

Департамент Смоленской области по образованию и науке

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №1 города Рудня»  
(МБОУ «РСШ №1»)

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом

МБОУ «РСШ №1»

(протокол от 30.08.2022 №1)

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ «РСШ №1»

 И.Д.Дятченкова

30.08.2022



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Школа Пифагора»**

Возраст обучающихся 10 – 15 лет

Срок реализации 5 лет

Составители:

Дегтярева О.В., педагог дополнительного образования  
Романенкова В.С., педагог дополнительного образования

г. Рудня, 2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность программы.** Стремительно развивающиеся изменения в обществе и экономике требуют сегодня от человека умения быстро адаптироваться, находить оптимальные решения сложных вопросов, проявлять гибкость и творчество, не теряясь в ситуации неопределенности. Сегодня актуален вопрос подготовки со школьной скамьи научно-технических кадров для общества. Программа «Школа Пифагора» даёт возможность учащимся на данной ступени обучения познакомиться с множеством интересных вопросов математики, выходящих за пределы школьной программы, расширить границы своего представления о проблеме изучаемой науки. Решение математических задач, которые связаны с мышлением и логикой, только укрепит интерес учеников к познавательной деятельности, и, как следствие, будет способствовать формированию сложных мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию детей.

Так же при реализации данной программы значимым фактором является стремление привить обучаемым умения самостоятельно работать, думать, выполнять творческие задачи, а также улучшать умение аргументировать собственное мнение по заданному вопросу.

**Новизна программы** заключается в том, что достаточно сложные и глубокие вопросы математики изучаются в занимательной и доступной для учащихся форме. Математические игры, ребусы и головоломки, презентации, проектная деятельность позволяют поддерживать и развивать познавательный интерес учащихся. \

**Целями данного курса являются:**

1. Создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности.
2. Развитие математических, интеллектуальных способностей учащихся, обобщенных умственных умений.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения решаются следующие

**Задачи обучения:**

**Обучающие задачи**

- учить способам поиска цели деятельности, её осознания и оформления;
- учить быть критичными слушателями;
- учить грамотной математической речи, умению обобщать и делать выводы;
- учить добывать и грамотно обрабатывать информацию;
- учить брать на себя ответственность за обогащение своих знаний, расширение способностей путем постановки краткосрочной цели и достижения решения.
- изучать, исследовать и анализировать важные современные проблемы в современной науке;
- демонстрировать высокий уровень надпредметных умений;
- достигать более высоких показателей в основной учебе;
- синтезировать знания.

**Развивающие задачи**

- повышать интерес к математике;
- развивать мышление в ходе усвоения таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;
- развивать навыки успешного самостоятельного решения проблемы;
- развивать эмоциональную отзывчивость
- развивать умение быстрого счёта, быстрой реакции.

## **Воспитательные задачи**

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, культуру общения;
- воспитывать эстетическую, графическую культуру, культуру речи;
- формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмического мышления;
- развивать пространственное воображение;
- формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания;
- воспитывать трудолюбие;
- формировать систему нравственных межличностных отношений;
- формировать доброе отношение друг к другу.

**Направленность программы и уровень сложности.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Пифагора» имеет естественнонаучную направленность. Она позволяет расширять математический кругозор учащихся, создавать целостное представление о науке, раскрывать связь математики с другими науками.

Реализация Программы предполагает совместную деятельность одновозрастных групп учащихся, что способствует воспитанию коллективизма, коммуникабельности, взаимопомощи. При формировании группы большое внимание уделяется наличию познавательного интереса к познавательной деятельности.

**Срок освоения и объём программы.** Срок освоения программы – 5 лет (34 учебных недели в течение каждого года обучения). Программа состоит из теоретического и практического курсов с общим количеством 170 часов. Учебный план составлен исходя из учебной нагрузки – 1 час в неделю, 34 часа в год.

**Формы обучения и особенности организации занятий.** Форма обучения - очная, включает в себя аудиторные занятия (кабинет математики, информатики и технологии центра «Точка роста»), с возможностью использования дистанционных технологий. Формы работы разнообразны – беседы, конкурсы, игры, турниры, викторины, теоретические и практические занятия. Они предполагают коллективные, групповые, индивидуальные формы работы с учащимися. Математические игры, ребусы, проектная деятельность, работа с ресурсами сети Интернет, проектная деятельность позволяют поддерживать и развивать их познавательный интерес. Построение занятий в такой форме побуждает учащихся к активной самостоятельной учебной деятельности.

**Отличительные особенности программы.** Особенность данной программы характеризуется многогранностью и наличием межпредметных связей. В данной программе большое внимание уделено следующим разделам:

- уравнения и функции с модулем;
- рассказы по истории математики;
- решение задач повышенной трудности;
- целочисленное деление выражения;
- разложение на множители;
- игры, тесты (играя, проверяем, что умеем и знаем);
- занимательные и логические задачи;
- биографические миниатюры;
- олимпиадные задачи;

- задачи на проценты;
- задачи из ЕГЭ;
- геометрические задачи из ЕГЭ.

