

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования детей  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании  
Экспертного совета  
Регионального центра  
29.05.2023

Принято на заседании  
методического совета  
КОГАОУ ДО ЦДООШ  
19.06.2023

УТВЕРЖДАЮ  
\_\_\_\_\_  
директор ЦДООШ  
Перминова Е.Н.  
31.07.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«МАТЕМАТИКА», 8 КЛАСС, ГРУППА «ПОЛУПРОФИ»**

Направленность программы — естественно-научная  
Срок реализации – 1 год

**АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:**  
Торбеева Анна Владимировна,  
педагог дополнительного образования

Прозорова Татьяна Георгиевна,  
педагог дополнительного образования

**РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:**  
Торбеева Анна Владимировна

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Направленность**

Направленность программы — естественно-научная.

### **Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

Дополнительное образование школьников является необходимым условием всестороннего развития личности, качественного усвоения предметных знаний, формирования общеучебных умений. Важнейшей целью дополнительного математического образования является формирование математического мышления, которое включает в себя умение строить и анализировать большие конструкции, находить закономерности, обобщать и выделять частные случаи, использовать аналогии, раскрывать и выделять математическое содержание в конкретной ситуации.

Обучение ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач. Программа нацелена на получение дополнительных к полученным обучающимися в базовом компоненте в школе знаний, на помощь в раннем самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор школьниками направления своего образования. Большое внимание уделяется совершенствованию навыков построения математической модели задачи, выявления задач, имеющих разные формулировки, но одинаковые методы решения, а также изучению основных идей и методов решения математических задач.

Дополнительное математическое образование помогает детям удовлетворять индивидуальные интеллектуальные потребности, развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и иметь возможность полноценной организации свободного времени.

### **Цели и задачи дополнительной образовательной программы**

Обучение нацелено на поддержание интереса к математике, углубление знаний по математике и практических навыков по решению математических задач школьников 8-х классов в том числе и для качественной подготовки к участию в турнирах, олимпиадах.

Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой ниже программы, основная *цель* которой состоит в воспитании и развитии всесторонне развитой личности средствами предмета.

Также целями реализации данной программы являются: повышение логической культуры, расширение и углубление знаний и умений школьников, проявляющих интерес к математике, знакомство с начальными идеями изучаемой науки, обучение применению базовых школьных знаний к решению нестандартных задач, обучение школьников основам научного мышления.

Исходя из поставленной цели и организационных особенностей кружка ставятся следующие *задачи* кружка:

- создание образовательной среды, способствующей формированию личности школьника;
- формирование умений строить логически верные рассуждения,

выделять суть задачи, отсекая лишние данные, применять накопленный опыт при поиске решения новой задачи, строить наглядные модели задач, выдвигать версии, выбирать средства для решения задачи, а также оценивать полученные результаты;

- поддержание интереса к математике, к решению математических задач;
- совершенствование и углубление полученных в основном курсе математики знаний и умений, в частности, умения решать математические задачи;

- воспитание ответственности, целеустремленности, настойчивости, внимательности, дисциплинированности и других качеств личности через решение задач;

- развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию, развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления и самостоятельности учащихся.

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

Программа рассчитана на учащихся 8-х классов школ города Кирова и Кировской области, интересующихся и проявляющих способности к изучению математики.

Решение учебных математических задач – один из основных методов обучения математике. При подборе содержания занятия и задач учитывается общий высокий интеллектуальный уровень школьников, а также индивидуальные особенности обучающихся, в частности, всегда подбираются как простые задачи на овладение ключевыми понятиями и методами решения, так и более сложные задачи для более сильных/подготовленных школьников.

При решении задач всех разделов математики главное внимание обращается на формирование умений работать с задачей, не бояться искать различные подходы к ней, на накопление опыта решения задач различной трудности. Содержание тем подобрано так, чтобы учащийся получал возможность эвристического решения, видел эволюцию фигуры, формулы, понимал, как различные детали способствуют окончательному результату, осознавал процесс в целом. С помощью решения задач создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения.

Программа содержит в основном традиционные темы «кружковой» математики: теорию чисел, алгебру, геометрию, комбинаторику, графы, а также основные идеи и методы, применяемые при решении нестандартных задач. В процессе обучения по данной программе учащиеся совершенствуют навыки обоснования своих ответов, учатся строгим математическим доказательствам. При изучении этих тем важно не только познакомить учащихся с новыми идеями и методами, показать применение уже усвоенных знаний и умений в новых для школьника ситуациях, но и научить обоснованно выбирать метод решения задачи, не бояться пробовать различные методы при

решении задачи, оценивать правильность своего решения.

