

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

Принято на заседании  
Экспертного совета  
Регионального центра  
19.06.2024

Принято на заседании  
методического совета  
КОГАОУ ДО ЦДООШ  
30.08.2024

УТВЕРЖДАЮ  
\_\_\_\_\_  
директор ЦДООШ  
Перминова Е.Н.  
30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«МАТЕМАТИКА», 10 КЛАСС, ГРУППА «ПОЛУПРОФИ»**

Направленность программы — естественно-научная  
Срок реализации — 1 год

АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ:  
Ковязина Елена Михайловна  
педагог дополнительного образования, к. ф.-м. н.

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:  
Ковязина Елена Михайловна

Киров – 2024

# **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1. Направленность**

Направленность программы — естественно-научная.

## **1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

Практически на каждом рабочем месте сегодня необходимо умение ставить и решать различные задачи — технические, экономические, жизненные. Поэтому важнейшей целью образования является формирование математического мышления, которое включает в себя обобщение рассмотренных случаев, применение индукции, использование аналогии, раскрытие или выделение математического содержания в конкретной ситуации.

Многогранное развитие личности наилучшим образом реализуется именно в дополнительном образовании. При реализации данной программы дети, желающие получить дополнительное математическое образование (сверх определяемого государственным образовательным стандартом школьного), могут сделать это на занятиях математического кружка. Программа нацелена на получение дополнительных к полученным детьми в базовом компоненте в школе знаний, на помощь в раннем самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор школьниками направления своего образования. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности, развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и имеют возможность полноценной организации свободного времени.

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

Обучение ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач, формирование определенной познавательной деятельности.

Цели реализации дополнительной образовательной программы «Математика» — создание условий для самореализации учащихся, 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 поставленных целей и организационных особенностей, ставятся следующие задачи кружка:

— образовательные: совершенствование и углубление полученных в основном курсе математики знаний и умений, формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

— воспитательные: формирование элементов диалектико-материалистического мировоззрения (научной картины мира), воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; воспитание ответственности, целеустремленности, настойчивости, внимательности, дисциплинированности

и других качеств личности.

— развивающие: развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию, развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе; развитие самостоятельности и творческих способностей учащихся.

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

Программа кружка согласована с содержанием программы школьного курса математики. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений. Полученные ранее навыки решения задач отрабатываются для новых ситуаций.

При отборе содержания занятий кружка учитывается общий интеллектуальный уровень школьников. При этом необходимо иметь в виду индивидуальные особенности учащихся, в частности, подбираются более сложные задачи, которые предлагаются сильным ученикам.

Решение математических задач — один из основных методов обучения. При решении задач всех разделов математики главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, 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, сообщаются знания по истории математики.

Учащиеся 10 класса группы «Полупрофи» серьезно относятся к занятиям кружком по математике. Они задумываются о своей будущей профессии, о роли математики в ней. Многие определились с выбором вуза и специальности. Поэтому программа кружка учитывает данную специфику.

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

#### **1.5. Формы и режим занятий**

Формы организации занятий – беседа, дискуссия, решение и обсуждение задач, разборы задач, консультации, математические соревнования. Предполагается также 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 может продолжиться и в каникулярное время. Продолжительность занятий составляет 3 академических часа.

Программа рассчитана на 30-34 занятия по 3 академических часа. Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

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

### **1.6. 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 с 01 июля по 02 сентября в личном кабинете родителя/законного представителя на 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.

#### *Количеству участников*

Общее количество учащихся в одной группе – не более 16 человек.

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

Результатами занятий являются повышение уровня знаний и умений учащихся, развитие мыслительных процессов.

Основными средствами диагностики являются самостоятельные работы учащихся, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, внутрикружковые соревнования, а также результаты участия школьников в соревнованиях, турнирах и олимпиадах по математике. Система оценок определяется педагогом.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

Тема	Количество часов (обязательная часть)	Количество часов (вариативная часть)
Олимпиадные задачи: специальные методы их решения	9	-
Теория чисел	9	3
Элементы математического анализа	9	3
Геометрия	21	3
Комбинаторика	6	-
Элементы алгебры	6	-
Теория графов	6	-
Разнобой	24	3
<i>Итого:</i>	90	12

### 2.2. Учебная программа

1. *Олимпиадные задачи: специальные методы их решения.* В 10 классе этот раздел практически полностью носит повторительный характер (методы уже пройдены ранее): инварианты, полуинварианты и раскраски, метод математической индукции, принцип крайнего и т.д.

2. *Теория чисел.* Повторение: сравнения и система вычетов, кольца вычетов, функция Эйлера, теорема Эйлера и малая теорема Ферма, диофантовы уравнения. Новое: уравнение Пелля.

3. *Элементы математического анализа.* Неравенства. Повторение: неравенства о средних, Коши-Буняковского, метод Штурма, транснеравенство. Новый материал: лемма Титу, соображения непрерывности (леммы о блинах). Задачи о последовательностях.

4. *Геометрия.* Повторение: теоремы Чевы и Менелая. Степень точки относительно окружности и теорема Брианшона. Новое: инверсия, использование комплексных чисел. кривые второго порядка, аффинные и проективные преобразования.

5. *Комбинаторика.* Повторение: биномиальные коэффициенты, числа Фибоначчи и их комбинаторные интерпретации. Новое: числа Стирлинга, биективные доказательства. Теорема ван дер Вардена.