## **Планируемые результаты**

### **личностные:**

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат математической деятельности;
- первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении задач.

### **Метапредметные:**

#### **1) Регулятивные**

Учащиеся получают возможность научиться:

- составлять план и последовательность действий;
- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- предвидеть возможность получения конкретного результата при решении задач;
- осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и способу действия;
- концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;
- адекватно оценивать правильность и ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения.

#### **2) Познавательные**

Учащиеся получают возможность научиться:

- устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- формировать учебную и общекультурную компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- видеть математическую задачу в других дисциплинах, окружающей жизни;
- выдвигать гипотезу при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- выбирать наиболее эффективные и рациональные способы решения задач;
- интерпретировать информацию (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности).

#### **3) Коммуникативные**

Учащиеся получают возможность научиться:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

## **Предметные**

**Учащиеся научатся:**

- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения практических задач;
- пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;
- решать задачи требующие применения знаний в знакомой и незнакомой ситуации;
- выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач;
- применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных реальных ситуаций, сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов;

**Учащиеся получают возможность научиться:**

- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения нестандартных практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;
- самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем, а также самостоятельно интерпретировать результаты решения задачи с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
- выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных реальных ситуаций, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

## Содержание программы

### Учебный план

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего часов	Теория	Практика	
1	Введение	5	5	-	Участие в предметных олимпиадах, онлайн олимпиадах и конкурсах и других математических мероприятиях
2	Игры	12	0	12	
3	Чётность	3	1	2	
4	Задачи на проценты и части	11	4	7	
5	Принцип Дирихле	6	2	5	
6	Раскраски	4	0	4	
7	Делимость. Действительные числа	14	2	12	
8	Конструктивные задачи	18	5	13	
9	Комбинаторика. Теория вероятностей	6	2	4	
10	Текстовые задачи	34	10	24	
11	Графы	13	5	8	
12	Модуль в выражениях, уравнениях и неравенствах, функциях	12	2	10	
13	Доказательства неравенств	4	1	3	
14	Решение уравнений и неравенств с параметрами	10	2	8	
15	Участие в олимпиадах и других математических мероприятиях, решение олимпиадных задач прошлых лет	18	0	18	
16	Всего	170	41	129	

### Содержание учебного плана

#### **Введение**

##### **Цели:**

- ознакомление участников кружка с задачами, предлагавшимися на олимпиадах школьников, приёмных экзаменах в ВУЗы.

##### **Содержание:**

Решение задач занимательного характера и задач на смекалку;

Ответы на разные вопросы учащихся.

#### **Тема 1. Игры**

##### **Цели:**

– развивать логическое мышление

– способствовать удовлетворению познавательных интересов обучающихся

##### **Содержание:**

Игры-шутки, симметрия, разбиение на пары, группы, фигуры, дополнение до особой позиции, первый ход, передача хода, геометрические игры.

В результате учащиеся должны научиться определять выигрышную стратегию, доказывать, что стратегия (если она есть) ведет к выигрышу только одного из игроков.

## **Тема 2. Чётность**

### **Цели:**

- на основе простейших вычислительных навыков развивать умение рассуждать;
- сформировать понимание различия между примером и доказательством;
- развивать навыки поиска одинаковой идеи решения в задачах с различными условиями.

### **Содержание:**

Свойства чётности (с доказательством или, в 6 классе, аксиоматически); решение задачи чередование; разбиение на пары;

В результате учащиеся должны изучить свойства делимости на 2,4,6, решать простейшие задачи на чередование, понять, что только чётное число предметов можно разбить на пары, научиться понимать разницу между примером и доказательством.

## **Тема 3. Задачи на проценты и части**

### **Цели:**

- познакомить учащихся с задачами повышенной сложности на нахождение процентов и дробей от числа;
- показать, что такие задачи часто приходится решать в обычной жизни.

### **Содержание:**

Основная формула процентов. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины. Практические занятия с разноуровневыми заданиями. Процентные вычисления в жизненных ситуациях. Банковские операции. Основная формула процентов. Простые и сложные проценты. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины

В результате учащиеся должны составить представление о процентах как об одном из видов дробей, научиться находить часть и проценты от числа, закрепить навыки составления уравнений по условию задач, познакомиться с понятием «банковские проценты».

## **Тема 4. Принцип Дирихле**

### **Цели:**

- сформировать понимание отличия интуитивных соображений от доказательства;
- развивать умение различать в задаче условие и заключение;
- познакомить учеников с задачами, где при расплывчатых формулировках удается получить некоторую достоверную информацию.

