

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Методического совета  
регионального Центра выявления, поддержки  
и развития способностей и талантов у детей и  
молодежи Московской области (в структуре  
автономной некоммерческой  
образовательной организации  
«Областная гимназия им. Е.М. Примакова»)

от « 06 » мая 2022 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Директор АНОО

«Областная гимназия им. Е.М. Примакова»

М.О. Майсурадзе

« 06 » мая 2022 г.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

### **Направление**

Наука. Математика.

### **Название программы**

Майская образовательная программа по математике.

### **Авторы программы**

Агаханов Назар Хангельдыевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики МФТИ, председатель Центральной предметно-методической комиссии всероссийской олимпиады школьников по математике, председатель жюри всероссийской олимпиады школьников по математике, член Координационного совета Международной математической олимпиады, лауреат премии Правительства РФ в области образования, кандидат физико-математических наук.

Кузьменко Юрий Владимирович – сотрудник кафедры высшей математики МФТИ, преподаватель физико-математического лицея № 5 г. Долгопрудный, преподаватель Образовательного центра «Сириус» и летних математических школ.

### **Целевая аудитория**

Программа ориентирована на школьников 7-9 классов, проявивших интерес к олимпиадной математике и продемонстрировавших высокую результативность на образовательной программе по математике «Региональное сопровождение» или дистанционной образовательной программе по математике «Январь 2022 – май 2022», прошедших конкурсный отбор в соответствии с Положением.

### **Аннотация к программе**

Образовательная программа ориентирована на подготовку обучающихся к участию во всероссийской олимпиаде школьников по математике.

В рамках основной части программы осуществляется обучение участников идеям и методам олимпиадной математики. Программа ориентирована на обучение участников программы различным разделам олимпиадной математики с учетом их уровня подготовленности: алгебра, геометрия, комбинаторика и теория чисел. Изучаемые темы предполагают у участников хорошее знание школьных курсов алгебры и геометрии.

Участники программы будут разбиты на группы с учетом их уровня подготовки. Занятия проводятся с 26 мая по 04 июня 2022 года в региональном Центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Московской области (в структуре АНОО «Областная гимназия им. Е.М. Примакова») по адресу: Московская обл., г. Долгопрудный, ул. Лётная, д. 7.

### **Цель и задачи программы**

Цель программы – подготовка к участию во всероссийской олимпиаде школьников по математике.

Задачи образовательной программы:

- развитие математических способностей учащихся;
- развитие логического мышления;
- популяризация математики как науки.

В результате освоения программы планируется, что каждый ее выпускник:

- расширит свои знания в области математики и ее приложений;
- существенно повысит свой уровень готовности к решению задач на олимпиадах высокого уровня;
- приобретет интерес к научно-исследовательской деятельности.

### **Содержание деятельности и способы организации образовательного процесса**

Математические навыки, приобретаемые при изучении данного курса, имеют прикладной и практический характер.

Учащиеся распределяются по 3 учебным группам в соответствии с уровнем подготовки и классом обучения в школе. Количество учащихся в группе: 7-15 человек.

В каждом цикле представлены следующие образовательные формы: изложение теоретического материала, решение практических, олимпиадных и учебно-исследовательских задач, разбор и обсуждение решений.

### **Образовательные технологии**

В ходе реализации образовательной программы используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные лекции – активное взаимодействие (в режиме беседы) всех участников образовательного процесса;
- тренинги по решению олимпиадных заданий – выполнение тренировочных заданий, позволяющих приобрести опыт решения сложных задач;
- индивидуальные собеседования.

### **Учебно-тематический план интенсивной профильной образовательной программы по математике**

#### **Группа 1 (7 класс)**

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Преподаватель
1.	26.05	Входное тестирование.	2	Кузьменко Ю.В.
2.	26.05	Прямоугольный треугольник.	2	Агаханова О.О.
3.	26.05	Признаки делимости.	2	Агаханова О.О.

