

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ОРЕНБУРГСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

для кадет 10-11 классов

на 2025/2026 учебный год

Срок реализации 2 года

Составитель программы:  
педагог дополнительного образования Карельский В.Н.

г. Оренбург, 2025 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На уроках математики идет большая работа над развитием интеллектуальной одаренности обучающихся. Выявить интеллектуальный потенциал и развить его в полной мере, на наш взгляд, помогает работа с нестандартными, олимпиадными задачами по математике. Именно такие задачи являются нашим основным материалом работы с одаренными к математике кадетами.

Большинство педагогов понимают необходимость качественной подготовки обучающихся, имеющих высокую мотивацию и проявляющим математические способности к олимпиадам и конкурсным испытаниям. Чаще всего на олимпиадах и конкурсах предлагают решать нестандартные задачи, и обучающиеся должны быть готовы к ним, а значит, педагоги должны проводить систематическую многоплановую работу.

Олимпиадная математика, ввиду огромных возможностей по развитию интеллекта обучающихся, отвоевывает все больше места в основных общеобразовательных программах. Так в ряде учебников появились сведения по комбинаторике, принцип Дирихле, математическая индукция, системы счисления, логические задачи многое другое. Однако необходимы дополнительные занятия.

Программа курса «Олимпиадный интенсив. Математика» для обучающихся 10-11 классов направлена на расширение и углубление знаний по предмету. Темы программы непосредственно примыкают к основному курсу профильной математики 10-11 классов. В результате занятий обучающиеся должны приобрести навыки и умения решать задачи олимпиадного уровня.

Включенные в программу вопросы дают возможность обучающимся готовиться к олимпиадам и различным математическим конкурсам. Занятия могут проходить в форме лекций, практических занятий, мастер-классов, олимпиад. Курс нацелен на расширение и углубление математических знаний.

**Цель курса:** создание условий для углубления знаний обучающихся по математике в процессе обучения основным подходам к решению олимпиадных задач.

**Задачи курса** математики определены следующие:

-повышение уровня математической культуры;

- формирование и развитие у обучающихся аналитического и логического мышления при проектировании решения задачи;
- формирование опыта творческой деятельности обучающихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- расширение и углубление знаний по предмету;
- формирование у обучающихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности;
- адаптация к переходу детей в высшее учебное заведение, имеющее профильную направленность.

Программа рассчитана на 8 ч в неделю для 10 и 11 классов и 272 часа в год.

В конце изучения курса проходит промежуточная аттестация каждого обучающегося по результатам выполнения заданий олимпиады по каждому модулю.

### **Педагогические технологии**

Процесс реализации программы дополнительного образования используются следующие педагогические технологии:

- технология сотрудничества, предполагает обучение в малых группах;
- технология разноуровневого обучения, предполагает дифференциацию по способностям и возможностям, уровню усвоения материала;
- технология личностно-ориентированного обучения, предполагает развитие личности ребёнка, его индивидуальности и неповторимости, учитывая ценностные ориентации.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **Модуль №1. Алгебра и теория чисел**

#### **Тема 1. Многочлены.**

*Теоретическая часть.* Основные определения и простейшие свойства. Деление многочлена с остатком. Делимость. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Корни многочлена. Теорема Безу и схема Горнера. Формула Тейлора.

#### **Тема 2. Уравнения и системы уравнений. Уравнения с модулем.**

*Теоретическая часть.* Решение уравнений и их систем, используя геометрическую интерпретацию модуля. Решение уравнений и их систем по определению абсолютной величины. Решение уравнений и их систем, содержащих модуль в модуле. Решение уравнений и их систем с модулем методом возвведения в квадрат. Решение уравнений и их систем с использованием свойств модуля.

*Практическая часть по темам 1 и 2.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

#### **Тема 3. Уравнения с параметром**

*Теоретическая часть.* Линейные уравнения и неравенства. Квадратный трёхчлен. Рациональные уравнения и неравенства. Уравнения высших порядков. Параметр как переменная. Область значений функции. Условный экстремум. Тригонометрия. Минимаксные задачи. Необходимые условия. Симметрия. Свойства функций.

#### **Тема 4. Неравенства и системы неравенств. Неравенства с модулем.**

*Теоретическая часть.* Геометрический смысл модуля. Замена переменной. Перебор промежутков. Равносильные переходы. Задачи.

