

**ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет  
народного хозяйства»**

**«Утверждаю»**  
**Ректор, д.э.н., профессор**  
**Бучаев Я.Г.**  
27 08 2020 г.



**Республиканский центр по выявлению и развитию таланта  
обучающихся**

**ПРОГРАММА**  
**подготовки к Всероссийской олимпиаде школьников**  
**по предмету**  
**«МАТЕМАТИКА»**

**Махачкала – 2020 г.**

**Струкова Н. В. Программа подготовки к Всероссийской олимпиаде школьников по предмету «Математика». – Махачкала: РЦВРТ ГАОУ ВО «ДГУНХ», 2020. 10 с.**

**Составитель:** Струкова Наталья Викторовна, педагог по развитию таланта РЦВРТ ГАОУ ВО «ДГУНХ», старший преподаватель кафедры математики ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства».

Программа подготовки к Всероссийской олимпиаде школьников по предмету «Математика» размещена на сайте [www. http://olimp.dgunh.ru/](http://olimp.dgunh.ru/)

## Пояснительная записка

Предметные олимпиады школьников доказали свою эффективность в решении задач поиска и отбора интеллектуально одаренных учащихся. Анализ выступления школьников на математических олимпиадах и различных соревнованиях показывает, что наибольшего успеха добиваются учащиеся, с которыми была проведена работа по выявлению и развитию их одаренности. Стремление к достижению олимпиадных успехов является стимулом для учащихся, поддерживает серьезный интерес к учебе и дополнительным занятиям математикой.

Данная программа составлена для обучения алгебре, геометрии и комбинаторике детей 8 - 11 классов, обладающих высокими интеллектуальными способностями и проявляющими повышенный интерес к математике. Эффективное развитие таких детей может быть осуществлено только благодаря дополнительным занятиям, которые должны быть направлены на оказание помощи ребенку в развитии своего творческого потенциала в соответствии с его способностями, склонностями и психофизиологическими особенностями. Именно для таких занятий и предназначена эта программа дополнительного образования.

Большой акцент предполагается на самостоятельной работе обучающихся. Подобраны соответствующие задачи.

Для успешной реализации программы использованы следующие ключевые направления:

- индивидуальная работа с одаренными учащимися;
- групповая работа с одаренными учащимися по подготовке к предметным олимпиадам.

### **Цели образовательной программы:**

- Готовить учащихся к математическим соревнованиям разного уровня.
- Развивать математическую одаренность, математическую грамотность, творческие способности учащихся.
- Организовать психологическую помощь учащимся в определении степени готовности их к выполнению нестандартных заданий, к построению нетипичных логических конструкций, к отказу от стереотипных подходов в решении задач.
- Развивать умение собраться и сконцентрироваться, умение рассчитать время в состоянии «соревновательного» стресса.

### **Задачи образовательной программы:**

- Развитие математических способностей учащихся и расширение их математического кругозора путем интенсивных занятий.
- Развитие у школьников свойственного математике стиля мышления, повышение их общей и математической культуры.
- Подготовка учащихся к математическим олимпиадам.
- Популяризация математики как науки.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Подготовка к школьному этапу.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
<b>8-9 класс</b>				
1.	Инвариант	6	2	4
2.	Дополнительные построения	6	2	4
3.	Неравенство о среднем	6	2	4
4.	Средняя линия треугольника	6	2	4
5.	Величина угла между двумя хордами	6	2	4
6.	Углы, опирающиеся на равные дуги	6	2	4
<b>10-11 класс</b>				
1.	Неравенства	6	2	4
2.	Индукция	6	2	4
3.	Многочлены	6	2	4
4.	Принцип Дирихле	6	2	4
5.	Графы	6	2	4
6.	Принцип крайнего	6	2	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

### Подготовка к муниципальному этапу

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
<b>8-9 класс</b>				
1.	Числовые неравенства	6	2	4
2.	Квадратный трехчлен	6	2	4
3.	Теорема Виета	6	2	4
4.	Квадратные неравенства	6	2	4
5.	Графы	6	2	4
6.	Факториал	6	2	4
<b>10-11 класс</b>				
1.	Неравенства с трехгранным углом	6	2	4
2.	Точные квадраты	6	2	4
3.	Применение геометрии в решении	6	2	4

