.

**Образовательные задачи:**

- углубление и расширение знаний учащихся по математике;
- привитие интереса учащимся к математике;
- активизировать познавательную деятельность;
- показать универсальность математики и её место среди других наук.

**Воспитательные задачи:**

- воспитание культуры личности;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры;
- воспитание понимания значимости математики для научно – технического прогресса;
- воспитание настойчивости, инициативы, чувства ответственности, самодисциплины.

**Развивающие задачи:**

- развитие ясности и точности мысли, критичность мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- формирование математического кругозора, исследовательских умений учащихся.

Программа кружка рассчитана на учащихся 5 - 6 классов, склонных к занятиям математикой и желающих повысить свой математический уровень. Именно в этом возрасте формируются математические способности и устойчивый интерес к математике.

Данная программа кружка «Математическая вертикаль» разработана в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования.

Содержание построено таким образом, что изучение всех последующих тем обеспечивается знаниями по ранее изученным темам базовых курсов. Предполагаемая методика изучения и структура программы позволяют наиболее эффективно организовать учебный процесс, в том числе и обобщающее повторение учебного материала. В процессе занятий вводятся новые методы решения, но вместе с тем повторяются, углубляются и закрепляются знания, полученные ранее, развиваются умения применять эти знания на практике в процессе самостоятельной работы.

Программа кружка «Математическая вертикаль» поможет учащимся глубже познакомиться с математикой, ее методами и идеями. Стоит отметить, что навыки и умения, приобретенные по данным темам совершенно необходимы каждому ученику для подготовки и сдачи экзаменов.

Познавательный материал кружка будет способствовать не только выработке умений и навыков, но и формированию устойчивого интереса учащихся к процессу и содержанию деятельности, а также познавательной и социальной активности.

Логический анализ позволит выделить группы задач различных по уровню сложности: от простых упражнений на применение формул до достаточно трудных заданий. Данная программа позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Решение математических задач, связанных с логическим мышлением закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Учебный материал содержит рациональное сочетание логической строгости и математической наглядности. Учащиеся овладевают приемами аналитико–синтетической деятельности при решении задач.

Данная программа дополнительного образования кружка « Математическая вертикаль» для 5-6-х классов рассчитана **на 76 часов** на 2 года:

**в 5 классе – 38 часов;**

**в 6 классе – 38 часов.**

Этот курс является частью **интеллектуально-познавательного направления** дополнительного образования и расширяет содержание программы .

В основу составления программы математического кружка положены следующие педагогические принципы:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребенка;
- доброжелательный психологический климат на занятиях;
- личностно-деятельный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- подбор методов занятий соответственно целям и содержанию занятий и эффективности их применения;
- оптимальное сочетание форм деятельности;
- доступность.

### **Формы проведения кружковой работы.**

- Занятие математического кружка.
- Математические турниры, эстафеты, викторины.
- Устные или письменные олимпиады.
- Коллективный выпуск математической газеты.
- Изготовление моделей для уроков математики.
- Просмотр видеоматериалов, кинофильмов.
- Изготовление презентаций к урокам математики.
- Работа над творческим проектом для представления на конкурс или участия в декаде проектной деятельности в школе.

### **Структура занятия математического кружка.**

- Выступление учителя, мотивация учащихся.
- Выступление учащегося или группы учащихся на тему занятия (из истории математики, об ученом, о развитии современной математики, о математике в жизни человека и т.д.).
- Решение задач занимательного характера, задач на смекалку, разбор математических софизмов, проведение математических игр и развлечений.
- Решение задач повышенной сложности.
- Ознакомление с задачами, которые давались на олимпиадах и математических конкурсах прошлых лет.
- Ответы на вопросы учащихся по теме занятия.