### **Содержание:**

Понятие о принципе Дирихле; решение простейших задач на принцип Дирихле; принцип Дирихле в задачах с «геометрической» направленностью, обобщенный принцип Дирихле

В результате учащиеся должны познакомиться с методом доказательства от противного, методом оценки и научиться пользоваться некоторыми свойствами неравенств.

## **Тема 5. Раскраски**

### **Цели:**

- развивать творческий потенциал школьников;
- учить высказывать гипотезы, опровергать их или доказывать.

### **Содержание:**

Знакомство с идеей раскрашивания (нумерования) некоторых объектов для выявления их свойств и закономерностей; решение задач с помощью идеи раскрашивания.

В результате деятельности учащиеся должны познакомиться с некоторыми стандартными способами раскрасок и приобрести опыт применения этой идеи в различных ситуациях.

## **Тема 6. Делимость. Действительные числа**

### **Цели:**

- развивать настойчивость при выполнении работы;

— развивать интуицию и умение предвидеть результаты работы.

**Содержание:**

Признаки делимости; задачи на десятичную запись числа; задачи на использование свойств делимости; делимость и принцип Дирихле. Круги Эйлера. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

В результате учащиеся должны научиться применять основную теорему арифметики, понять возможности полного перебора остатков и научиться использовать свойства делимости, а также рассмотреть различные примеры применения метода математической индукции.

**Тема 7. Конструктивные задачи**

**Цели:**

- показать на примерах, что часто решение проблемы возникает в процессе деятельности;
- познакомить с понятием «контрпример».

**Содержание:**

Равновеликие и равносторонние фигуры; геометрические головоломки; задачи на построение примера; задачи на переливания.

В результате учащиеся должны привыкнуть к мысли, что часто существует много правильных решений одной и той же задачи, познакомиться с примерами разумной записи решений задач на переливания и взвешивания, приобрести опыт мыслительного, образного и предметно-манипулятивного конструирования.

**Тема 8. Комбинаторика. Теория вероятностей.**

**Цели:**

- развитие вероятностного мышления.

**Содержание:**

Включения и исключения, объединения и пересечения; комбинаторно - логические задачи, комбинаторно-геометрические задачи. Перестановки. Сочетания. Размещения.

Результаты обучения:

знать формулы комбинаторики; уметь использовать формулы комбинаторики для решения задач.

**Тема 9. Текстовые задачи.**

**Цели:**

- познакомить учащихся с задачами повышенной сложности;
- показать, что такие задачи часто приходится решать в обычной жизни.

**Содержание:**

Выбор неизвестных. Составление уравнений. Текстовые задачи на составление уравнений и систем уравнений на числовые зависимости, на прогрессии, на совместную работу, на движение, на сплавы и смеси, на проценты, на прогрессии. Нестандартные задачи. Геометрические задачи. Задачи на оптимизацию, на «оценку+пример».

В результате изучения курса учащиеся должны уметь по условию задачи выбирать неизвестные и составлять уравнения, выражающие связь между ними; а также решать типовые задачи по темам курса.

**Тема 10. Графы.**

**Цели:**

- познакомить учащихся с основами теории графов,
- повысить информационную и коммуникативную компетентность учащихся.

**Содержание:**

Основные понятия теории графов. Путь, маршрут и цикл в графе. Компоненты связности графа. Дерево. Мост и число ребер в дереве. Эйлеровы кривые. Эйлеров путь, эйлеров цикл, условия их существования в графе. Теорема Эйлера. Плоские графы. Ориентированные графы. Решение задач с использованием графов. Инвариант.

В результате обучающиеся должны уметь строить граф, решать задачи с помощью графов, научиться анализировать, находить соответствие между объектами, приобрести навыки планирования и построения математической модели.



## **Тема 11. Модуль в выражениях, уравнениях и неравенствах, функциях.**

### **Цели:**

-помочь повысить уровень понимания и практической подготовки в таких вопросах, как:

- а) преобразование выражений, содержащих модуль
- б) решение уравнений и неравенств, содержащих модуль
- в) построение графиков элементарных функций, содержащих модуль;

### **Содержание:**

Выражения, содержащие переменную под знаком модуля: решение уравнений, содержащих несколько модулей, решение уравнений с «двойным» модулем, решение уравнений с использованием свойств модулей, Решение линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств вида, решение систем неравенств с модулем, решение неравенств с использованием свойств модулей. Графики линейных функций с модулем:  $y=|x|$ ,  $y=|kx + b|$ ,  $y=k|x| + b$  и их комбинаций. Графики квадратичных функций с модулем:  $y=|ax + vx + c|$ ,  $y= ax + v|x| + c$ ,  $y= |ax + v|x| + c|$ . Графики дробно- рациональных функций с модулем. Построение графиков  $|y|= (x)$ , и  $|y|= |(x)|$

В результате обучающиеся должны уметь раскрывать модуль, используя определение и свойства; решать уравнения с модулем различными методами, строить графики элементарных функций, содержащих переменные под знаком модуля.