*Практическая часть по темам 3 и 4.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

#### **Тема 5. Уравнения в целых числах**

*Теоретическая часть.* Линейные уравнения: Метод прямого перебора. Использование неравенств. Использование отношения делимости. Выделение целой части. Метод остатков. Метод «спуска». Метод последовательного уменьшения коэффициентов по модулю. Использование формул. Использование конечных цепных дробей. Нелинейные уравнения: Метод разложения на множители. Метод решения относительно одной переменной. Метод оценки.

Метод остатков. Метод «спуска». Функционально-графический метод. Параметризация уравнения.

### **Тема 6. Тригонометрические уравнения и неравенства**

*Теоретическая часть.* Тригонометрические преобразования и вычисления. Исследование тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Преобразования тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения с модулем. Тригонометрические уравнения с радикалами. Системы тригонометрических уравнений. Минимаксные задачи в тригонометрии. Тригонометрические неравенства.

### **Тема 7. Логарифмические уравнения и неравенства**

*Теоретическая часть.* Логарифмические преобразования и вычисления. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Комбинированные уравнения и неравенства. Функции в уравнениях и неравенствах. Минимаксные задачи.

*Практическая часть по темам 5, 6 и 7.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

### **Тема 8. Математический анализ. Последовательности. Экстремумы.**

*Теоретическая часть.* Последовательности. Рекуррентные соотношения. Суммирование. Производная и интеграл. Исследование функций.

### **Тема 9. Математический анализ. Различные свойства функций. Функциональные уравнения.**

*Теоретическая часть.* Исследование функций. Функциональные вычисления. Функциональные уравнения и неравенства. Метод Коши. Базис Гомеля.

*Практическая часть по темам 8 и 9.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

## **Модуль №2. Комбинаторика**

### **Тема 1. Операции над множествами. Выделение элемента множества.**

*Теоретическая часть.* Множества и их элементы. Способы задания. Подмножества. Пересечение множеств. Объединение множеств. Разность множеств. Числовые множества. Алгебра множеств. Применение теории множеств при решении задач. Формула включений и исключений. Декартово произведение множеств. Кортежи. Мощность множества.

*Практическая часть по теме 1.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

### **Тема 2. Комбинаторные задачи. Графы и круги Эйлера. Метод перебора.**

*Теоретическая часть.* Элементы графа. Лемма о рукопожатиях. Маршрут графа. Цепь. Цикл. Путь и контур. Связный граф. Полный граф. Турнир. Плоские и планарные графы. Задача о трёх домах и трёх колодцах. Графы – деревья. Корень. Задача о соединении городов или построении “экономичного дерева. Перечисление графов. Планарные графы. Эйлеровы графы. Экстремальные характеристики графов. Теорема Турана. Графы пересечений. Теория Рамсея. Перебор вариантов. Цепочки и множества.

*Практическая часть по теме 2.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

### **Тема 3. Элементы теории вероятностей.**

*Теоретическая часть.* Правила суммы и произведения. Размещения, перестановки и сочетания. Вероятность. Формула включений и исключений. Подсчёт двумя способами. Принцип Дирихле. Рекуррентные соотношения в комбинаторике. Формула Эйлера и плоские графы. Биекции. Теорема Шпернера. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Формула Бернулли. Геометрическая вероятность. Парадокс Монти Холла.

*Практическая часть по теме 3.* Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений, кейсов.

## **Модуль №3. Разные логические задачи**

### **Тема 1. Правдолюбы и лжецы. Истинные и ложные утверждения. Оценка+пример.**

**Теоретическая часть.** Понятие рыцарей, лжецов и хитрецов. Истинные и ложные утверждения. Задачи о рыцарях и лжецах. Оценка+пример. Разбор решений олимпиадных задач разных лет.

### **Тема 2. Игровые задачи.**

**Теоретическая часть.** Основные понятия теории игр. Классификация игр. Игры двух и n лиц. Конечные и бесконечные стратегии. Коалиционные, бескоалиционные и кооперативные игры. Одношаговые и многошаговые игры. Способы описания игр. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Цена игры. Чистые стратегии. Доминирование. Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях.

**Практическая часть по темам 1 и 2.** Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений. Проведение игр с построением стратегии.

### **Тема 3. Правило крайнего. Инварианты.**

**Теоретическая часть.** Инварианты. Полуинварианты. Принцип крайнего. Упорядочивание. Разбор решений олимпиадных задач разных лет.