**Формы организации познавательной деятельности:** фронтальная, групповая, индивидуальная.

## **Предполагаемые результаты обучения.**

В результате занятий в кружке учащиеся должны

Знать:

- старинные системы записи чисел, записи цифр в других системах счисления;
- названия больших чисел;
- свойства чисел натурального ряда, арифметические действия над натуральными числами и нулём и их свойства, понятие квадрата и куба числа;
- приёмы быстрого счёта;
- методы решения логических задач;
- свойства простейших геометрических фигур на плоскости;
- понятие графа;
- понятие софизма.

Уметь:

- читать и записывать римские числа;
- читать и записывать числа в разных системах счисления;
- пользоваться приёмами быстрого счёта;
- решать текстовые задачи на движение, на взвешивание, на переливание;
- составлять план решения задач;
- использовать различные приёмы при решении логических задач;
- решать геометрические задачи на разрезание, задачи со спичками, геометрические головоломки, простейшие задачи на графы;
- решать математические ребусы, софизмы, показывать математические фокусы.
- выполнять проектные работы, выступления на заданную тему, презентации;
- уметь работать в коллективе и самостоятельно.
- работать с дополнительной литературой, справочниками, интернет - ресурсами.

## **Содержание курса дополнительного образования**

Основное содержание кружка по математике в 5 классе составляет материал арифметического и геометрического характера. Большая роль отведена решению текстовых задач. Задачи рекомендуется решать арифметическим способом по вопросам или с пояснениями, что позволяет отчетливо выявлять логическую схему рассуждения. Поэтому на занятиях математического кружка рассматриваются задачи,

формирующие умение логически рассуждать, применять законы логики. Предлагается естественный и доступный детям этого возраста метод решения комбинаторных задач, заключающийся в непосредственном переборе возможных вариантов (комбинаций). Такие задания содержатся в разделе "Решение олимпиадных задач, логика". В разделе "Секреты арифметических действий" начинается изучение новой содержательной линии "Анализ данных". Большую роль при обучении математики играет геометрический материал, поэтому на занятиях кружка он отражен в разделе "Занимательные задачи", где развивается представление о симметрии фигур.

Большое внимание в программе уделяется истории математики и рассказам, связанным с математикой (запись цифр и чисел у других народов, математические фокусы, ребусы и др.). Учащимся предлагается выполнение самостоятельных заданий творческого характера (составить рассказ, фокус, ребус, задачу с использованием изученных математических свойств). На занятиях кружка учащиеся знакомятся с различными арифметическими методами решения задач (метод решения "с конца" и др.), выполняют проектные работы. Уделяется внимание рассмотрению геометрического материала, развитию пространственного воображения.

Соответствующий курс для 6 класса направлен на изучение различных методов решения олимпиадных задач и подготовку к программе Математической вертикали. В первой части курса изучаются основные типы олимпиадных задач для 6 класса, такие как логические задачи, задачи на разрезания, переливания, признаки делимости, задачи на пространственное мышление, задачи, объединённые темами «плюс минус один», «чётность», «можно или нельзя» и др. Вторая часть курса подразумевает знакомство с более специфическими темами: отрицательными числами, графами, шахматными задачами, неравенством треугольника и др. В содержание также включены задачи более развлекательного характера (математический фольклор, игровые задачи, шуточные задачи др.). Проводится разбор прошедших олимпиад.