## **Тема 13 Доказательства неравенств.**

### **Цели:**

- Расширить свои знания в области доказательства неравенств.
- Познакомиться с неравенством Коши.
- Научиться применять изученные методы к доказательству неравенств.

### **Содержание:**

Среднее арифметическое, среднее геометрическое, неравенство Коши, методы доказательства неравенств.

В результате обучающиеся должны уметь применять неравенство Коши и следствия из него для доказательства неравенств.

## **Тема 13. Решение уравнений и неравенств с параметрами.**

### **Цели:**

- познакомить школьников с основными типами задач с параметрами
- учить решать уравнения с параметрами.

### **Содержание:**

Линейные уравнения и неравенства с параметром, квадратные уравнения и неравенства с параметром, понятие ОДЗ для параметра, дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром.

В результате обучающийся должен овладеть алгоритмом решения уравнений и неравенств с параметром.

## **Тема 15. Участие в олимпиадах и других математических мероприятиях, решение олимпиадных задач прошлых лет.**

При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности обучающихся, создаются условия для успешности каждого ребёнка.

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальные, групповые, индивидуальные. Использование электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий; используются следующих ресурсы: образовательные платформы РЭШ, Учи.ру, электронной почты и др.

### Календарный учебный график

#### 1-й год обучения (34 часа)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь		15.00	Теория	1	Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку.	Точка роста	Беседа
2.	сентябрь		15.00	Теория	1	Чередование. Четность. Нечетность. Свойства четности.	Точка роста	Беседа
3.	сентябрь		15.00	Практика	1	Решение задач на чередование.	Точка роста	Упражнение
4.	сентябрь		15.00	Практика	1	Игры-шутки.	Точка роста	Игра
5.	октябрь		15.00	Теория	1	Симметрия.	Точка роста	Практикум
6.	октябрь		15.00	Практика	1	Разбиение на пары, группы, фигуры.	Точка роста	Упражнение
7.	октябрь		15.00	Практика	1	Математические игры.	Точка роста	Игра
8.	октябрь		15.00	Теория	1	Методы поиска выигрышных ситуаций.	Точка роста	Беседа
9.	октябрь		15.00	Практика	1	Простые и составные числа. Деление с остатком в натуральных числах.	Точка роста	Упражнение
10.	ноябрь		15.00	Практика	1	Признаки делимости. Решето Эратосфена.	Точка роста	Беседа
11.	ноябрь		15.00	Практика	1	Понятие о принципе Дирихле.	Точка роста	Беседа
12.	ноябрь		15.00	Практика	1	Решение простейших задач на принцип Дирихле	Точка роста	Упражнение
13.	ноябрь		15.00	Теория	1	Графы. Основные понятия	Точка роста	Беседа

14.	декабрь		15.00	Практика	1	Решение простейших задач с помощью графов.	Точка роста	Упражнение
15.	декабрь		15.00	Практика	1	Расстановки, переключивания.	Точка роста	Практикум
16.	декабрь		15.00	Практика	1	Переливания, дележи, переправы.	Точка роста	Практикум
17.	декабрь		15.00	Практика	1	Геометрические головоломки. Задачи со спичками (спички и квадраты)	Точка роста	Игра
18.	январь		15.00	Практика	1	Геометрическая смесь. Задачи со спичками.	Точка роста	Игра
19.	январь		15.00	Практика	1	Раскраски. Знакомство с идеей раскрашивания.	Точка роста	Практикум
20.	январь		15.00	Практика	1	Раскрашивание (нумерование) некоторых объектов.	Точка роста	Практикум
21.	февраль		15.00	Практика	1	Решение задач с помощью идеи раскрашивания	Точка роста	Практикум
22.	февраль		15.00	Практика	1	Решение задач с помощью идеи раскрашивания	Точка роста	Практикум
23.	февраль		15.00	Теория	1	Задачи на части. Дроби.	Точка роста	Упражнение
24.	февраль		15.00	Теория	1	Проценты и дроби.	Точка роста	Упражнение
25.	март		15.00	Практика	1	Решение задач на проценты.	Точка роста	Упражнение
26.	март		15.00	Теория	1	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	Точка роста	Упражнение
27.	март		15.00	Практика	1	Геометрические головоломки. Лист Мебиуса.	Точка роста	Игра
28.	март		15.00	Практика	1	Задачи на разрезание и склеивание бумажных полосок.	Точка роста	Игра
29.	апрель		15.00	Практика	1	Решение текстовых задач арифметическим способом.	Точка роста	Упражнение

30.	апрель		15.00	Практика	1	Решение логических задач.	Точка роста	Упражнение
31.	апрель		15.00	Теория	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
32.	апрель		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Практикум
33.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Практикум
34.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Практикум