	алгебраических задач			
<b>4.</b>	Тригонометрия	6	2	4
<b>5.</b>	Окружности на плоскости	6	2	4
<b>6.</b>	Геометрия: площадь	6	2	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

### Подготовка к региональному этапу

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
<b>9-11 класс</b>				
<b>1.</b>	Оценка плюс пример	6	2	4
<b>2.</b>	Задачи с параметрами	6	2	4
<b>3.</b>	Уравнения в целых числах	10	2	8
<b>4.</b>	Метод математической индукции	6	2	4
<b>5.</b>	Выигрышные стратегии в играх	6	2	4
<b>6.</b>	Планиметрические задачи	8	2	6
<b>7.</b>	Элементы комбинаторики	6	2	4
<b>8.</b>	Возвратные уравнения	6	2	4
<b>9.</b>	Решение неравенств с модулем	6	2	4
<b>10.</b>	Элементы алгебры и математического анализа	12	2	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>

### Подготовка к заключительному этапу

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
<b>9-11 класс</b>				
<b>1.</b>	Планиметрия	10	3	7
<b>2.</b>	Преобразования плоскости	6	2	4
<b>3.</b>	Стереометрия	10	3	7
<b>4.</b>	Преобразования пространства	6	2	4
<b>5.</b>	Решение задач с параметрами	10	2	8
<b>6.</b>	Комбинаторика и элементы теории вероятности	10	2	8
<b>7.</b>	Полувписанная окружность	10	2	8
<b>8.</b>	Вневписанные окружности	10	2	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### **Инвариант (6 ч)**

Четность. Остатки, алгебраическое выражение, раскраска, полуинвариант. Игры.

### **Дополнительные построения (6 ч)**

Удвоение медианы. Перекладывание отрезков. Перекладывание площадей.

### **Неравенство о среднем (6 ч)**

Среднее арифметическое чисел. Среднее геометрическое чисел. неравенство о среднем.

### **Средняя линия треугольника (6 ч)**

Средняя линия треугольника. Теорема о средней линии треугольника. Решение задач.

### **Вписанные углы (12 ч)**

Величина угла между двумя хордами. Углы, опирающиеся на равные дуги.

### **Числовые неравенства (6 ч)**

Числовые неравенства.

### **Квадратный трехчлен (18 ч)**

Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Неравенства второй степени. неравенство Коши – Буняковского – Шварца.

### **Графы (6 ч)**

Граф. Простой граф. Степень вершины. Компонента связности, связный граф. Решение задач с использованием графа.

### **Факториал (6 ч)**

Факториал. Применение факториала для решения задач.

### **Неравенства (6 ч)**

Решение систем неравенств 1 и 2 степени различными способами. Числовая ось, числовые промежутки. Метод интервалов. Комбинированные системы неравенств.

### **Индукция (12 ч)**

Множество натуральных чисел. Принцип и метод математической индукции. Отработка навыков применения метода математической индукции при доказательстве различных утверждений.

### **Многочлены (6 ч)**

Понятие многочлена. Действия с многочленами. Многочлены в олимпиадных заданиях.

### **Принцип Дирихле (6 ч)**

Решение логических задач. Решение задач с использованием принципа Дирихле. Решение различных олимпиадных задач.

### **Графы (6 ч)**

Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.

### **Принцип крайнего (6 ч)**

Задачи о сравнении по величине чисел из некоторого конечного набора, расположениях точек на прямой, оценках сумм.

### **Неравенства с трехгранным углом (6 ч)**

Многогранный угол. Свойства многогранных и трехгранных углов.

### **Точные квадраты (6 ч)**

Свойства точных квадратов. Применения свойств для решения задач.

### **Применение геометрии в решении алгебраических задач (6 ч)**

Решение алгебраических уравнений и неравенств с помощью геометрии. Доказательство неравенств, используя неравенство треугольников, теоремы Пифагора, теоремы косинусов.

### **Тригонометрия (6 ч)**

Тригонометрические тождества. Тригонометрия в олимпиадных задачах.

### **Окружность (26 ч)**

Взаимное расположение окружностей. Вписанные окружности. Полувыписанные окружности.

### **Геометрия: площадь (6 ч)**

Решение геометрических задач. Решение задач на нахождение площадей.

