

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, 8 класс»

Возраст обучающихся: 13-15 лет (8 класс)

Срок реализации программы: 72 часа

Составители программы:
Одинцова Галина
Анатольевна, Заслуженный
учитель РФ,
председатель ПМК
регионального этапа ВСОШ
по математике;
Зорин Игорь Витальевич, член
жюри регионального этапа
математической олимпиады
им.Леонарда Эйлера.

Пермь
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «Математическая школа для участников регионального этапа ВСОШ, 8 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: усилены алгебраическая, комбинаторная и геометрическая составляющие программы, так как именно эти навыки слабо демонстрируют участники олимпиад. 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, 8 класс» предназначена для детей 14-16 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, 8 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 образовательному 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. Обучающийся 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, 8 класс»

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Форма аттестации / контроля |
|---|--------------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение в образовательную программу | 2 | 2 | 0 | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 2 | Дополнительные главы алгебры | 16 | 6 | 10 | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 3 | Математические игры | 8 | | 8 | Рейтинг команды |
| 4 | Избранные главы геометрии | 18 | 8 | 10 | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 5 | Элементы теории чисел | 8 | 4 | 4 | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 6 | Элементы комбинаторики | 10 | 6 | 4 | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 7 | Методы решения олимпиадных задач | 8 | 2 | 6 | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 8 | Итоговое занятие | 2 | 2 | | Подведение общего рейтинга курсов |
| | Итого | 72 | 30 | 42 | |

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 УЧЕБНОГО ПЛАНА

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 (16 часов)

Теория: Формулы сокращенного умножения. Выделение полного квадрата двучлена и трехчлена, применение при доказательстве неравенств. Уравнения в целых числах. Текстовые задачи.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 3. Математические игры (8 часов)

Практика: Проведение командной игры

Тема 4. Избранные главы геометрии (18 часов)

Теория: Параллелограмм. Вспоминаем дополнительные построения. Средняя линия треугольника. Средняя линия трапеции. Перекладывание треугольников.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 5. Элементы теории чисел (8 часов)

Теория: Делимость чисел. Деление с остатком. Диофантовы уравнения.

Практика: Решение задач по теме.

Тема 6. Элементы комбинаторики (10 часов)

Теория: Комбинаторика. Соединения без повторов и с повторениями.

Практика: Решение задач по теме

Тема 7. Методы решения олимпиадных задач (8 часов)

Теория: Принцип Дирихле. Задачи на раскраски. Инвариант. Задачи типа «оценка + пример».

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, 8 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. Методы решения алгебраических и комбинаторных задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 1.1. | | | | Лекция | 2 | Введение в образовательную программу. | Аудитория | |
| 1.2. | | | | Практика | 2 | Комбинаторный разнобой. | Аудитория | |
| 1.3. | | | | Практика | 2 | Разнобой по методам. | Аудитория | |
| 2. | | | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения арифметических и геометрических задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 2.1. | | | | Практика | 2 | Текстовые задачи(разнобой). | Аудитория | |
| 2.2. | | | | Лекция | 2 | Параллелограмм. | Аудитория | |

| | | | | | | |
|-----------|--|----------|---------------------------|--|-----------|--|
| 2.3. | | Практика | 2 | Применение ФСУ при доказательстве неравенств. | Аудитория | |
| 3. | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения алгебраических и планиметрических задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 3.1. | | Лекция | 2 | Уравнения в целых числах. | Аудитория | |
| 3.2. | | Лекция | 2 | Свойства делимости. | Аудитория | |
| 3.3. | | Практика | 2 | Решение планиметрических задач. | Аудитория | |
| 4. | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения алгебраических и планиметрических задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 4.1. | | Лекция | 2 | Вспоминаем дополнительные построения. | Аудитория | |
| 4.2. | | Практика | 2 | Решение текстовых задач. | Аудитория | |
| 4.3. | | Лекция | 2 | Принцип Дирихле в задачах на делимость. | Аудитория | |
| 5. | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения алгебраических и планиметрических задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 5.1. | | Практика | 2 | Решение планиметрических задач. | Аудитория | |

| | | | | | | |
|-----------|--|----------|---------------------------|---|-----------|---|
| 5.2. | | Лекция | 2 | Методы решений уравнений в целых числах. | Аудитория | |
| 5.3. | | Практика | 2 | Задачи на раскраски. | Аудитория | |
| 6. | | | 6 ч., в том числе: | Математическая игра «Абака» | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы/ рейтинг команды |
| 6.1. | | Практика | 2 | Разнобой по теории чисел. | Аудитория | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 6.2. | | Практика | 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 | Решение задач по теме «перекладывание треугольников». | Аудитория | |
| 7.3. | | Лекция | 2 | Элементы комбинаторики. | Аудитория | |

| | | | | | | |
|------------|--|----------|---------------------------|---|-----------|--|
| 8. | | | 6 ч., в том числе: | Дополнительные главы алгебры, геометрии, комбинаторики | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 8.1. | | Лекция | 2 | Средняя линия треугольника. Средняя линия трапеции. | Аудитория | |
| 8.2. | | Лекция | 2 | Элементы комбинаторики. | Аудитория | |
| 8.3. | | Практика | 2 | Решение диофантовых уравнений. | Аудитория | |
| 9. | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения алгебраических, олимпиадных и планиметрических задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 9.1. | | Практика | 2 | Решение планиметрических задач. | Аудитория | |
| 9.2. | | Лекция | 2 | Типы текстовых задач. | Аудитория | |
| 9.3. | | Практика | 2 | Решение задач на инвариант. | Аудитория | |
| 10. | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач. | | Устная сдача задач/ ведение рейтинговой таблицы |
| 10.1. | | Лекция | 2 | Задачи планиметрии, требующие дополнительное построение. | Аудитория | |

| | | | | | | |
|------------|--|----------------|---------------------------|---|-----------|--------------------------------------|
| 10.2. | | Практика | 2 | Решение олимпиадных задач. | Аудитория | |
| 10.3. | | Лекция | 2 | Элементы комбинаторики. | Аудитория | |
| 11. | | | 6 ч., в том числе: | Методы решения алгебраических, комбинаторных и планиметрических задач. | | Рейтинг команды |
| 11.1. | | Практика | 2 | Решение планиметрических задач. | Аудитория | |
| 11.2. | | Лекция | 2 | Деление с остатком. | Аудитория | |
| 11.3. | | Практика | 2 | Решение комбинаторных задач. | | |
| 12. | | | 6 ч., в том числе: | Игра «Домино» Подведение итогов программы. | | Определение рейтинга учащихся |
| 12.1. | | Командная игра | 4 | Игра «Домино». | Аудитория | |
| 12.2. | | Лекция | 2 | Итоговое занятие. | Аудитория | |

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Оборудование, 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. Уфнарковский В. А. Математический аквариум. М.: МЦНМО, 2016.
11. Федоров Р. М., Канель-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.