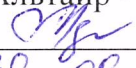


Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Республики Хакасия  
«Хакасская национальная гимназия-интернат им. Н.Ф. Катанова»  
Республиканский центр по работе с одаренными детьми «Альтаир - Хакасия»

СОГЛАСОВАНО  
Экспертным советом  
Протокол № 6 от 20.12.2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора-  
руководитель  
Республиканского центра по  
работе с одаренными детьми  
«Альтаир - Хакасия»  
 /Г.Ю. Медведева  
«30» 09 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ РХ  
«ХНГИ им. Н.Ф. Катанова»



Дополнительная общеобразовательная  
программа по направлению «Наука»

**«Очная программа олимпиадной подготовки по математике»**

Тип программы: регулярная

Возраст обучающихся: 9-10 класс  
Срок реализации: 2024-2025 уч. год

Автор-составитель: Ромина Анна  
Валерьевна, педагог дополнительного  
образования, кандидат физико-  
математических наук

г. Абакан, 2024 год

## Пояснительная записка.

**Педагогическая целесообразность** программы. В Программе принимают участие школьники 9-10-х классов, участвовавшие в региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике, региональном этапе олимпиады им. Л.Эйлера по математике, участники олимпиад, конкурсов и научно-практических конференций по математике, участники профильной математической смены в ОДЦ Сириус. Кроме того, к участию в программе могут быть приглашены желающие, успешно прошедшие тестирование. Общее количество участников – не более 15 человек.

Программа направлена на подготовку к муниципальному и региональному этапам Всероссийской олимпиады школьников, высокоуровневым олимпиадам по математике.

Участники Программы получают: единое представление о структуре и типах заданий олимпиад по математике; возможность разобраться в критериях проверки Всероссийской олимпиады школьников по математике, Перечневых олимпиадах по математике; опыт разбора заданий олимпиад по математике; возможность посетить занятия по решению олимпиадных задач и получить обратную связь по качеству их выполнения.

Программа олимпиадной подготовки по математике посвящена решению олимпиадных, конкурсных и исследовательских задач по математике. В процессе занятий ребята регулярно возвращаются к пройденным темам, чтобы рассмотреть их на более глубоком уровне, отметить взаимосвязь с другими разделами и темами. Занятия проводятся в форме близкой к обычным урокам. Предполагается, что основную часть времени учащиеся решают задачи совместно с педагогом, коллективно и самостоятельно. Теоретические факты преимущественно открываются на материале задач и только иногда объясняются педагогом абстрактно. После изучения каждой темы проводится устный опрос или зачет по самостоятельно решенным задачам. Занятия проходят интенсивно и не подразделяются на теоретические и практические.

**Сроки реализации программы:** программа рассчитана на 1 год/ 8 месяцев. 80 ч. Максимальный объем 80 часа, время обучения 4 часа в неделю.

### **Цель программы:**

- повышение интереса к изучению математики;
- развитие интеллектуальных способностей учащихся через знакомство их с идеями и методами решения нестандартных математических задач;
- формирование навыков решения задач повышенной сложности;
- знакомство школьников с подходами к решению исследовательских задач по математике.

### **Задачи программы:**

- повысить интерес к вопросам математики;
- сформировать знания и умения по решению нестандартных задач и задач повышенной сложности;
- привить навыки поиска и формулирования решения конкурсных и исследовательских математических задач; расширить математический кругозор;
- познакомить школьников с критериями оценивания олимпиадных заданий, принципами их оформления.
- Развить мотивацию к участию школьников в различных математических олимпиадах и конкурсах;



- развить мотивацию к самостоятельному изучению дополнительных материалов по математике, к участию в математических олимпиадах школьников.

### Основные принципы программы

- Делается упор на решении задач без особого углубления в теорию;
- Большое внимание уделяется самостоятельной работе обучающихся, когда роль учителя сводится к подсказке направления и проверки правильности выполняемых манипуляций;
- Занятия на разные темы чередуются, в процессе работы происходит возвращение к пройденным темам на более продвинутом уровне;
- Для закрепления знаний и навыков проводятся практические занятия по решению задач из разных тем.