Большое внимание уделяется развитию умения подмечать и доказывать изоморфизм задач. Для этого используется как построение наглядных моделей задач, так и кодировка одних задач другими.

Важную роль играют геометрические задачи, что тренирует умение «увидеть» решение, позволяет закрепить умения и навыки, полученные в основном курсе, развить геометрические представления и пространственное воображение.

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий по данной программе. Изучаемые вопросы выходят за рамки стандартной программы для общеобразовательных школ.

### **Формы и режим занятий**

Формы организации занятий – беседа, дискуссия, решение и обсуждение задач, разборы задач, консультации, математические соревнования. Предполагается обязательное выполнение домашних заданий по решению задач. Занятия проводятся в форме непосредственного общения с учащимися, широко используется проблемное обучение. На занятиях применяются индивидуальные, групповые и коллективные формы работы.

Работа кружка заканчивается не позднее 31 мая. С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжиться и в каникулярное время. Занятия проходят два раза в неделю, продолжительность занятий составляет 3 академических часа. Программа рассчитана на 30–34 групповых занятий по 3 академических часа каждое. Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

### **Правила и критерии отбора обучающихся**

Набор в кружок группы «Полупрофи» проводится по персональным приглашениям педагога. Зачисление в кружки Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

#### *Сроки подачи заявки*

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

#### *Правила регистрации*

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

#### *Количество участников*

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

#### *Правила получения приглашений*

Набор в кружок группы «Полупрофи» проводится по персональным приглашениям педагога. С учетом предыдущих заслуг школьника, а также результатов его работы на кружке 7 класса по математике в 2022/2023 уч. году и на математическом потоке летней многопредметной школы составляется список школьников, получивших персональное приглашение для обучения по данной программе.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

Результатами занятий выступает повышение уровня знаний и умений учащихся, развитие мыслительных процессов, формирование воспитанности. Основными средствами диагностики являются самостоятельные работы учащихся, внутрикружковые командные и личные соревнования, результаты участия школьников в личных и командных турнирах и олимпиадах по математике. Система оценок определяется педагогом.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Учебно-тематический план**

Тема	Количество часов		
	инвариантная часть	вариативная часть	всего
1. Геометрия	18	6	24
2. Индукция	3	3	6
3. Теория чисел	9	3	12
4. Алгебра	12	6	18
5. Комбинаторика	9	3	12
6. Графы	6	6	12
7. Олимпиадные идеи и методы	15	6	21
8. Разнобои	18	12	30
<i>Итого</i>	90	45	135

## 2.2. Учебная программа

1. *Геометрия*. Площади многоугольников. Перетягивание площадей. Подобие. Теорема Фалеса. Средняя линия. Геометрия на клетчатой бумаге. Вписанные углы. Классические теоремы, связанные с вписанными углами. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности. Симметрия. Дополнительные построения.

2. *Индукция*. Постепенное конструирование. Индукция как способ краткой записи цепочки однотипных рассуждений. Метод математической индукции (ММИ). Использование индукции при решении задач.

3. *Теория чисел*. Делимость целых чисел, делители. Деление с остатком, сравнение чисел по модулю. Метод перебора по остаткам. Малая теорема Ферма.

4. *Алгебра*. Функции. Построение графиков функций. Линейная функция и ее свойства. Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Равносильные алгебраические преобразования. Метод выделения полного квадрата. Числовые неравенства. Метод последовательных оценок. Неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим. Использование геометрии в алгебре.

5. *Комбинаторика*. Перестановки, размещения и сочетания. Свойства сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Количество информации.

6. *Графы*. Деревья, остовное дерево. Обходы графов, эйлеровы графы. Планарные и плоские графы. Формула Эйлера для плоского графа и её следствия. Ориентированные графы. Разнобои по графам.

7. *Олимпиадные идеи и методы*. Оценка плюс пример. Принцип Дирихле. Метод окрестностей. Процессы (конечные и бесконечные). Периодичность и заикливание. Инвариант и полуинвариант. Дискретная непрерывность.

8. *Разнобои*. Задачи на применение всех изученных идей, задачи различных математических соревнований. Подготовка к математическим соревнованиям, в т. ч. к Областной олимпиаде школьников по математике.