4.	27.05	Игры.	2	Купавский А.Б.
5.	27.05	Геометрия.	2	Кухарчук И.А.
6.	27.05	Делимость.	2	Агаханова О.О.
7.	27.05	Практикум по решению задач.	2	Кузьменко Ю.В.
8.	28.05	Геометрия.	2	Кухарчук И.А.
9.	28.05	Сравнения по модулю.	2	Агаханова О.О.
10.	28.05	Формулы сокращенного умножения.	2	Долгих С.М.
11.	28.05	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
12.	29.05	Метод крайнего.	2	Долгих С.М.
13.	29.05	Геометрическое место точек.	2	Кухарчук И.А.
14.	29.05	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
15.	29.05	Перечислительная комбинаторика.	2	Кузьменко Ю.В.
16.	30.05	Неравенства.	2	Купавский А.Б.
17.	30.05	Упорядочивание.	2	Долгих С.М.
18.	30.05	Графы.	2	Агаханова О.О.
19.	30.05	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
20.	31.05	Сравнения по модулю.	2	Агаханова О.О.
21.	31.05	Перечислительная комбинаторика.	2	Купавский А.Б.
22.	31.05	Оценка и пример.	2	Кузьменко Ю.В.
23.	31.05	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
24.	01.06	Симметрия.	2	Кухарчук И.А.
25.	01.06	Перечислительная комбинаторика.	2	Кузьменко Ю.В.
26.	01.06	Графы.	2	Агаханова О.О.
27.	01.06	Практикум по решению задач.	2	Долгих С.М.
28.	02.06	Графы.	2	Агаханова О.О.
29.	02.06	Слепые алгоритмы.	2	Ткаченко М.Н.
30.	02.06	Геометрия. Поворот фигур.	2	Кухарчук И.А.
31.	02.06	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
32.	03.06	Кооперативные алгоритмы.	2	Ткаченко М.Н.
33.	03.06	Неравенство треугольника.	2	Попова Е.С.
34.	03.06	Методы решения комбинаторных задач.	2	Долгих С.М.
35.	03.06	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
36.	04.06	Неравенство треугольника.	2	Попова Е.С.
37.	04.06	Неравенство треугольника.	2	Кузьменко Ю.В.
38.	04.06	Итоговое тестирование.	2	Агаханова О.О.

### Группа 2 (8 класс)

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Преподаватель
1.	26.05	Входное тестирование.	2	Агаханова О.О.
2.	26.05	Неравенства.	2	Купавский А.Б.
3.	26.05	Дискретная непрерывность.	2	Кузьменко Ю.В.
4.	27.05	Прямые углы.	2	Кухарчук И.А.
5.	27.05	Китайская теорема об остатках.	2	Агаханова О.О.
6.	27.05	Китайская теорема об остатках.	2	Кузьменко Ю.В.
7.	27.05	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
8.	28.05	Метод крайнего.	2	Долгих С.М.
9.	28.05	Геометрия.	2	Кухарчук И.А.
10.	28.05	Перечислительная комбинаторика.	2	Агаханова О.О.
11.	28.05	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.

12.	29.05	Индукция и алгоритмы.	2	Кузьменко Ю.В.
13.	29.05	Упорядочивание.	2	Долгих С.М.
14.	29.05	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
15.	29.05	Геометрия.	2	Кухарчук И.А.
16.	30.05	Теория чисел.	2	Агаханова О.О.
17.	30.05	Неравенства	2	Купавский А.Б.
18.	30.05	Комбинаторика.	2	Долгих С.М.
19.	30.05	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
20.	31.05	Неравенства.	2	Долгих С.М.
21.	31.05	Графы.	2	Купавский А.Б.
22.	31.05	Индукция.	2	Кузьменко Ю.В.
23.	31.05	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
24.	01.06	Теория чисел.	2	Агаханова О.О.
25.	01.06	Угол между хордами.	2	Кухарчук И.А.
26.	01.06	Перечислительная комбинаторика.	2	Ткаченко М.Н.
27.	01.06	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
28.	02.06	Перечислительная комбинаторика.	2	Ткаченко М.Н.
29.	02.06	Углы на готовых чертежах.	2	Долгих С.М.
30.	02.06	Периодичность.	2	Кухарчук И.А.
31.	02.06	Практикум по решению задач.	2	Долгих С.М.
32.	03.06	Графы.	2	Долгих С.М.
33.	03.06	Перечислительная комбинаторика.	2	Ткаченко М.Н.
34.	03.06	Геометрические неравенства.	2	Попова Е.С.
35.	03.06	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
36.	04.06	Геометрические неравенства.	2	Попова Е.С.
37.	04.06	Индукция.	2	Кузьменко Ю.В.
38.	04.06	Итоговое тестирование.	2	Долгих С.М.