#### 2-й год обучения (34 часа)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
35.	сентябрь		15.00	Теория	1	Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку.	Точка роста	Беседа
36.	сентябрь		15.00	Теория	1	Задачи на десятичную запись числа.	Точка роста	Беседа
37.	сентябрь		15.00	Практика	1	Задачи на десятичную запись числа.	Точка роста	Упражнение
38.	сентябрь		15.00	Теория	1	Задачи на использование свойств делимости	Точка роста	Игра
39.	октябрь		15.00	Практика	1	Задачи на использование свойств делимости	Точка роста	Практикум
40.	октябрь		15.00	Теория	1	Делимость и принцип Дирихле	Точка роста	Беседа
41.	октябрь		15.00	Практика	1	Обобщенный принцип Дирихле.	Точка роста	Игра
42.	октябрь		15.00	Практика	1	Принцип Дирихле. Решение задач.	Точка роста	Упражнение

43.	октябрь		15.00	Практика	1	Перестановки, размещения и сочетания. Перебор вариантов.	Точка роста	Упражнение
44.	ноябрь		15.00	Практика	1	Перестановки, размещения и сочетания. Перебор вариантов.	Точка роста	Беседа
45.	ноябрь		15.00	Теория	1	Решение простейших комбинаторно-логических задач.	Точка роста	Беседа
46.	ноябрь		15.00	Практика	1	Решение простейших комбинаторно-логических задач.	Точка роста	Упражнение
47.	ноябрь		15.00	Практика	1	Решение простейших комбинаторно-геометрических задач	Точка роста	Упражнение
48.	декабрь		15.00	Практика	1	Решение простейших комбинаторно-геометрических задач	Точка роста	Упражнение
49.	декабрь		15.00	Практика	1	Выбор неизвестных. Составление уравнений.	Точка роста	Практикум
50.	декабрь		15.00	Практика	1	Текстовые задачи на составление уравнений и систем линейных уравнений.	Точка роста	Практикум
51.	декабрь		15.00	Практика	1	Текстовые задачи на составление уравнений и систем линейных уравнений.	Точка роста	Игра
52.	январь		15.00	Практика	1	Решение задач на движение	Точка роста	Игра
53.	январь		15.00	Практика	1	Решение задач на совместную работу	Точка роста	Практикум
54.	январь		15.00	Практика	1	Решение геометрических задач арифметическим способом.	Точка роста	Практикум
55.	февраль		15.00	Практика	1	Задачи на вычисление отношений различных величин.	Точка роста	Практикум
56.	февраль		15.00	Практика	1	Решение задач с помощью пропорций. Решение задач на части.	Точка роста	Практикум
57.	февраль		15.00	Теория	1	Решение задач на проценты.	Точка роста	Беседа

58.	февраль		15.00	Теория	1	Решение логических задач. Задачи – таблицы.	Точка роста	Упражнение
59.	март		15.00	Практика	1	Решение логических задач.	Точка роста	Упражнение
60.	март		15.00	Теория	1	Решение нестандартных задач.	Точка роста	Упражнение
61.	март		15.00	Практика	1	Равновеликие и равносторонние фигуры.	Точка роста	Игра
62.	март		15.00	Практика	1	Задачи на разрезание и моделирование геометрических фигур. Задачи на конструирование.	Точка роста	Игра
63.	апрель		15.00	Практика	1	Задачи на разрезание и моделирование геометрических фигур. Задачи на конструирование.	Точка роста	Упражнение
64.	апрель		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
65.	апрель		15.00	Теория	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
66.	апрель		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
67.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
68.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада

**3-й год обучения (34 часа)**

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
69.	сентябрь		15.00	Теория	1	Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку.	Точка роста	Беседа
70.	сентябрь		15.00	Теория	1	Действительные числа. Круги Эйлера. Включения и исключения,	Точка роста	Беседа

						объединения и пересечения.		
71.	сентябрь		15.00	Практика	1	Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел.	Точка роста	Упражнение
72.	сентябрь		15.00	Теория	1	Модуль действительного числа. Решение уравнений с модулем.	Точка роста	Игра
73.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение уравнений с модулем.	Точка роста	Практикум
74.	октябрь		15.00	Теория	1	Путь, маршрут и цикл в графе.	Точка роста	Беседа
75.	октябрь		15.00	Практика	1	Связные вершины. Компоненты связности графа.	Точка роста	Игра
76.	октябрь		15.00	Практика	1	Дерево. Мост и число ребер в графе.	Точка роста	Упражнение
77.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение задач с помощью графов.	Точка роста	Упражнение
78.	ноябрь		15.00	Практика	1	Задачи на построение примера	Точка роста	Беседа
79.	ноябрь		15.00	Теория	1	Задачи на построение примера	Точка роста	Беседа
80.	ноябрь		15.00	Практика	1	Задачи на переливания	Точка роста	Упражнение
81.	ноябрь		15.00	Практика	1	Задачи на переливания	Точка роста	Упражнение
82.	декабрь		15.00	Практика	1	Задачи на разрезание и моделирование геометрических фигур. Задачи на конструирование.	Точка роста	Упражнение
83.	декабрь		15.00	Практика	1	Задачи на разрезание и моделирование геометрических фигур. Задачи на конструирование.	Точка роста	Практикум
84.	декабрь		15.00	Практика	1	Построения с помощью циркуля и линейки. Решение задач.	Точка роста	Практикум
85.	декабрь		15.00	Практика	1	Основная формула процентов.	Точка роста	Игра