## Тематическое планирование

### 5 класс

№ п/п	№ урока в теме	Название темы
<b>Введение (1 час)</b>		
1	1	Знакомство. История математики. Что мы знаем и можем.
<b>Системы счисления (5 часов)</b>		
2	1	Старинные системы счисления
3	2	Десятичная система счисления
4	3	Запись чисел. Числа – великаны и малютки.
5	4	Недесятичные системы счисления
6	5	Действия в недесятичных системах счисления
<b>Секреты арифметических действий (9 часов)</b>		
7	1	Тайны сложение, вычитание, умножение и деление.
8	2	Алгоритмы арифметических действий.
9	3	Чётность, чётность суммы и чётность произведения
10	4	Делимость, делимость суммы и делимость произведения
11	5	Признаки делимости на 4, на 8, на 25, на 125, на 11, на 13
12	6	Обобщённый признак делимости на 7, на 11 и на 13
13	7	Остатки
14	8	Свойства остатков
15	9	Множества, операции над множествами
<b>Решение олимпиадных задач, логика. (15 часов)</b>		
16	1	Графы
17	2	Задачи на графы
18	3	Задачи на графы
19	4	Знакомство с комбинаторикой
20	5	Задачи на комбинаторику
21	6	Задачи на комбинаторику
22	7	Операции над выражениями
23	8	Операции над высказываниями
24	9	Принцип Дирихле
25	10	Задачи, основанные на «Принципе Дирихле»
26	11	Знакомство с «Кругами Эйлера»
27	12	Решение задач с помощью «Кругов Эйлера»
28	13	Знакомство с софизмами и парадигмами
29	14	Решение задач с софизмами
30	15	Математические головоломки, ребусы, фокусы
<b>Занимательные задачи.</b>		
31	1	Занимательные задачи с дробями
32	2	Задачи на разрезание и складывание фигур

33	3	Задачи на переливания и взвешивания
34	4	Веселая симметрия
35	5	Задачи с углами
36	6	Дележи в затруднительных обстоятельствах
37	7	Задачи со спичками
<b>Итоговое занятие</b>		
38	1	Подведение итогов. Занимательная викторина (соревнование 2 групп)

**Тематическое планирование  
6 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>№ урока в теме</b>	<b>Название темы</b>
<b>Введение (1 час)</b>		
1	1	Знакомство. Специфика олимпиадных задач. Можно или нельзя
<b>Задачи на основные темы (17 часов)</b>		
2	1	Разрезания
3	2	Переливания
4	3	Плюс минус один
5	4	Логические задачи
6	5	Чётность
7	6	Переправы
8	7	Кратчайший путь
9	8	Семь раз отмерь – один раз отрежь
10	9	Принцип Дирихле
11	10	Взвешивание
12	11	Про время
13	12	Перебор вариантов
14	13	Признаки делимости
15	14	Периметры
16	15	Площади
17	16	Одно за другим
<b>Задачи на дополнительные темы (12 часов)</b>		
18	1	Комбинаторика
19	2	Графы
20	3	Составление уравнений
21	4	Принцип крайнего
22	5	Геометрические конструкции
23	6	Шахматы и доски
24	7	Отрицательные числа
25	8	Неравенство треугольника

26	9	Примеры и контр-примеры
27	10	Множества
28	11	Для любого существует
29	12	Включения-исключения
<b>Задачи развлекательного характера (6 часов)</b>		
30	1	Его величество куб
31	2	Удивительный остров
32	3	Принцесса или тигр?
33	4	Математический фольклор
34	5	Ом-ном-ном!
35	6	Затруднительные ситуации
<b>Разбор олимпиад и математических испытаний (3 часа)</b>		
36	1	Школьный тур всероссийской олимпиады школьников
37	2	Диагностическая работа Математической вертикали
38	3	Диагностическая работа Математической вертикали

### Содержание разделов. (5 класс)

#### **Введение (1 час).**

Знакомство. История математики. Покажи, что умеешь.

#### **Системы счисления (5 часов).**

Запись цифр и чисел у других народов. Как люди научились считать. Старинные системы записи чисел. Цифры у разных народов. Римская и арабская нумерация. Системы счисления. Числа - великаны и числа - малютки.. Решение задач с большими и малыми числами. Некоторые приёмы быстрого счёта.

#### **Секреты арифметических действий (9 часов).**

Алгоритмы арифметических действий. Приёмы быстрого счёта. Чётность суммы и произведения, признаки делимости разных чисел, свойства остатков.

