

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА
педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 25.10.2023 № 8

СОГЛАСОВАНО
на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 20.12.2022 № 6

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 25.10.2023 № 277



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Математическая школа для участников регионального этапа
ВСОШ, 9 класс»

Возраст обучающихся: 14-16 лет (9 класс)

Срок реализации программы: 72 часа

Составитель программы:
Одинцова Галина
Анатольевна, Заслуженный
учитель РФ,
председатель ПМК
регионального этапа ВСОШ
по математике

Пермь
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «Математическая школа для участников регионального этапа ВСОШ, 9 класс» является дополнительной общеразвивающей программой естественнонаучной направленности, относящейся к продвинутому уровню реализации. Программа призвана научить решать некоторые типовые олимпиадные задачи.

Актуальность программы: ориентирована на поиск, развитие и сопровождение математически одаренных школьников, повышение образовательного уровня участников образовательной программы, формирование навыков математического исследования, подготовку к участию в олимпиадах по математике регионального уровня.

Педагогическая целесообразность: часов, отведённых на математику в школе, обычно не хватает на более глубокое погружение в некоторые даже вполне «школьные» идеи олимпиадной математики. Поэтому курс, который более подробно освещает такие темы или представляет некоторые отсутствующие в школьной программе темы, может быть полезен как для формирования общей математической грамотности, так и для подготовки школьников к участию во ВСОШ по математике.

Отличительные особенности программы: Отличительной особенностью данной программы является ее ориентация на детей, проявивших свои математические способности и уже добившихся определенных результатов на олимпиадах по математике. Программа рассчитана на интенсивный краткосрочный, а не растянутый по времени реализации курс обучения, включающий 72 часа аудиторной работы детского объединения под руководством преподавателя, куда также входят практические работы, предназначенные для отработки полученных знаний и умений, навыков исследовательской деятельности. Такой механизм реализации программы позволяет получить наибольший эффект в освоении учебного материала.

Реализация программы позволит выработать у детей привычку к планомерной долгосрочной и регулярной работе, что является залогом успешного обучения (базового и олимпиадного уровней) в дальнейшем. Сочетание совместной с педагогом и самостоятельной работы ребенка с последующей проверкой даёт наиболее эффективный результат. Компонировка программы произведена таким образом, что позволяет систематизировать школьные знания по различным разделам математики, поэтому введение новых понятий и математических объектов происходит естественно.

Программа ориентирована на обучение школьников с хорошим уровнем подготовленности и способностей. При этом изучаемые темы предполагают у участников хорошее знание всех разделов школьного курса математики.

Новизна программы: Комбинаторная часть программы содержит несколько тем, которые обычно выпадают из-за недостатка времени. Также более подробно обсуждается работа с площадями многоугольников. Программа частично основана на авторских разработках и методических находках членов методических комиссий и жюри регионального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике.

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является расширение у учащихся знаний в области олимпиадной математики, повышение их общекультурного уровня и математического кругозора, приобретение практических умений познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, создание условий для формирования и развития у учащихся способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, подготовка к олимпиадам и конкурсам по математике.

Задачи реализации программы разделяются в соответствии с кругом решающих вопросов.

Обучающие задачи:

- познакомить обучающихся с базовым уровнем основных методов решения олимпиадных задач;

- развить у школьников свойственный математике стиль мышления – аналитический, логический, пространственный;

- создать условия для формирования навыков самостоятельной работы и решения новых задач;

- расширить математический кругозор.

Развивающие задачи:

- развивать мышление обучающихся, их познавательную активность и самостоятельность;

- выявить и сформировать интеллектуальные способности обучающихся;

- создать мотивации к самостоятельному обучению и развитию;

- поддержать талантливых обучающихся.

Воспитательные задачи:

- обеспечить духовно-нравственное воспитание обучающихся;
- формировать позитивное и уважительное отношение к труду в области математических наук, умение преодолевать трудности и получать удовольствие от решения задач;

- воспитывать научную честность и умение вести научную дискуссию;

- помогать в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.

Адресат программы: программа «Математическая школа для участников регионального этапа ВСОШ, 9 класс» предназначена для детей 16-18 лет, которые уже освоили начальные и базовые знания в области математики, проявили интерес к различным математическим соревнованиям. Так как программа относится к продвинутому уровню реализации, набор на обучение осуществляется среди обучающихся, ранее прошедших обучение на программах ГБОУ «Академия первых» и показавших отличные

результаты при освоении образовательных программ естественно-научной направленности, а также успешно выступивших на муниципальном этапе ВСОШ.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Формы обучения: настоящая программа предполагает очное обучение. Состав объединения обучающихся (группы) – 16 человек.