### Ожидаемые результаты.

- улучшение умений решать нестандартные задачи по математике и задачи повышенной сложности;
- повышение интереса к изучению математике и исследовательской деятельности;
- участие учеников в различных математических конкурсах и олимпиада
- расширение кругозора.

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- ✓ факты и формулы, помогающие в решении нестандартных математических задач;
- ✓ основы построения рассуждений и доказательств;
- ✓ приемы и методы решения конкурсных задач по математике.

### Основные разделы учебного плана:

- Математический анализ, алгебра и теория чисел
- Комбинаторика
- Геометрия
- Общие подходы к решению и оформлению решений олимпиадных заданий

### Учебный план:

| № п/п  | Наименование раздела, темы занятия | Количество часов |          |          | форма аттестации (контроля) |
|--|------------------------------------|------------------|----------|----------|-----------------------------|
|  |                                    | Всего            | теория   | Практика |                             |
| <b>I Математический анализ, алгебра и теория чисел</b> |                                    |                  |          |          |                             |
| <b>1</b>   | <b>Делимость</b>                   | <b>7</b>         | <b>1</b> | <b>6</b> | Зачет, устный опрос         |
| 1.1  | Сравнения по модулю                | 2                | 1        | 1        |                             |
| 1.2  | Алгоритм Евклида                   | 1                |          | 1        |                             |
| 1.3  | Делимость и делители               | 1                |          | 1        |                             |
| <b>1.4</b>   | <b>Основная теорема арифметики</b> | <b>1</b>         |          | <b>1</b> |                             |
| 1.5  | Теорема Ферма                      | 1                |          | 1        |                             |
| 1.6  | Квадратичные вычеты                | 1                |          | 1        |                             |
| <b>2</b>   | <b>Многочлены</b>                  | <b>8</b>         |          | <b>8</b> | Зачет, устный опрос         |
| 2.1  | Квадратный трехчлен.               | 2                |          | 2        |                             |

|                         |   |           |          |          |                     |
|-------------------------|---|-----------|----------|----------|---------------------|
|                         | Формула корней квадратного уравнения                                |           |          |          |                     |
| 2.2                     | Квадратный трехчлен. Теорема Виета.                                 | 1         |          | 1        |                     |
| 2.3                     | Теорема Безу.   | 1         |          | 1        |                     |
| 2.4                     | Многочлены с целыми коэффициентами.                                 | 2         |          | 2        |                     |
| 2.5                     | Симметрические и антисимметрические многочлены                      | 2         |          | 2        |                     |
| <b>3</b>                | <b>Неравенства</b>  | <b>4</b>  |          | <b>4</b> | Зачет, устный опрос |
| 3.1                     | Методы оценок   | 1         |          | 1        |                     |
| 3.2                     | Огрубление неравенств   | 1         |          | 1        |                     |
| 3.3                     | Неравенства о средних   | 2         |          | 2        |                     |
| <b>4</b>                | <b>Элементы математического анализа</b>                             | <b>8</b>  | <b>3</b> | <b>5</b> | Зачет, устный опрос |
| 4.1                     | Пределы и непрерывность. Замечательные пределы                      | 2         | 1        | 1        |                     |
| 4.2                     | Монотонность.   | 1         | 0,5      | 0,5      |                     |
| 4.3                     | Производные. Геометрический и физический смысл производной          | 3         | 1,5      | 1,5      |                     |
| 4.4.                    | Использование производных при решении задач на неравенства и оценки | 2         |          | 2        |                     |
| <b>II Комбинаторика</b> |   |           |          |          |                     |
| <b>5</b>                | <b>Игры</b>   | <b>4</b>  |          | <b>4</b> | Зачет, устный опрос |
| 5.1                     | Анализ выигрышных позиций   | 1         |          | 1        |                     |
| 5.2                     | «Почти симметрия» в играх   | 1         |          | 1        |                     |
| 5.3                     | Поиск выигрышных стратегий  | 2         |          | 2        |                     |
| <b>6</b>                | <b>Вычисления в комбинаторике</b>                                   | <b>10</b> | <b>2</b> | <b>8</b> | Зачет, устный опрос |
| 6.1                     | Основные формулы комбинаторики                                      | 2         |          | 2        |                     |
| 6.2                     | Шары и перегородки  | 2         |          | 2        |                     |
| 6.3                     | Лексикографический порядок  | 2         | 1        | 1        |                     |

