

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», 11 КЛАСС, ГРУППА «ПОЛУПРОФИ»**

Направленность программы — естественно-научная
Срок реализации — 1 год

АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ:
И. А. Пушкарёв, преподаватель ЦДООШ,
педагог дополнительного образования, к. ф.-м. н.
В.М.Караулов, преподаватель ЦДООШ,
педагог дополнительного образования, к. ф.-м. н.
М.А.Корчёмкина, преподаватель ЦДООШ,
педагог дополнительного образования.
Т.Г Прозорова, методист ЦДООШ,
педагог дополнительного образования.

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:
Игорь Александрович Пушкарёв

Киров – 2023

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность

Направленность программы — естественно-научная.

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 неформальной математической индукции, использование аналогии, раскрытие или выделение математического содержания в конкретной ситуации.

Дополнительное образование школьников является необходимым условием всестороннего развития личности, качественного усвоения предметных знаний, формирования общеучебных умений. Настоящая программа нацелена на решение этих проблем и, в особенности, на формирование у детей более глубоких знаний по школьной Программе, на получение дополнительных знаний, на помощь в профессиональном самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор направления своего образования. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности, развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и имеют возможность полноценной организации свободного времени.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы

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

Цель — создание условий для самореализации учащихся, развитие логического мышления учащихся, формирование математической культуры, расширение и углубление знаний и умений учащихся, проявляющих интерес к математике, знакомство с начальными идеями изучаемой науки, обучение основам научного мышления.

Задачи:

— образовательные: совершенствование и углубление полученных в основном курсе математики знаний и умений, обучение методам и приемам решения задач, выходящих за рамки школьного курса, формирование представлений о математике как многогранной науке, как средстве моделирования явлений и процессов;

— воспитательные: воспитание ответственности, целеустремленности, настойчивости, внимательности, дисциплинированности и других качеств личности через решение задач;

— развивающие: развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию, развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления и самостоятельности.

Отличительные особенности данной образовательной программы от

уже существующих образовательных программ

Программа кружка согласована с содержанием программы основного курса. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений, а полученные ранее навыки решения задач отрабатываются для новых ситуаций.

При отборе содержания занятий кружка учитывается общий интеллектуальный уровень школьников. А также учитываются индивидуальные особенности кружковцев, в частности, всегда подбираются как более простые задачи на овладение ключевыми понятиями и методами решения, так и более сложные задачи для более сильных/подготовленных школьников. Основной метод обучения — решение математических задач. Система задач подбирается так, чтобы в процессе их решения школьник знакомился с основными математическими идеями и теориями. Укрепление познавательного интереса и развитие мотивации школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними.

Учащиеся 11 класса группы «Полупрофи» очень серьезно относятся к кружковым занятиям по математике. Они задумываются о своей будущей профессии, о роли математики в ней и в дальнейшей учебе. 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.

Формы и режим занятий

Программа «Математика» рассчитана на школьников 11-х классов.

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.

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.

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	Кол-во часов		
		инвариантная часть	вариативная часть	всего
1	Олимпиадные задачи: специальные методы их решения	6	0	6
2	Теория чисел	6	3	9
3	Элементы математического анализа	9	3	12
4	Геометрия	30	3	33
5	Комбинаторика	6	0	6
6	Элементы алгебры	6	0	6
7	Теория графов	6	0	6
8	Разнобои	21	3	24
	<i>Итого</i>	90	12	102

2.2. Учебная программа

1. *Олимпиадные задачи: специальные методы их решения.* В 11 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, уравнение Пелля. Новое: разложение натуральных чисел в суммы квадратов.

3. *Элементы математического анализа.* Неравенства. Повторение: неравенства о средних, Коши-Буняковского, метод Штурма, транснеравенство, лемма Титу, соображения непрерывности (леммы о блинах). Задачи о последовательностях. Новый материал: интегрирование и дифференцирование в рамках, требуемых для продвинутого курса физики.

4. *Геометрия.* Повторение: теоремы Чевы и Менелая. Степень точки относительно окружности и теорема Бриансона, инверсия, использование комплексных чисел, кривые второго порядка, аффинные преобразования. Новое: проективные преобразования и их использование для решения задач, стереометрические задачи: сечения, сферы, многогранники, стереометрические аналогии планиметрических концепций, преобразования трёхмерного пространства.

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

6. *Элементы алгебры.* Повторение: многочлены и их корни. Комплексные числа. Системы линейных уравнений, перестановки, инверсии, чёт-

ность. определители и линейная независимость. Новое: понятие группы и подгруппы, их приложения.

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

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.: МЦНМО, 2005. — 320 с.
4. Бибииков П.В. Неравенства в задачах / П.В. Бибииков. — М.: МЦНМО, 2020. — 104 с.
5. Бибииков П.В. Теория чисел во Второй школе / П.В. Бибииков, 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.: МЦМНО, 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 2022 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. — 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.: МЦНМО, 2012. — 160 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 124)
33. Шарыгин Г. И. Лекции по элементарной геометрии. / Г. И. Шарыгин. — М.: МЦНМО, 2014. — 216 с.
34. Элементы математики в задачах. Через олимпиады и кружки — к профессии / Под ред. А.А. Заславского и др. — М.: МЦНМО, 2018. — 592 с.
35. Материалы Летних многопредметных школ: <http://cdoosh.ru/lmsh/archive.html>.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

Общее обеспечение: доска, мел, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, заданиями и условиями задач.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, тетради, принтер, картридж.

Оборудование: ноутбук, проектор, экран для проведения соревнований и некоторых кружков.