Формы и режим занятий: Программа включает в себя углубленные занятия математикой, самостоятельную внеаудиторную работу, практические занятия, а также различные математические соревнования.

Режим занятий: программа реализуется в течение двух учебных недель в соответствии с календарным графиком учреждения, в один учебный день – 6 академических часов занятий (за исключением воскресенья).

Ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности.

• В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Математическая школа для участников регионального этапа ВСОШ, 9 класс» обучающийся должен знать:

- методы решения алгебраических, геометрических и комбинаторных задач;
- методы решения олимпиадных задач.

Используя эти знания, обучающийся должен уметь:

- применять методы решения алгебраических, геометрических и комбинаторных задач на практике;
- применять самостоятельно методы решения олимпиадных задач в ситуациях, аналогичных разобранным с преподавателем.

Ожидаемый результат по обучающему компоненту программы:

Обучающийся овладеет навыками логического и критического мышления, решения задач по обсуждаемым темам; поймёт необходимый

уровень строгости рассуждений и ключевые аспекты обсуждаемой математической теории.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

Обучающийся продемонстрирует способности к самостоятельному поиску решения проблемных заданий, творческому поиску; научится точнее формулировать свои идеи; получит поддержку в развитии своего таланта.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

Обучающийся осознает ценность математики как мощного инструмента познания мира; сможет определиться с выбором направления для дальнейшего обучения, в том числе в вузе (фундаментальная математика, прикладная математика, программирование и т.п.); сможет продемонстрировать целеустремленность, ответственность за результат учебы, дружелюбие в ходе учебного процесса.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение; изучение активности обучающихся на занятиях; проверка задач, решенных самостоятельно; ведение рейтинга обучающихся; ведение журнала учета.

Формы подведения итогов реализации программы: по итогам реализации настоящей программы будет сформирован индивидуальный рейтинг каждого обучающегося на основании промежуточных мониторингов в виде решения олимпиадных заданий.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Математическая школа для участников регионального этапа

ВСОШ, 9 класс»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу	2	2		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
2	Дополнительные главы алгебры	14	4	10	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
3	Математические игры	8		8	Рейтинг команды
4	Избранные главы геометрии	18	6	12	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
5	Элементы комбинаторики	8	4	4	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
6	Элементы теории чисел	10	4	6	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
7	Элементы дискретной математики	10	4	6	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
8	Итоговое занятие	2		2	Подведение общего рейтинга курсов
	Итого	72	24	48	

Занятия по каждой теме предлагается вести в разные дни по 2 часа, так как с детьми этого возраста не эффективно и трудно изучать теоретический материал и решать задания на одну и ту же тему длительное время.

Более подробную последовательность тем и их чередование можно посмотреть в таблице «Календарно-тематическое планирование». В течение обучения темы проходятся параллельно. К примеру: 2 часа на планиметрию, 2 часа на комбинаторику и 2 часа на делимость чисел могут стоять в один день.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в образовательную программу (2 часа)

Теория: Цели и задачи программы. Особенности главных разделов программы. Представление запланированных математических игр.

Тема 2. Дополнительные главы алгебры (14 часов)

Теория: Выделение полного квадрата двучлена, многочлена, использование при доказательстве неравенств. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Симметрические и однородные многочлены. Огрубление неравенств.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 3. Математические игры (8 часов)

Практика: Проведение командной игры.

Тема 4. Избранные главы геометрии (18 часов)

Теория: Степень точки. Радиальные оси. Метод площадей. Свойство длин отрезков касательных.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 5. Элементы комбинаторики (8 часов)

Теория: Комбинаторика. Соединения без повторений и с повторениями. Числа Стирлинга. Комбинаторика классификаций. Симметричные расстановки.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6. Элементы теории чисел (10 часов)

Теория: Уравнения в целых числах. Китайская теорема об остатках. Принцип Дирихле в теории чисел.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 7. Элементы дискретной математики (10 часов)

Теория: Графы в олимпиадных задачах. Индукция в графах. Усиление условий в индукции.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 8. Итоговое занятие (2 часа)

Теория: Повторение основных тем программы. Рефлексия. Подведение итогов рейтинга.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной общеразвивающей программы

«Математическая школа для участников регионального этапа ВСОШ, 9 класс»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения профильных смен (периодов реализации общеразвивающей программы)				6 ч., в том числе:	Введение в образовательную программу.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
1.1.				Лекция	2	Введение в образовательную программу.	Аудитория	
1.2.				Практика	2	Геометрический разнбой.	Аудитория	
1.3				Лекция	2	Метод математической индукции и его применение.	Аудитория	
2.					6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических и комбинаторных задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
2.1.				Практика	2	Алгебраический разнбой.	Аудитория	
2.2.				Практика	2	Решение задач на применение индукции.	Аудитория	
2.3.				Практика	2	Решение задач на выделение квадрата многочлена.	Аудитория	