#### **Олимпиадные задания, логика (15 часов).**

Магические квадраты. Отгадывание и составление магических квадратов. Математические фокусы. Математические фокусы с "угадыванием чисел". Примеры математических фокусов. Математические ребусы. Решение заданий на восстановление записей вычислений. Софизмы. Понятие софизма. Примеры софизмов. Запись числа с помощью знаков действий, скобок и определённым количеством одинаковых цифр. Задачи – шутки. Решение шуточных задач в форме загадок. Старинные задачи. Решение занимательных старинных задач и задач-сказок.

Задачи, решаемые с конца. Решение сюжетных, текстовых задач методом "с конца".

Круги Эйлера. Решение задач с использованием кругов Эйлера. Простейшие графы. Понятие графа. Решение простейших задач на графы. Текстовые задачи на переливания и взвешивания. Решение задач на определение фальшивых монет или предметов разного веса с помощью нескольких взвешиваний на чашечных весах без гирь. Отрицание – "не", конъюнкция – "и", дизъюнкция – "или". Решение логических задач с помощью отрицания высказываний. Комбинаторные задачи, решаемые перебором.

### **Занимательные задачи (6 часов).**

Геометрия вокруг нас. Геометрия на клетчатой бумаге. Задачи на разрезание. Веселая симметрия. Задачи со спичками. Геометрические головоломки. Решение текстовых задач на движение: на сближение, на удаление, движение в одном направлении, в противоположных направлениях, движение по реке. Решение задач на дроби. Решение задач на совместную работу. Решение занимательных старинных задач и задач-сказок.

## **Содержание разделов. (6 класс)**

### **Введение (1 час).**

Знакомство. Пример знаменитой истории о Гауссе. Специфика олимпиадных задач. Задачи по теме «Можно или нельзя».

### **Задачи на основные темы (17 часов).**

Наиболее распространённые типы олимпиадных задач для 6 класса.

### **Задачи на дополнительные темы (12 часов).**

Олимпиадные задачи на более редкие темы.

### **Задачи развлекательного характера (6 часов).**

Игровые и шуточные задачи. Задачи художественного содержания.

### **Разбор олимпиад и математических испытаний (3 часа).**

Задачи со школьного этапа всероссийской олимпиады школьников для 6 класса.

Задачи диагностических работ программы Математическая вертикаль.

## Список литературы.

1. Удивительные математические головоломки: 85 занимательных задач для взрослых и детей., Харт-Дэвис А.М., Астрель, 2003 г.
2. Олимпиадные задания по математике. 5-8 классы. 500 нестандартных задач для проведения конкурсов и олимпиад: развитие творческой сущности учащихся ,Н.В. Заболотнева, Волгоград, Учитель, 2006 г.
3. Внеклассная работа по математике.5-11 классы, Фарков А.В. М., Айрис-пресс, 2008 г.
4. Внеклассная работа с учениками 5-6 классов, Гусев В.А., Орлов А.И., Розенталь А.Л., М., Просвещение, 2015 г.
5. Страницы истории на уроках математики, Дорофеева В.А. ,М., Просвещение, 2007 г.
6. Занимательная математика на уроках и внеклассных мероприятиях 5-8 класс, Ю.В.Щербакова., М., Глобус, 2008 г.
7. Математические кружки в школе.5-8 классы, А.В. Фарков., М.,Айрис-пресс, 2007 г.
8. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика, Фридман Л.М., М., Школьная пресса, 2012 г.
9. Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. Д. А. Коробицын, Г. К. Жуков. — М.: МГУ, 2015 г.
10. Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. А. Л. Канунников, С. Л. Кузнецов, И. И. Осипов. М .: МГУ, 2015 г.
11. Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. И. И. Осипов. — М.: МГУ, 2017 г.
12. Универсальная методическая разработка для элективного курса по решению нестандартных задач в средних общеобразовательных учреждениях г. Москвы // Сост. Д. А. Коробицын, Г. К. Жуков. — М.: МГУ, 2017 г.