### Группа 3 (9 класс)

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Преподаватель
1.	26.05	Входное тестирование.	2	Купавский А.Б.
2.	26.05	Малая теорема Ферма.	2	Кузьменко Ю.В.
3.	26.05	Комбинаторный разбой.	2	Кухарчук И.А.
4.	27.05	Малая теорема Ферма.	2	Кузьменко Ю.В.
5.	27.05	Иррациональность.	2	Купавский А.Б.
6.	27.05	Решение задач.	2	Долгих С.М.
7.	27.05	Иррациональность.	2	Кухарчук И.А.
8.	28.05	Эйлеровы графы.	2	Кузьменко Ю.В.
9.	28.05	Метод крайнего.	2	Долгих С.М.
10.	28.05	Касание и углы.	2	Кухарчук И.А.
11.	28.05	Практикум по решению задач.	2	Долгих С.М.
12.	29.05	Степень точки.	2	Кухарчук И.А.
13.	29.05	Показатели.	2	Кузьменко Ю.В.
14.	29.05	Практикум по решению задач.	2	Кузьменко Ю.В.
15.	29.05	Упорядочивание.	2	Долгих С.М.
16.	30.05	Комбинаторика.	2	Долгих С.М.
17.	30.05	Кооперативные алгоритмы.	2	Агаханова О.О.
18.	30.05	Многочлены.	2	Купавский А.Б.
19.	30.05	Практикум по решению задач.	2	Долгих С.М.

20.	31.05	Показатели.	2	Кузьменко Ю.В.
21.	31.05	Многочлены.	2	Купавский А.Б.
22.	31.05	Комбинаторика.	2	Долгих С.М.
23.	31.05	Практикум по решению задач.	2	Долгих С.М.
24.	01.06	Теория Кронекера.	2	Кузьменко Ю.В.
25.	01.06	Комбинаторика на клеточной доске.	2	Агаханова О.О.
26.	01.06	Симедиана.	2	Кухарчук И.А.
27.	01.06	Практикум по решению задач.	2	Кухарчук И.А.
28.	02.06	Радикальные оси.	2	Кухарчук И.А.
29.	02.06	Игры и стратегии.	2	Долгих С.М.
30.	02.06	Многочлены с целыми коэффициентами.	2	Ткаченко М.Н.
31.	02.06	Практикум по решению задач.	2	Агаханова О.О.
32.	03.06	Неравенства.	2	Попова Е.С.
33.	03.06	Периодичность.	2	Долгих С.М.
34.	03.06	Многочлены с целыми коэффициентами.	2	Ткаченко М.Н.
35.	03.06	Практикум по решению задач.	2	Долгих С.М.
36.	04.06	Неравенства.	2	Попова Е.С.
37.	04.06	Кооперативные алгоритмы.	2	Долгих С.М.
38.	04.06	Итоговое тестирование.	2	Кузьменко Ю.В.

### Требования к условиям организации образовательного процесса

Для реализации программы необходима следующая материально-техническая база и оборудование:

№	Материально-технические средства	Кол-во
1.	Аудитория вместимостью 7-19 человек, оборудованная ТСО.	3
2.	Копировально-множительная техника и компьютер с офисным программным обеспечением.	1

### Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

В ходе реализации программы используются различные формы мониторинга учебных достижений школьников. Каждый участник программы получает итоговую оценку по 100-бальной шкале. Оценка формируется как сумма баллов, полученных по итогам работы, на основе которых формируется рейтинг.