|  |  |           |            |             |                     |
|--|--|-----------|------------|-------------|---------------------|
| 6.4  | Числа Фибоначчи                          | 2         |            | 2           |                     |
| 6.5  | Числа Каталана                           | 2         | 1          | 1           |                     |
| <b>7</b>   | <b>Теория графов</b>                     | <b>8</b>  | <b>0,5</b> | <b>7,5</b>  | Зачет, устный опрос |
| 7.1  | Подсчет числа вершин и ребер             | 0,5       |            | 0,5         |                     |
| 7.2  | Циклы и деревья                          | 1,5       | 0,5        | 1           |                     |
| 7.3  | Эйлеровы и гамильтоновы графы            | 2         |            | 2           |                     |
| 7.4  | Двудольные графы                         | 1         |            | 1           |                     |
| 7.5  | Раскраски в графах                       | 1         |            | 1           |                     |
| 7.6  | Планарные графы                          | 2         |            | 2           |                     |
| 7.7  | Ориентированные графы                    | 2         |            | 2           |                     |
| <b>8</b>   | <b>Принцип крайнего</b>                  | <b>2</b>  |            | <b>2</b>    | Зачет, устный опрос |
| 8.1  | Принцип крайнего                         | 2         |            | 2           |                     |
| <b>9</b>   | <b>Оценка+пример</b>                     | <b>4</b>  |            | <b>4</b>    | Зачет, устный опрос |
| 9.1  | Построение примеров и контрпримеров      | 2         |            | 2           |                     |
| 9.2  | Решение задач типа «оценка+пример»       | 2         |            | 2           |                     |
| <b>10</b>  | <b>Раскраски и замощения</b>             | <b>4</b>  |            | <b>4</b>    | Зачет, устный опрос |
| 10.1   | Раскраски и замощения                    | 4         |            | 4           |                     |
| <b>III Геометрия</b>   |  |           |            |             |                     |
| <b>11</b>  | <b>Планиметрия</b>                       | <b>10</b> |            | <b>10</b>   | Зачет, устный опрос |
| 11.1   | Вписанные углы                           | 2         |            | 2           |                     |
| 11.2   | Биссектриса и окружность                 | 2         |            | 2           |                     |
| 11.3   | Геометрическое место точек               | 2         |            | 2           |                     |
| 11.4   | Хорды и секущие                          | 2         |            | 2           |                     |
| 11.5   | Площади                                  | 2         |            | 2           |                     |
| <b>IV Общие подходы к решению и оформлению решений олимпиадных заданий</b> |  |           |            |             |                     |
| <b>12</b>  | Разбор заданий турнира городов           | <b>2</b>  |            | <b>2</b>    |                     |
| <b>13</b>  | Разбор заданий муниципального этапа ВсОШ | <b>2</b>  |            | <b>2</b>    |                     |
| <b>14</b>  | Разбор заданий ВООШ                      | <b>2</b>  |            | <b>2</b>    |                     |
| <b>15</b>  | Разбор заданий олимпиады физтех          | <b>2</b>  |            | <b>2</b>    |                     |
| <b>16</b>  | <b>Заключительное тестирование</b>       |           |            |             | <b>Тест</b>         |
| <b>ВСЕГО</b>   |  | <b>80</b> | <b>6,5</b> | <b>73,5</b> |                     |



## Содержание программы:

### 1. Игры

- 1.1. Анализ выигрышных позиций
- 1.2. «Почти симметрия» в играх
- 1.3. Поиск выигрышных стратегий

### 2. Делимость

- 2.1. Сравнения по модулю
- 2.2. Алгоритм Евклида
- 2.3. Делимость и делители

### 3. Вычисления в комбинаторике

- 3.1. Основные формулы комбинаторики
- 3.2. Шары и перегородки

### 4. Неравенства

- 4.1. Неравенства

### 5. Теория графов

- 5.1. Задачи на теорию графов

### 6. Многочлены

- 6.1. Квадратный трехчлен. Формула корней квадратного уравнения
- 6.2. Квадратный трехчлен. Теорема Виета.
- 6.3. Теорема Безу.
- 6.4. Многочлены с целыми коэффициентами.