6. *Элементы алгебры.* Повторение: многочлены и их корни. Комплексные числа. Системы линейных уравнений. Новое: перестановки, инверсии, чётность. определители и линейная независимость.

7. *Теория графов.* Повторение: понятие графа, независимые множества и паросочетания, теоремы Кёнига и Холла, планарность, эйлеровы циклы, теорема Рамсея. Новое: раскраски вершин, рёбер и граней, гамильтоновы циклы.

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

### III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Результаты выполнения конкурсной работы или рейтинг на основе индивидуальных достижений	Решение задач конкурсного отбора, результаты личных достижений
Текущая	Решение задач	Сдача задач
Итоговая	Участие в заключительной олимпиаде	Результаты решение задач заключительной олимпиады

### IV. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

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

1. Акопян А. В. Геометрические свойства кривых второго порядка / А. В. Акопян, А. А. Заславский. — М.: МЦНМО, 2011. — 152 с.
2. Александров П. С. Введение в теорию групп. — М.: Бюро Квантум, 2008. — 160 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 108)
3. Алфутова Н. Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ / Н. Б. Алфутова, А. В. Устинов. — М.: МЦМНО, 2005. — 320 с.
4. Бибиков П.В. Неравенства в задачах / П.В. Бибиков. — М.: МЦНМО, 2020. — 104 с.
5. Бибиков П.В. Теория чисел во Второй школе / П.В. Бибиков, К.В. Козаренко, А.И. Малахов. — М.: МЦНМО, 2021. — 224 с.
6. Блинков А. Д. Геометрия в негеометрических задачах. / А. Д. Блинков. — М.: МЦНМО, 2016. — 160 с.
7. Блинков А. Д. Последовательности. / А. Д. Блинков. — М.: МЦНМО, 2018. — 160 с.
8. Васильев Н. Б. Задачи всесоюзных математических олимпиад. Часть 1. / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. — М.: Бюро Квантум, 2010. — 176 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 117)
9. Васильев Н. Б. Задачи всесоюзных математических олимпиад. Часть 2. / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. — М.: МЦМНО, 2011. — 128 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 119)
10. Васильев Н. Б. Заочные математические олимпиады / Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер и др. — М.: МЦНМО, 2012. — 192 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 121)
11. Васильев Н. Б. Прямые и кривые / Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер. — М.: МЦМНО, 2006. — 128 с.

12. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, П. А. Виленкин. — М.: ФИМА, МЦМНО, 2006. — 400 с.
13. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этап / Н. Х. Агаханов и др. Под ред. Н. Х. Агаханова. — М.: МЦМНО, 2007. — 472 с.
14. Геометрические олимпиады им. И. Ф. Шарыгина / Сост. А. А. Заславский, В. Ю. Протасов, Д. И. Шарыгин. — М.: МЦМНО, 2007. — 152 с.
15. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачев. — М.: МЦМНО, 2010. — 560 с.
16. Журнал «Квант», выпуски с 1970 по 2024 г.
17. Журнал «Математическое образование».
18. Задачи по математике / под ред. А. Шеня. — М.: МЦМНО, 2000. — 272 с.
19. Заславский А. А. Геометрические преобразования. / А. А. Заславский. — М.: МЦМНО, 2003. — 84 с.
20. Зыков А. А. Основы теории графов. — М.: Наука, 1987. — 384 с.
21. Математика в задачах. Сборник выездных школ команды Москвы на Всероссийскую математическую олимпиаду / Под ред. А. А. Заславского, Д. А. Пермякова и др. — М.: МЦМНО, 2009. — 488 с.
22. Материалы Летних многопредметных школ: <https://cdoosh.ru/lmsh/lmsh-archives/>.
23. Медников Л. Э. Турнир городов: мир математики в задачах. / Л. Э. Медников, А. В. Шаповалов. — М.: МЦМНО, 2012. — 480 с.
24. Московские олимпиады 1993 – 2005 г. / Р. М. Федоров и др. — М.: МЦМНО, 2006. — 456 с.
25. Петербургские математические олимпиады 1961 – 1993. / Под ред. Д. В. Фомина и др. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 576 с.
26. Понарин Я. П. Аффинная и проективная геометрия / Я. П. Понарин. — М.: МЦМНО, 2009. — 288 с.
27. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: В 3 т. Том 3. Треугольники и тетраэдры / Я. П. Понарин. — М.: МЦМНО, 2009. — 192 с.
28. Прасолов В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу: Учебное пособие. — М.: МЦМНО, 2007. — 608 с.
29. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии / В. В. Прасолов. — М.: МЦМНО, 2007. — 640 с.
30. Рукшин С. Е. Математические соревнования в Ленинграде — Санкт-Петербурге. Первые пятьдесят летю — Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2000. — 320 с.
31. Спивак А. В. Арифметика / А. В. Спивак. — М.: Бюро Квантум, 2007. — 160 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 102)
32. Толпыго А. 130 нестандартных задач / А. Толпыго. — М.: МЦМНО, 2012. — 160 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 124)
33. Шарыгин Г. И. Лекции по элементарной геометрии. / Г. И. Шарыгин. — М.: МЦМНО, 2014. — 216 с.
34. Элементы математики в задачах. Через олимпиады и кружки — к профессии / Под ред. А. А. Заславского и др. — М.: МЦМНО, 2018. — 592 с.

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

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы.

*Общее обеспечение:* доска, мел, школьничков, листовки 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:* ноутбук, проектор, экран для проведения соревнований и некоторых кружков.