### **Тема 4. Текстовые задачи.**

**Теоретическая часть.** Метод Прокруста. Головы и ноги. Текстовые задачи на части. Принцип Дирихле. Геометрическое решение задач на движение.

**Практическая часть по темам 3 и 4.** Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений.

## **Модуль №4. Геометрия**

### **Тема 1. Планиметрия.**

**Теоретическая часть.** Равенство треугольников. Сумма углов треугольника. Медианы, высоты, биссектрисы. Средняя линия треугольника. Прямоугольный треугольник. Параллелограмм. Трапеция. Конкуррентность. Неравенство треугольника. Вписаные и описанные окружности. Касающиеся окружности. Ортоцентр. Треугольник с углом 60°. Треугольник с углом 120°. Теорема Чевы, Менелая и метод масс. Теорема Карно. Четыре точки на окружности. Лемма о трезубце. Окружность девяти точек и прямая Эйлера. Ориентированные углы. Прямая Симсона. Изогональное сопряжение. Педальный треугольник. Точка Микеля. Радикальная ось. Инверсия. Симедиана. Окружность Аполлония. Задача №255. Векторы в планиметрии. Формула расстояния между точками.

**Практическая часть по теме 1.** Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений.

### **Тема 2. Стереометрия.**

**Теоретическая часть.** Векторы в стереометрии. Прямые и плоскости. Сечения. Развёртки. Трёхгранные и многогранные углы. Пирамида. Достраивание тетраэдра. Призма. Параллелепипед. Куб. Многогранники. Сфера и шар. Вписанная сфера. Описанная сфера. Тела вращения. Комбинации фигур. Объём и площадь поверхности. Преобразования пространства. Векторы. Геометрические задачи на экстремум. Неравенства в геометрии. Больше в меньшем.

**Практическая часть по теме 2.** Устное обсуждение вопросов теоретического занятия. Решение олимпиадных задач, упражнений.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Изучение курса дает возможность обучающимся достичь следующих результатов в направлении личностного развития:

- определять круг собственных интересов,
- объяснять определение алгоритма решения задачи, способа представления решения,
- самостоятельно конструировать деятельность,
- развивать умение адекватно оценивать себя,

· повысить личную уверенность при решении слабоструктурированных задач.

#### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- сформированности первоначальных представлений о математике как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умения понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации содержания задачи;
- способности наблюдать, сопоставлять факты, выполнять аналитико-синтетическую деятельность,
- умение выдвигать гипотезы при решении учебно-познавательных задач, понимать необходимость их проверки, обоснования;
- умения выстраивать цепочку сложных доказательных рассуждений, опираясь на изученные понятия и их свойства;
- понимания необходимости применять приемы самоконтроля при решении математических задач;
- стремления продуктивно организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками
- сформированности учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- умения работать с математическим текстом (структуривание, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;
- характеризовать способы решения задач;
- ориентироваться среди различных типов олимпиадных задач.

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 класс

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы подведения итогов
<b>Модуль №1. Алгебра и теория чисел</b>					
1	Уравнения и системы уравнений. Уравнения с модулем.	12	2	10	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Уравнения с параметром	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
3	Неравенства и системы неравенств. Неравенства с модулем.	12	2	10	Решение олимпиадных задач, упражнений
4	Уравнения в целых числах	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
5	Тригонометрические уравнения и неравенства	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
6	Логарифмические уравнения и неравенства	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений

7	Математический анализ. Последовательности. Экстремумы.	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
8	Математический анализ. Различные свойства функций. Функциональные уравнения.	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
9	Обобщение и систематизация материала	2	1	1	
	<b>Итого по модулю 1</b>	136	17	119	

#### Модуль №2. Комбинаторика

1	Операции над множествами. Выделение элемента множества.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Комбинаторные задачи. Графы и круги Эйлера. Метод перебора.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
3	Элементы теории вероятностей.	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого по модулю 2</b>	40	6	34	

#### Модуль №3. Разные логические задачи

1	Истинные и ложные утверждения. Оценка + пример.	6	2	4	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Теория игр. Игровые задачи.	8	2	6	Решение олимпиадных задач, упражнений
3	Правило крайнего. Инварианты.	8	2	6	Решение олимпиадных задач, упражнений
4	Текстовые задачи. Принцип Дирихле.	18	2	16	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого по модулю 3</b>	40	8	32	