### **Оценка плюс пример (6 ч)**

Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений.

### **Задачи с параметрами (16 ч)**

Решение уравнений и неравенств с параметром.

### **Уравнения в целых числах (10 ч)**

Основные факты, необходимые при решении уравнений в целых числах. Решение уравнений в целых числах: применение всевозможных методов и их систематизация.

### **Выигрышные стратегии в играх (6 ч)**

Решение олимпиадных задач, в которых необходимо определить выигрышную стратегию одного или двух игроков.

### **Планиметрические и стереометрические задачи (28 ч)**

Решение олимпиадных планиметрических задач. Применение различных нестандартных приёмов: удвоение медианы треугольника, продолжение сторон трапеции и т.д. Дополнительные формулы для площадей фигур. Теорема Чевы-Менелая и её использование.

### **Элементы комбинаторики (16 ч)**

Правила суммы и произведения. Основные понятия комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Вывод соответствующих формул. Решение типовых и олимпиадных комбинаторных задач.

### **Возвратные уравнения (6 ч)**

Возвратные уравнения. Решение уравнений высших степеней.

### **Решение неравенств с модулем (6 ч)**

Определение и геометрический смысл модуля. Решение уравнений и неравенств с модулем.

### **Элементы алгебры и математического анализа (12 ч)**

Числовые неравенства. Доказательство неравенств. Текстовые задачи. Многочлены, уравнения и системы уравнений. Последовательности и суммы.

### **Преобразования плоскости (6 ч)**

Движения плоскости. Подобия. Инверсия.

### **Преобразования пространства (6 ч)**

Движения пространства. Подобия.



## Рекомендуемая литература

1. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1/ [Н.Х.Агаханов, И.И.Богданов, П.А.Кожевников и др.; под общ. ред. С.И.Демидовой, И.И.Колесниченко]. – М.: Просвещение, 2008.
2. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2004
3. П.И.Горнштейн, В.Б.Полонский, М.С.Якир. Задачи с параметрами. 3-е изд., допол. и перераб. – М.:ИЛЕКСА, 2007
4. Понарин Я.П. Элементарная геометрия: В 2 т. – Т.1: Планиметрия, преобразования плоскости. – М.: МЦНМО, 2004
5. Понарин Я.П. Элементарная геометрия: В 2 т. – Т.2: Стереометрия, преобразования пространства. – М.: МЦНМО, 2006
6. Шарыгин И.Д. «Сборник задач по математике с решениями: Учебное пособие для 5 - 11 кл. общеобразовательных учреждений», М.2012
7. Генкин.С.А., Итенберг И.В.Фомин Д.В.«Математические кружки».- г.Киров 2010г.
8. Бабинская И.Л. «Задачи математических олимпиад».-Наука 2011г.
9. Лютикас Л.Ю. « Школьнику о теории вероятностей». –М.: Просвещение 2011г.
10. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. « Элементы статистики и вероятности»: учебное пособие для 7-9 классов. – М. Просвещение 2005г
11. Гольдич В.А. Сборник задач по алгебре. 5-11. М. Дрофа. 2010
12. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике.Книга для учащихся 5-7 классов. - М.:Просвещение, 2002.
13. Спивак А.В. Математический кружок. 6-7 классы. - М.: Посев, 2013.
14. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки. Задачи для математического кружка.- М.: МЦНМО, 2004.
15. Фарков А.В. Математические олимпиадные работы. 5-11 классы.- СПб.: Питер, 2010.
16. Башмаков М.И. Математика в кармане "Кенгуру".Международные математические олимпиады. - М.: Дрофа, 2011.
17. Агаханов Н.Х. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. - М.: Просвещение, 2010.
18. Агаханов Н.Х. Математика. Областные олимпиады. 8-11 классы.- М.:Просвещение, 2010.

19. Галкин Е.В. Задачи с целыми числами. 7-11 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 2012.

### **Информационные образовательные ресурсы**

1. <http://old.math.rosolymp.ru/>
2. <http://rosolymp.ru/>
3. <http://olympiads.mccme.ru/>
4. <http://olympiads.mccme.ru/mmo/>
5. <http://www.zaba.ru/>
6. <http://www.problems.ru/>