### 7. Принцип крайнего

- 7.1. Принцип крайнего

### 8. Оценка+пример

- 8.1. Построение примеров и контрпримеров
- 8.2. Решение задач типа «оценка+пример»

### 9. Раскраски и замощения

- 9.1. Раскраски и замощения

### 10. Планиметрия

- 10.1. Вписанные углы
- 10.2. Биссектриса и окружность
- 10.3. Геометрическое место точек
- 10.4. Хорды и секущие
- 10.5. Решение различных планиметрических задач

## УЧЕБНЫЙ ГРАФИК:

| №<br>п/п | Наименование темы | Количество<br>часов | Форма<br>занятий | Форма контроля |
|----------|-------------------|---------------------|------------------|----------------|
|----------|-------------------|---------------------|------------------|----------------|

|    |   |   |      |              |
|----|---|---|------|--------------|
| 1  | Анализ выигрышных позиций                                 | 2 | урок | устный опрос |
| 2  | «Почти симметрия» в играх                                 | 2 | урок | устный опрос |
| 3  | Разбор заданий турнира городов                            | 2 | урок | устный опрос |
| 3  | Поиск выигрышных стратегий                                | 2 | урок | устный опрос |
| 4  | Разбор заданий муниципального этапа ВсОШ                  | 2 | урок | устный опрос |
| 5  | Поиск выигрышных стратегий                                | 2 | урок | устный опрос |
| 6  | Разбор заданий ВООШ                                       | 2 | урок | устный опрос |
| 7  | Поиск выигрышных стратегий                                | 2 | урок | устный опрос |
| 8  | Поиск выигрышных стратегий                                | 2 | урок | устный опрос |
| 9  | Сравнения по модулю                                       | 2 | урок | устный опрос |
| 10 | Алгоритм Евклида  | 2 | урок | устный опрос |
| 11 | Делимость и делители                                      | 2 | урок | устный опрос |
| 12 | Делимость и делители                                      | 2 | урок | устный опрос |
| 13 | Основные формулы комбинаторики                            | 2 | урок | устный опрос |
| 14 | Разбор заданий регионального этапа ВсОШ                   | 2 | урок | устный опрос |
| 15 | Шары и перегородки  | 2 | урок | устный опрос |
| 16 | Неравенства   | 2 | урок | устный опрос |
| 17 | Неравенства   | 2 | урок | устный опрос |
| 18 | Разбор заданий олимпиады физтех                           | 2 | урок | устный опрос |
| 19 | Задачи на теорию графов                                   | 2 | урок | устный опрос |
| 20 | Задачи на теорию графов                                   | 2 | урок | устный опрос |
| 21 | Квадратный трехчлен. Формула корней квадратного уравнения | 2 | урок | устный опрос |
| 22 | Квадратный трехчлен. Теорема Виета.                       | 2 | урок | устный опрос |
| 23 | Квадратный трехчлен. Теорема Виета.                       | 2 | урок | устный опрос |
| 24 | Теорема Безу.   | 2 | урок | устный опрос |
| 25 | Многочлены с целыми коэффициентами.                       | 2 | урок | устный опрос |
| 26 | Принцип крайнего  | 2 | урок | устный опрос |
| 27 | Построение примеров и контрпримеров                       | 2 | урок | устный опрос |
| 28 | Решение задач типа «оценка+пример»                        | 2 | урок | устный опрос |
| 29 | Раскраски и замощения                                     | 2 | урок | устный опрос |
| 30 | Раскраски и замощения                                     | 2 | урок | устный опрос |
| 31 | Вписанные углы  | 2 | урок | устный опрос |
| 32 | Вписанные углы  | 2 | урок | устный опрос |
| 33 | Биссектриса и окружность                                  | 2 | урок | устный опрос |