## III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Рейтинг на основе индивидуальных достижений, вступительная олимпиада	Результаты личных достижений, результаты вступительной олимпиады
Текущая	Решение задач	Сдача задач
Итоговая	Участие в заключительной олимпиаде	Результаты решения задач заключительной олимпиады

## IV. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Муниципальные олимпиады Московской области по математике. — М.: МЦНМО, 2019. — 400 с.
2. Алфутова Н. Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ / Н. Б. Алфутова, А. В. Устинов. — М.: МЦМНО, 2005. — 320 с.
3. Блинков А. Д. Геометрические задачи на построение. — 2-е изд., стереот. — М.: МЦНМО, 2012. — 152 с.: ил.
4. Блинков А. Д. Геометрия в негеометрических задачах. / А. Д. Блинков. — М.: МЦНМО, 2016. — 160 с.
5. Блинков А. Д. Непрерывность. / А. Д. Блинков, В. М. Гуровиц. — М.: МЦНМО, 2015. — 160 с.
6. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, П. А. Виленкин. — М.: ФИМА, МЦМНО, 2006. — 400 с.
7. Гашков С. Б. Квадратный трехчлен в задачах. / С. Б. Гашков. — М.: МЦНМО, 2015. — 192 с.
8. Гельфанд И. М. Функции и графики / И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева, Э. Э. Шноль. — М.: МЦМНО, 2006. — 120 с.
9. Генкин С. А. Ленинградские математические кружки / С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин. — Киров: издательство «АСА» 1994. — 272 с.
10. Геометрические олимпиады им. И. Ф. Шарыгина / Сост. А. А. Заславский, В. Ю. Протасов, Д. И. Шарыгин. — М.: МЦНМО, 2007. — 152 с.
11. Геометрия. Доп. главы к школьному учебнику 8 класса. / Л. С. Атанасян и др. — М.: Просвещение, 1996. — 205 с.
12. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н.В. Горбачев. — М.: МЦНМО, 2010. — 560 с.
13. Гордин Р. К. Геометрия. Планиметрия. 7–9 классы / Р. К. Гордин. — М.: МЦНМО, 2008. — 416 с.
14. Журнал «Квант», выпуски с 1970 по 2023 г.
15. Канель–Белов А.Я Как решают нестандартные задачи. / А. Я. Канель–Белов, А. К. Ковальджи. — М.: МЦНМО, 2008. — 96 с.
16. Кноп К. А. Азы теории чисел. / К. А. Кноп. — М.: МЦНМО, 2017. — 80 с.
17. Кноп К. А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам / К. А. Кноп. — М.: МЦНМО, 2011. — 104 с.
18. Материалы Летних многопредметных школ: <http://cdoosh.ru/lmsh/archive.html>.
19. Медников Л.Э. Турнир городов: мир математики в задачах. / Л. Э. Медников, А. В. Шаповалов. — М.: МЦНМО, 2012. — 480 с.
20. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: В 2 т. Том 1. Планиметрия, преобразования плоскости / Я. П. Понарин. — М.: МЦНМО, 2004. — 312 с.

21. Прасолов В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу: Учебное пособие. — М.: МЦМНО, 2007. — 608 с.
22. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии / В. В. Прасолов. — М.: МЦМНО, 2007. — 640 с.
23. Рубанов И. С. Решения и указания по проверке, оценке и разбору задач II тура математической олимпиады в Кировской области. — Киров, 2000–2020.
24. Шаповалов А. В. Индукция без формальностей / А. В. Шаповалов. — М.: МЦМНО, 2021. — 144 с.
25. Шаповалов А. В. Математические конструкции: от хижин к дворцам. / А. В. Шаповалов. — М.: МЦМНО, 2015. — 176 с.
26. Шаповалов А. В. Принцип узких мест / А. В. Шаповалов. — М.: МЦМНО, 2008. — 32 с.
27. Шарыгин И. Ф. Сборник задач по геометрии. 5000 задач с ответами / И. Ф. Шарыгин, Р. К. Гордин. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2001. — 400 с.
28. Шень А. Математическая индукция / А. Шень. — М.: МЦМНО, 2004.

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы.

*Общее обеспечение:* доска, мел, школьничков, листки с заданиями; при проведении занятий с применением дистанционных технологий компьютеры (ноутбуки), графические планшеты (обязательны только для преподавателя), веб-камеры (обязательны только для преподавателя).

*Канцелярские товары:* ручки, карандаши, линейки, рабочие тетради, принтер, картридж.

*Оборудование:* компьютер, интерактивная доска для проведения соревнований и некоторых кружков.