



## **Программа летних выездных школ по подготовке к олимпиадам по математике**

Тип курса: летняя выездная школа

Форма обучения: очно

Классы: 9-10

Направление подготовки: ВсОШ и перечневые олимпиады по математике

Количество академических часов (обязательное): 40

**Методист: Кузнецов Арсений Дмитриевич**

Руководитель кафедры профильной математики школы Центра педагогического мастерства, заведующий кафедрой математики РОО «Ассоциация победителей олимпиад».

## 1. Как устроена выездная школа «Коалиции»

- ✓ Расписание дня: 3 пары по 1,5 часа, перерывы на питание и отдых, свободное время или тематические мероприятия
- ✓ Практико-ориентированный подход к обучению, разработка программы и форматов занятий осуществляется педагогическими дизайнерами
- ✓ Опытные педагоги: олимпиадные тренеры, выпускники и преподаватели ведущих вузов
- ✓ Вожатые: помощники на выездной школе по всем техническим и организационным вопросам, вместе с художественным руководителем курируют мероприятия. Все вожатые имеют необходимую квалификацию и являются выпускниками Школы вожатых «Коалиции».
- ✓ В конце выездной школы проводится контрольный срез знаний или написание пробного тура олимпиады
- ✓ Обратная связь по итогу выездной школы от преподавателей
- ✓ Программа курса адаптируется преподавателями под уровень знаний и скорость усвоения материала учениками

## 2. Описание программы

**Цель обучения на школе** – программа курса ориентирована на подготовку к классическим математическим олимпиадам уровня школьного, муниципального и регионального этапов ВсОШ. Но курс также преследует и более общую цель – повышение уровня математической подготовки учащихся и развитие у них навыков абстрактного мышления. Ведь математический склад ума и развитое мышление крайне способствует эффективной деятельности не только в математике, но и в анализе данных, машинном обучении, экономике и финансах, программировании и компьютерных науках, физике и астрономии, естественных науках, биоинформатике и биоинженерии, проектировании и строительстве, лингвистике. Даже с формальной точки зрения именно олимпиады по математике дают льготы при поступлении в вузы на наибольшее количество направлений, от прикладной информатики до социологии.

### **Овладение навыками и умениями:**

- решать задачи по математике повышенной сложности
- использовать критическое мышление
- применять математическую интуицию
- работать с пространственными абстракциями
- преодолевать психологические трудности при решении сложных задач
- грамотно, корректно и логически строго излагать доказательства в математических задачах
- рефлексировать по поводу своих рассуждений, находить и исправлять ошибки
- оценивать правильность чужих рассуждений

### **Олимпиады, к которым готовятся на курсе:**

1. ВсОШ: ШЭ, МЭ и РЭ
2. Московская математическая олимпиада

3. Международная математическая олимпиада «Турнир городов»
4. Олимпиада «Высшая проба»
5. Олимпиада СПбГУ по математике
6. Олимпиада «Покори Воробьевы горы!»

**Объём учебной нагрузки на курсе:**

Максимальная учебная нагрузка (с учетом самостоятельной подготовки): 52 ак. часа

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 40 ак. часа

**Количество занятий в день:** 2 пары в день заезда + 3 пары в день + день отъезда

**Длительность школы:** 8 дней (отъезд в восьмой день)

**Входные компетенции ученика (для успешного обучения на школе):**

- ✓ уверенное знание школьной программы по математике до соответствующего класса.
- ✓ приветствуется опыт участия в олимпиадах по математике

**Выходные компетенции ученика (после обучения на школе):**

- ✓ продвинутый уровень знаний по математике
- ✓ умение решать олимпиадные задачи по математике на классические темы, выходящие за рамки школьной программы
- ✓ необходимые знания и навыки для успешного выступления на ШЭ, МЭ и РЭ ВсОШ и перечневых олимпиадах
- ✓ развитые критическое мышление и математическая интуиция
- ✓ умение работать с пространственными абстракциями
- ✓ способность преодолевать психологические барьеры при решении сложных задач
- ✓ умение рефлексировать по поводу цепочки рассуждений, находить и исправлять ошибки



### 3. Тематическое планирование Выездных школ по подготовке к

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Вид учебного занятия	Содержание темы
<i>День 1. Алгебра.</i>				
1	<i>Преобразования. Оценки. Неравенства.</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Алгебраические преобразования в задачах. Применение формул сокращённого умножения. Теорема Виета. Классические неравенства.</i>
2	<i>Координатно-графический подход. Свойства функций. Геометрическая интерпретация.</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Применение свойств графиков функций для решения алгебраических задач. Задачи на геометрическую интерпретацию алгебраических выражений.</i>
<i>День 2. Теория чисел.</i>				
3	<i>Ликбез по теории чисел</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Простые и составные числа, НОД и НОК. Признаки и свойства делимости. Вокруг алгоритма Евклида. Остатки. Рациональные и иррациональные числа. Текстовые задачи по теории чисел.</i>
4	<i>Целочисленная алгебра</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Разложение на множители, выделение полного квадрата и другие алгебраические преобразования в задачах с целыми числами. Применение остатков для решения уравнений. Целочисленные неравенства. Целая и дробная части числа.</i>
5	<i>Самостоятельное решение, обсуждение и</i>	2	<i>Практическое обучение</i>	<i>Решение теоретико-числовых задач формата МЭ ВсОШ.</i>