86.	январь		15.00	Практика	1	Средний процент изменения величины.	Точка роста	Игра
87.	январь		15.00	Практика	1	Общий процент изменения величины.	Точка роста	Практикум
88.	январь		15.00	Практика	1	Практическое занятие с разноуровневыми заданиями на проценты.	Точка роста	Практикум
89.	февраль		15.00	Практика	1	Игры. Выбор выигрышной стратегии.	Точка роста	Практикум
90.	февраль		15.00	Практика	1	Дополнение до особой позиции, первый ход, передача хода.	Точка роста	Практикум
91.	февраль		15.00	Теория	1	Решение геометрических задач.	Точка роста	Беседа
92.	февраль		15.00	Теория	1	Решение геометрических задач.	Точка роста	Упражнение
93.	март		15.00	Практика	1	Решение геометрических задач.	Точка роста	Упражнение
94.	март		15.00	Теория	1	Решение логических задач.	Точка роста	Упражнение
95.	март		15.00	Практика	1	Уравнения с параметром. Основные понятия.	Точка роста	Игра
96.	март		15.00	Практика	1	Линейные уравнения с параметром.	Точка роста	Игра
97.	апрель		15.00	Практика	1	Решение линейных уравнений с параметром.	Точка роста	Упражнение
98.	апрель		15.00	Практика	1	Линейные неравенства с параметром.	Точка роста	Упражнение
99.	апрель		15.00	Теория	1	Решение линейных неравенств с параметром.	Точка роста	Практикум
100.	апрель		15.00	Практика	1	Графический метод решения линейных уравнений и неравенств с параметром	Точка роста	Практикум
101.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач	Точка роста	Олимпиада



						прошлых лет.		
102.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада

**4-й год обучения (34 часа)**

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
103.	сентябрь		15.00	Теория	1	Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку.	Точка роста	Беседа
104.	сентябрь		15.00	Теория	1	Банковские операции.	Точка роста	Беседа
105.	сентябрь		15.00	Практика	1	Банковские операции. Решение задач.	Точка роста	Упражнение
106.	сентябрь		15.00	Теория	1	Понятие среднего арифметического, среднего геометрического.	Точка роста	Игра
107.	октябрь		15.00	Практика	1	Неравенство Коши и следствия из него	Точка роста	Практикум
108.	октябрь		15.00	Теория	1	Доказательство неравенств с помощью неравенства Коши	Точка роста	Беседа
109.	октябрь		15.00	Практика	1	Доказательство неравенств.	Точка роста	Игра
110.	октябрь		15.00	Практика	1	Метод математической индукции.	Точка роста	Упражнение
111.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение задач методом математической индукции.	Точка роста	Упражнение
112.	ноябрь		15.00	Практика	1	Выражения, содержащие переменную под знаком модуля	Точка роста	Беседа
113.	ноябрь		15.00	Теория	1	Решение уравнений с модулем.	Точка роста	Беседа
114.	ноябрь		15.00	Практика	1	Решение уравнений, содержащих несколько модулей. Решение уравнений с «двойным» модулем;	Точка роста	Упражнение

115.	ноябрь		15.00	Практика	1	Решение уравнений с использованием свойств модулей	Точка роста	Упражнение
116.	декабрь		15.00	Практика	1	Графики линейных функций с модулями и их комбинации	Точка роста	Упражнение
117.	декабрь		15.00	Практика	1	Графики квадратичных функций с модулем	Точка роста	Практикум
118.	декабрь		15.00	Практика	1	Графики дробно-рациональных функций с модулем	Точка роста	Практикум
119.	декабрь		15.00	Практика	1	Построение графиков вида $ y =f(x)$ , $ y = f(x) $	Точка роста	Игра
120.	январь		15.00	Практика	1	Инвариант.	Точка роста	Игра
121.	январь		15.00	Практика	1	Инвариант.	Точка роста	Практикум
122.	январь		15.00	Практика	1	Инвариант.	Точка роста	Практикум
123.	февраль		15.00	Практика	1	Геометрические головоломки. Решение геометрических задач.	Точка роста	Практикум
124.	февраль		15.00	Практика	1	Геометрические головоломки. Решение геометрических задач.	Точка роста	Практикум
125.	февраль		15.00	Теория	1	Геометрические игры.	Точка роста	Беседа
126.	февраль		15.00	Теория	1	Геометрические игры.	Точка роста	Упражнение
127.	март		15.00	Практика	1	Принцип Дирихле в задачах с геометрической направленностью.	Точка роста	Упражнение
128.	март		15.00	Теория	1	Задачи типа «оценка + пример»	Точка роста	Упражнение
129.	март		15.00	Практика	1	Задачи типа «оценка + пример»	Точка роста	Игра
130.	март		15.00	Практика	1	Квадратные уравнения с параметром.	Точка роста	Игра
131.	апрель		15.00	Практика	1	Квадратные неравенства с	Точка роста	Упражнение