|    |  |   |              |              |
|----|--|---|--------------|--------------|
| 34 | Биссектриса и окружность                 | 2 | урок         | устный опрос |
| 35 | Геометрическое место точек               | 2 | урок         | устный опрос |
| 36 | Геометрическое место точек               | 2 | урок         | устный опрос |
| 37 | Хорды и секущие                          | 2 | урок         | устный опрос |
| 38 | Решение различных планиметрических задач | 2 | урок         | устный опрос |
| 39 | Решение различных планиметрических задач | 2 | урок         | устный опрос |
| 40 | Итоговое тестирование                    | 2 | тестирование | тест         |
|    | Закрытие программы.                      |   |              |              |

### Формы аттестации, оценочные и методические материалы.

Формы подведения итогов реализации программы. Для отслеживания динамики освоения программ проводится мониторинг, который осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, промежуточную и итоговую аттестацию.

Вводный контроль (первичная диагностика) проводится в начале обучения для определения уровня подготовки учащихся. Форма проведения – письменная самостоятельная работа.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения каждого учебного занятия и направлен на проверку формирования осваиваемых умений. Формы текущего контроля – устный опрос по решенным задачам.

Итоговая аттестация проводится в конце обучения в виде теста для выявления уровня подготовленности обучающихся.

Критериями оценки уровня освоения программы являются:

- соответствие уровня знаний обучающихся программным требованиям;
- свобода восприятия информации;
- самостоятельность в работе;
- осмысленность действий;
- разнообразие освоенных образовательных процессов;
- соответствие практической деятельности программным требованиям;
- уровень творческой активности обучающихся;
- качество выполненных работ
- умение ориентироваться в предметной области;
- устойчивая мотивация к выбору деятельности, в рамках изучаемой предметной области;
- наличие у обучающихся достижений личностного роста;
- наличие достижений в мероприятиях различных уровней.



### Формы и методы диагностической оценки:

1. При изучении курса после прохождения материала по всем разделам проводится устный опрос по решениям предложенных задач
2. Итоговая аттестация – по окончании освоения программы тест.
- 3.

### Организационно – педагогические условия.

*Методическое обеспечение программы:* Для успешной реализации программы необходимы: помещения, удовлетворяющие требования к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, кабинет математики.

*Перечень необходимого оборудования:* компьютер, принтер и ксерокс для работы педагогов.

*В кабинете должны быть* инструкции по охране труда и ТБ; методические разработки занятий, мультимедийное оборудование.

Интернет-ресурсы для подготовки обучающихся к олимпиадам по математике:  
<http://olimpiada.ru/> Сайт МИОО: документация по проведению всех олимпиад, графики проведения;

<http://olymp.mioo.ru/> Сайт МИОО: подготовка обучающихся к олимпиадам по всем предметам;

<http://www.zaba.ru/> Задания зарубежных национальных олимпиад;

<http://www.math-on-line.com/olympiada-edu/zadachi-olympiada-math.html> Как готовиться к олимпиадам. Нестандартные математические задачи на логику и смекалку;

<http://www.internat18.ru/exams/olimpiad.html> Коллекция ссылок на сайты с олимпиадными задачами;

Математика <http://intelmath.narod.ru/problems.html> Задачи различных математических олимпиад, в т.ч открытых

<http://www.allmath.ru/olimpschool1.htm> Все задачи Всесоюзных олимпиад.

### Литература:

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Киров: АСА, 1994. 272 стр.
2. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. М.:МЦНМО, 2001. 96 стр.
3. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К., Васильев Н.Б. Подготовительные задачи к LVII Московской математической олимпиаде 1994 года для 8-11 классов. М., 1994. 76 стр.
4. Мякишев А.Г. Элементы геометрии треугольника. М.:МЦНМО, 2002. 32 стр.
5. Олимпиады. Алгебра. Комбинаторика. Новосибирск, 1979. 176 стр.
6. Прасолов В.В. Многочлены. М.:МЦНМО, 2003. 336 стр.
7. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. М.: 2002.
8. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. М.:Просвещение, 2002. 207 стр.