#### Модуль №4. Геометрия

1	Планиметрия.	32	2	30	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Стереометрия.	30	2	28	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого по модулю 4</b>	62	4	58	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого</b>	288	35	253	

11 класс

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы подведения итогов
<b>Модуль №1. Алгебра и теория чисел</b>					
1	Уравнения и системы уравнений. Уравнения с модулем.	12	2	10	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Уравнения с параметром	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
3	Неравенства и системы	12	2	10	Решение олимпиадных задач,

	неравенств. Неравенства с модулем.				упражнений
4	Уравнения в целых числах	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
5	Тригонометрические уравнения и неравенства	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
6	Логарифмические уравнения и неравенства	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
7	Математический анализ. Последовательности. Экстремумы.	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
8	Математический анализ. Различные свойства функций. Функциональные уравнения.	14	2	12	Решение олимпиадных задач, упражнений
9	Обобщение и систематизация материала	2	1	1	
<b>Итого по модулю 1</b>		130	17	119	

#### **Модуль №2. Комбинаторика**

1	Операции над множествами. Выделение элемента множества.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Комбинаторные задачи. Графы и круги Эйлера. Метод перебора.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
3	Элементы теории вероятностей.	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого по модулю 2</b>	40	6	34	

#### **Модуль №3. Разные логические задачи**

1	Истинные и ложные утверждения. Оценка + пример.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Теория игр. Игровые задачи.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
3	Правило крайнего. Инварианты.	10	2	8	Решение олимпиадных задач, упражнений
4	Текстовые задачи. Принцип Дирихле.	20	2	18	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого по модулю 3</b>	50	8	42	

#### **Модуль №4. Геометрия**

1	Планиметрия.	30	2	28	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Стереометрия.	32	2	30	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого по модулю 4</b>	62	4	58	Решение олимпиадных задач, упражнений
	<b>Итого</b>	272	35	237	

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Основополагающими для разработки программы стали следующие нормативные правовые акты:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022);
- Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы)
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных обще развивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 (ред. от 02.02.2021) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Минпросвещения России от 17.03.2020 № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”.

Программа может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### **Для педагога:**

#### **Учебно-методическое обеспечение**

- учебная и методическая литература,
- контрольно-измерительные материалы,
- печатные пособия,
- мультимедийный материал, подобранный педагогом (личная выборка);
- презентации с мультимедийным материалом (авторские).

**Информационно-коммуникативные средства:**

- мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики;
- электронная библиотека кабинета математики, содержащего ссылки на различные интернет-источники;
- электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ:**

1. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы — М. : Просвещение, 2010.
2. Агаханов Н.Х, Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. И доп. – М.: Физмат книга, 2006.
3. Агаханов Н.Х, Богданов И.И, Кожевников П.А, Подлипский О.К, Терешин Д.А. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1. – М.: Просвещение, 2008.
4. Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А. Избранные олимпиадные задачи. Математика.- М.: Бюро Квантум, 2007.
5. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2005.
6. Григорьева Г.И. Задания для подготовки к олимпиадам.10-11 классы. Волгоград: "Учитель", 2005.
7. Денищева Л.О, Карюхина Н.В, Михеева Т.Ф. Учимся решать уравнения и неравенства. – М.: «Интеллект-Центр», 2000.
8. Ковалева С.П. Олимпиадные задания по математике. – Волгоград «Учитель», 2007.
9. Кононов А.Я. Математическая мозаика. Занимательные задачи для учащихся 5–11 классов. М.: Педагогическое общество России, 2004.
10. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия. Ростов на Дону: ЗАО "Книга", 2005.
11. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. -М.: АСТ, 2007.
12. Семенова А.Л, Ященко И.В. Математика. Экзамен. М., 2010.
13. Федоров Р.М, Канель-Белов А.Я, Ковальджи А.К, Ященко И.В. Московские математические олимпиады, 1993 – 2005г. / Под ред. Тихомиров В.М. – М.: МЦНМО, 2006.
14. Шеховцов В.А. Решение олимпиадных задач повышенной сложности. Волгоград «Учитель», 2009.
15. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы.- 8-е изд., испр. и доп.- М.: Айрис - пресс, 2009.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Сайт <https://mathus.ru/math/>

Сайт <https://problems.ru/>

Сайт <http://mmmf.msu.ru/>