	<i>сдача задач преподавателю</i>			
<b>День 3. Классическая геометрия.</b>				
7	<i>Классическая геометрия</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Ликбез по основным геометрическим сюжетам, встречающимся в задачах. Подходы и полезные соображения при решении геометрических задач.</i>
8	<i>Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю</i>	2	<i>Практическое обучение</i>	<i>Решение геометрических задач формата МЭ ВсОШ.</i>
9	<i>Командная математическая игра «Домино»</i>	2	<i>Практическое обучение</i>	<i>Проведение командной математической игры «Домино» по задачам различной сложности уровня МЭ ВсОШ с последующим разбором.</i>
<b>День 4. Нестандартная геометрия.</b>				
10	<i>Комбинаторная геометрия. Нестандартная геометрия.</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Различные задачи геометрического характера, не относящиеся к классической планиметрии. Исследование целочисленных решёток, систем точек и прямых и других геометрических конструкций. Нестандартные геометрические задачи.</i>
11	<i>Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю</i>	4	<i>Практическое обучение</i>	<i>Решение геометрических задач формата МЭ ВсОШ.</i>
<b>День 5. Дискретные и текстовые задачи.</b>				
13	<i>«Оценка+пример»</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Особенности решения задач типа «оценка+пример». Задачи типа «оценка+пример» на клетчатой доске, на конструкции по кругу, на игры и стратегии и т.д.</i>
14	<i>Инвариант</i>	2	<i>Смешанное обучение</i>	<i>Применение идеи инварианта в задачах. Конструирование инвариантных величин. Раскраска. Полуинвариант.</i>



15	Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю	2	Практическое обучение	Решение дискретных и текстовых задач формата МЭ ВсОШ.
<b>День 6. Неравенства.</b>				
17	Методы решений неравенств. Неравенства о средних	2	Личная олимпиада	Методы решения неравенств. Какие бывают неравенства о средних. Общих вид и связь друг с другом. Задачи, сводимые к неравенствам о средних. Неравенство Йенсена
18	Самостоятельное решение, обсуждение и сдача задач преподавателю	2	Практическое обучение	Решение дискретных и текстовых задач формата МЭ ВсОШ.
19	Мастер-класс	2	Практическое обучение	Олимпиадный мастер-класс в интерактивном формате отработки полученных знаний и навыков. Примером могут служить математический турнир, математическая командная или одиночная игра, лекция по математической тематике, разбор вариантов олимпиад.
<b>День 7. Личная математическая игра, разбор пробной олимпиады и заключительная лекция.</b>				
20	Личная математическая игра «Самбо»	2	Практическое обучение	Проведение личной математической игры «Самбо» по задачам уровня МЭ ВсОШ с последующим разбором. Все задачи решаются в уме, без применения письменных принадлежностей.
21	Пробный тур МЭ ВсОШ	2	Смешанное обучение	Вступительная олимпиада в формате пробного тура МЭ ВсОШ для определения прогресса участников за период занятий на курсе.
22	Разбор пробного тура МЭ ВсОШ	2	Смешанное обучение	Подробный разбор заключительной олимпиады с комментариями.

#### 4. Список рекомендуемых учебных источников

Учебно-методическое обеспечение курса базируется на решении математических задач

**повышенной сложности по различным темам. В качестве ресурсов для самостоятельного изучения в первую очередь рекомендуются:**

1. С. Генкин, И. Итенберг, Д.Фомин. Ленинградские математические кружки — Киров, 1994. — 272 с.
2. Проект МЦНМО при участии школы 57 - URL: <http://www.problems.ru>
3. Подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике -URL: <http://www.mathus.ru>
4. Московский Центр Непрерывного Математического Образования - URL: <http://www.mcsme.ru>
5. Квант: Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов. URL: <http://www.kvant.info/>
6. Алфутова Н. Б. Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ.— М.: МЦНМО, 2002.— 264 с.
7. Понарин Я. П. Элементарная геометрия. В 2-х т. Планиметрия. Стереометрия. М.: Т.1 - 2004, 312с.; Т.2 - 2006, 256с.
8. Прасолов В.В.. Задачи по планиметрии. 5-е изд. испр. и доп. М., МЦНМО, 2006 — 640 с.
9. Популярная комбинаторика. Виленкин Н.Я. М.: Наука, 1975.— 208 с.
10. Седракян Н.М., Авоян А.М. Неравенства. Методы доказательства. М.: Физматлит, 2002. — 256 с.
11. Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский. Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы. — М. Просвещение, 2010. — 192 с.
12. Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников и др. Математика. Областные олимпиады. 8—11 классы. — М. Просвещение, 2010. — 239 с.
13. Гальперин Г. А., Алексей Кириллович Толпыго. Московские математические олимпиады. М., Просвещение, 1986 — 303 с.
14. Федоров Р. М. и др. Московские математические олимпиады 1993—2005 г. М.: 2006. — 456с.
15. Агаханов Н. Х. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Заключительные этапы - 2017, 552 с.
16. Спивак А. В. Математический кружок. М.: Просвещение, 2003.
17. Спивак А. В. Математический праздник. М.: Бюро Квантум, 2000.
18. Материалы Уральских турниров юных математиков, Кубка Колмогорова, Южного математического Турнира, Кировских ЛМШ