Критерии оценивания	Балл	Кто оценивает
Практикум по решению задач.	0-100 Рейтинговая система контроля (число баллов определяется по количеству решенных задач). Нормируется по проценту от лучшего результата.	Преподаватель
Итого	0-100	

### Требования к кадровому обеспечению

К работе в образовательной программе по математике привлекаются опытные педагоги в области олимпиадной математики, имеющие высшее образование или ученую степень, члены жюри регионального или заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников, обладающие следующими компетенциями:

– способность решать задачи углубленной математики соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с учениками, задачи олимпиад;

– иметь представление о широком спектре приложений математики и знать доступные учащимся математические элементы этих приложений;

– использование информационных источников, периодики, слежение за последними открытиями в области математики и знакомство с ними учащихся;

– уметь совместно с учащимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение ученика, анализировать предлагаемое учащимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать учащемуся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении, формировать у учащихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства;

– поддерживать баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого учащегося, характера осваиваемого материала.

В ходе реализации образовательной программы преподаватель:

– формирует представление учащихся о том, что математика пригодится всем, вне зависимости от избранной специальности, а кто-то будет заниматься ею профессионально;

– содействует подготовке учащихся к участию в математических олимпиадах;

– распознает и поддерживать высокую мотивацию и развивает способности ученика к занятиям математикой, предоставляет ученику подходящие задания;

– предоставляет информацию о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения математики в других образовательных учреждениях, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий;

– определяет на основе анализа учебной деятельности учащегося оптимальные (в том или ином образовательном контексте) способы его обучения и развития.

### **Перечень литературы**

1. Агаханов Н. Х. Математика. Областные олимпиады. 8 - 11 классы / Агаханов Н. Х., Богданов И. И., Кожевников П. А. и др. -М.: Просвещение, 2010. - 239 с.

2. Агаханов Н. Х. Математика. Районные олимпиады. 6 - 11 классы / Агаханов Н. Х., Подлипский О. К. — М.: Просвещение, 2010.- 192 с.

3. Агаханов Н. Х. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Заключительные этапы. —М.: МЦНМО, 2017. -552 с.

4. Акопян А. В. Геометрия в картинках. -2-е изд., перераб. и доп. — М.: МЦНМО, 2017. -235 с.

5. Алфутова Н. Б., Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. - М.: МЦНМО, 2002. - 264 с.

6. Гальперин Г. А., Толпыго А. К. Московские математические олимпиады. - М.: Просвещение, 1986. - 303 с.

7. Генкин С., Итенберг И., Фомин Д. Ленинградские математические кружки. - Киров.: АСА, 1994. - 272 с.

8. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике. - М.: МЦНМО, 2004. - 560 с.

9. Козко А. И. и др. Задачи с параметрами, сложные и нестандартные задачи. - М.: МЦНМО, 2016. - 232 с.

10. Понарин Я. П. Элементарная геометрия. В 2-х т. Планиметрия. Стереометрия. М.: Т.1 -2004, 312с.; Т.2., 2006. - 256с.

11. Популярная комбинаторика. Виленкин Н.Я. - М.: Наука, 1975-208 с.

12. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2006. — 640 с.

13. Седракян Н.М., Авоян А.М. Неравенства. Методы доказательства. - М.: Физматлит, 2002.- 256 с.

#### **Электронные ресурсы**

1. Высшая математика — просто и доступно. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.mathprofi.ru/> (дата обращения 23.11.2021)

2. Квант: Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов. [Электронный ресурс]. — URL: <http://kvant.mcsme.ru/> (дата обращения 23.11.2020)

3. Математическая библиотека. [Электронный ресурс]. — URL: <https://math.ru/> (дата обращения 23.11.2021)

4. Московский Центр Непрерывного Математического Образования. [Электронный ресурс]. - URL: <https://mcsme.ru/> (дата обращения 23.11.2021)

6. Олимпиады для школьников. [Электронный ресурс]. — URL: <https://olimpiada.ru/> (дата обращения 23.11.2021)

7. Подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике - URL: <https://mathus.ru/> (дата обращения 23.11.2021)

8. Проект МЦНМО при участии школы 57. [Электронный ресурс]. URL: <https://problems.ru/> (дата обращения 23.11.2021).