3.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических и планиметрических задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
3.1.		Лекция	2	Огрубление неравенств.	Аудитория	
3.2.		Лекция	2	Усиление условий в индукции	Аудитория	
3.3.		Практика	2	Метод площадей.	Аудитория	
4.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
4.1.		Практика	2	Решение задач на метод площадей.	Аудитория	
4.2.		Практика	2	Решение задач с помощью усиления индукции.	Аудитория	
4.3.		Практика	2	Решение задач на огрубление неравенств.	Аудитория	
5.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
5.1.		Лекция	2	Степень точки. Радиальные оси.	Аудитория	

5.2.		Практика	2	Методы решений уравнений в целых числах.	Аудитория	
5.3.		Лекция	2	Элементы комбинаторики.	Аудитория	
6.			6 ч., в том числе:	Математическая игра «Абака».		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы/ рейтинг команды
6.1		Практика	2	Решение планиметрических задач.	Аудитория	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
6.2.		Игра	4	Математическая игра «Абака».	Аудитория	Рейтинг команды
7.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
7.1.		Практика	2	Решение уравнений в целых числах.	Аудитория	
7.2		Практика	2	Доказательство неравенств.	Аудитория	

7.3.		Практика	2	Решение задач по комбинаторике.	Аудитория	
8.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		
8.1.		Лекция	2	Свойства отрезков касательных.	Аудитория	
8.2.		Лекция	2	Принципа Дирихле в теории чисел.	Аудитория	
8.3.		Лекция	2	Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу.	Аудитория	
9.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
9.1.		Практика	2	Решение планиметрических задач	Аудитория	
9.2.		Практика	2	Решение задач с многочленами.	Аудитория	

9.3		Практика	2	Графы в олимпиадных задачах.	Аудитория	
10.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		
10.1.		Лекция	2	Степень точки. Радиальные оси. (продолжение).	Аудитория	
10.2.		Лекция	2	Китайская теорема об остатках (КТО).	Аудитория	
10.3.		Лекция	2	Элементы комбинаторики.	Аудитория	
11.			6 ч., в том числе:	Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы
11.1.		Практика	2	Решение планиметрических задач.	Аудитория	
11.2.		Практика	2	Решение задач на применение КТО.	Аудитория	

11.3		Практика	2	Решение комбинаторных задач.		
12.			6 ч., в том числе:	Подведение итогов смены.		Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы /определение рейтинга учащихся
12.1.		Командная игра	2	Игра «Домино».	Аудитория	Рейтинг команд
12.2.		Практика	4	Итоговое занятие.	Аудитория	Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Форма проведения занятий	Оборудование, перечень технических, графических средств и материалов, программное обеспечение
Аудитория	Лекция	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Аудитория	Практическая работа	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Дополнительная общеразвивающая программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется практической деятельности.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Для реализации настоящей программы используются основные методы работы – развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий).

Занятия проводит педагог, имеющий высшее образование. Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований к порядку проведения занятий и адаптирована к возрастным особенностям обучающихся.

5.3. Список источников и литературы

Основная литература:

1. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. М.: МЦНМО, 2006
2. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. М.: МЦНМО, 2021.
3. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. М.: МЦНМО, 2008.
4. Гордин Р.К. Это должен знать каждый матшкольник. М.: МЦНМО, 2003.
5. Гуровиц В.М. Графы. М.: МЦНМО, 2014.
6. Каннель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. М.: МЦНМО, 2006.
7. Кноп К.А. Азы теории чисел. М.: МЦНМО, 2017.
8. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. М.: МЦНМО, 2006.
9. Сгибнев А.И. Делимость и простые числа. М.: МЦНМО, 2013.
10. Уфнаровский В. А. Математический аквариум. М.: МЦНМО, 2016.
11. Федоров Р. М., Каннель-Белов А. Я., Ковальджи А. К., Яценко И. В. Московские математические олимпиады 1993–2005 г. М.: МЦНМО, 2006.
12. Шень А.Х. Математическая индукция. М.: МЦНМО, 2016.

Дополнительная литература:

1. Акопян А.В. Геометрия в картинках. М.: МЦНМО, 2017.
2. Виленкин Н.Я. Рассказы о множествах. М.: МЦНМО, 2005.
3. Яценко И.В. Приглашение на математический праздник. М.: МЦНМО, 2005.