						параметром.		
132.	апрель		15.00	Практика	1	Решение квадратных уравнений и неравенств с параметром.	Точка роста	Упражнение
133.	апрель		15.00	Теория	1	Дробно-рациональные уравнения с параметром.	Точка роста	Практикум
134.	апрель		15.00	Практика	1	Графический метод решения уравнений и неравенств с параметром.	Точка роста	Практикум
135.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
136.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада

**5-й год обучения (34 часа)**

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
137.	сентябрь		15.00	Теория	1	Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку.	Точка роста	Беседа
138.	сентябрь		15.00	Теория	1	Задачи на совместное движение. Задачи на закон сложения скоростей.	Точка роста	Беседа
139.	сентябрь		15.00	Практика	1	Графический способ решения задач на движение	Точка роста	Упражнение
140.	сентябрь		15.00	Теория	1	Задачи на совместную работу	Точка роста	Игра
141.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение задач на работу.	Точка роста	Практикум
142.	октябрь		15.00	Теория	1	Задачи на сплавы и смеси	Точка роста	Беседа
143.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение задач. Задачи на сплавы, смеси, растворы.	Точка роста	Игра
144.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение задач на смеси	Точка роста	Упражнение

145.	октябрь		15.00	Практика	1	Решение задач на проценты, части, дроби.	Точка роста	Упражнение
146.	ноябрь		15.00	Практика	1	Концентрация вещества. Процентное содержание вещества. Количество вещества.	Точка роста	Беседа
147.	ноябрь		15.00	Теория	1	Решение задач на концентрацию	Точка роста	Беседа
148.	ноябрь		15.00	Практика	1	Решение задач на концентрацию	Точка роста	Упражнение
149.	ноябрь		15.00	Практика	1	Задачи, решаемые при помощи неравенств.	Точка роста	Упражнение
150.	декабрь		15.00	Практика	1	Решение комбинированных задач.	Точка роста	Упражнение
151.	декабрь		15.00	Практика	1	Текстовые задачи на прогрессии.	Точка роста	Практикум
152.	декабрь		15.00	Практика	1	Текстовые задачи на прогрессии	Точка роста	Практикум
153.	декабрь		15.00	Практика	1	Решение задач с конца.	Точка роста	Игра
154.	январь		15.00	Практика	1	Решение задач на оптимизацию.	Точка роста	Игра
155.	январь		15.00	Практика	1	Решение задач на оптимизацию.	Точка роста	Практикум
156.	январь		15.00	Практика	1	Эйлеровы кривые. Эйлеров путь, эйлеров цикл, условия существования их в графе.	Точка роста	Практикум
157.	февраль		15.00	Практика	1	Теорема Эйлера. Плоские графы. Ориентированные графы.	Точка роста	Практикум
158.	февраль		15.00	Практика	1	Решение задач с помощью графов.	Точка роста	Практикум
159.	февраль		15.00	Теория	1	Решение задач с помощью графов.	Точка роста	Беседа
160.	февраль		15.00	Теория	1	Решение задач практического применения с геометрическим	Точка роста	Упражнение

						содержанием		
161.	март		15.00	Практика	1	Решение задач практического применения с геометрическим содержанием	Точка роста	Упражнение
162.	март		15.00	Теория	1	Геометрические головоломки.	Точка роста	Упражнение
163.	март		15.00	Практика	1	Геометрические игры.	Точка роста	Игра
164.	март		15.00	Практика	1	Геометрические игры.	Точка роста	Игра
165.	апрель		15.00	Практика	1	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	Точка роста	Упражнение
166.	апрель		15.00	Практика	1	Решение систем неравенств с модулем	Точка роста	Упражнение
167.	апрель		15.00	Практика	1	Решение неравенств и систем неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	Точка роста	Практикум
168.	апрель		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
169.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада
170.	май		15.00	Практика	1	Решение олимпиадных задач прошлых лет.	Точка роста	Олимпиада

## Методическое обеспечение программы

### 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Кадровые условия

Для успешной реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Школа Пифагора» задействованы педагоги дополнительного образования, имеющий высшее педагогическое образование по специальности «Математика».

#### Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий требуется кабинет информатики, математики и технологии Центра цифрового и гуманитарного образования «Точка роста», соответствующий санитарно - гигиеническим нормам и требованиям. Кабинет должен быть оснащен персональным компьютером с доступом в интернет, мультимедийный проектором с экраном.

Материально-технические средства обучения: плакаты, математические наборы, чертёжные инструменты.

#### Учебно-методическое обеспечение

Данная программа обеспечена следующими информационными материалами:

- подборками презентаций;
- научно-популярными книгами, статьями и другими материалами по математике.

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- разработки бесед, проектов;
- рекомендации по проведению математических игр, конкурсов;
- дидактический и лекционный материалы, методики по проектно-исследовательской работе;
- тематика исследовательской работы;
- изучение научной, математической и методической литературы.

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Школа Пифагора» предусматривает контроль знаний, умений и навыков (мониторинг) в период освоения программы, в основе которых лежит выполнение упражнений, практикумов, проводимых педагогом дополнительного образования.

Главные требования при выборе формы - она должна:

- понятна детям;
- отражать реальный уровень их подготовки;
- не вызывать у них страха и чувства неуверенности;
- не формировать у ребенка позицию неудачника, неспособного достичь успеха;
- применять тактику при выборе пути движения.

В конце года педагог дополнительного образования отражает результаты диагностики образовательных результатов в таблице: «Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе».

Основными критериями определения оценки учащихся являются:

- уровень умений в решении нестандартных математических задач;
- уровень овладения основами функциональной математической грамотности,
- степень формирования умений и навыков использования разнообразных математических знаний в повседневной жизни для объяснения и оценки явлений и процессов,
- степень формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми.

Формы отслеживания результатов: анализ результатов выступлений учащихся на конкурсах, олимпиадах различного уровня, защита проектов, журналы учета работы педагога дополнительного образования в объединении.

Формы демонстрации образовательных результатов:

Учащиеся могут предъявить свои достижения, следовательно, показать и уровень владения основными компетенциями в различной форме: на конкурсах, олимпиадах, защите проектов и других мероприятий. Это могут быть как индивидуальные (составление проектно-исследовательских работ, выполнение рефератов, докладов), так и коллективные формы предъявления. Достижения могут быть продемонстрированы на различных уровнях (школьном, муниципальном, региональном, всероссийском). Основное достоинство таких мероприятий состоит в том, что они предоставляют возможность объективно всем видеть всех, а также многократно сравнивать полученные результаты. Сравнивая результаты, все учащиеся имеют стимул улучшить результат, тем самым определить свой уровень. Поощрением ребенка по итогам участия в конкурсах являются грамоты, дипломы, сертификаты.

Основные показатели эффективности реализации данной образовательной программы:

- высокий уровень мотивации учащихся к познавательной деятельности,
- профессиональное самоопределение одаренных учащихся в области изучения математики;
- творческая самореализация.

### Список используемой литературы:

- Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. Пособие для учителей. М. Просвещение, 1971
- Генкин С.А., Итенберг И. В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки: Пособие для внеклассной работы. Киров: АСА, 1994 год
- Депман И.Л. Рассказы о математике. ГИДЛМП Ленинград 1994 год.
- Нагибин Ф.Ф., Кanan Е.С. Математическая шкатулка. М. Просвещение 1999 год.
- Перельман Я.И. Занимательная арифметика. Триада-Литера Москва 2000 год.
- Пичурин Л.Ф. За страницами учебника алгебры, М., Просвещение, 1990 год.
- Приложение к учебно-методической газете «Первое сентября», Математика, издательский дом Первое сентября, 2007 год.
- Совайленко В.К., Лебедева О.В. Математика. Сборник развивающих задач для учащихся 5-6 классов. Ростов – на – Дону.Легион, 2005 год.
- Соколова И.В. Математический кружок в VI классе. Краснодар 2005 год.
- Фарков А.В. Математические кружки в школе 5-8 класс. Москва. Айрис-пресс 2007 год.
- Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия: Учебное пособие для учащихся V –VI классов. М.МИРОС, 1995 год.
- Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика: Задачи на смекалку: Учебное пособие для 5 – 6 классов общеобразовательных учреждений. М.Просвещение, 1995 год.
- Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Задачи на смекалку. М. Просвещение 2006 год.
- И.Ф. Шарыгин Л.Н. Ерганжиева Наглядная геометрия: Учебное пособие для учащихся - классов. – М.: МИРОС. 1995
- Н.Е. Кордина Виват, математика! Занимательные задания и упражнения Волгоград 2014
- А.В. Фарков Математические олимпиадные работы 5-11 классы «Питер», 2010
- И.Ф. Шарыгин, А.В. Шевкин Задачи на смекалку.5-6 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений М.: Просвещение, 2010