

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 возведения 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 Байеса. 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. Правдолюбыв 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. Конкурентность. Неравенство треугольника. Вписанные 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. Дистраивание 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 (структурирование, 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
Модуль №1. Алгебра и теория чисел					
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	
	Итого по модулю 1	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
	Итого по модулю 2	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
	Итого по модулю 3	40	8	32	
Модуль №4. Геометрия					
1	Планиметрия.	32	2	30	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Стереометрия.	30	2	28	Решение олимпиадных задач, упражнений
	Итого по модулю 4	62	4	58	Решение олимпиадных задач, упражнений
	Итого	288	35	253	

11 класс

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы подведения итогов
Модуль №1. Алгебра и теория чисел					
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	
	Итого по модулю 1	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
	Итого по модулю 2	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
	Итого по модулю 3	50	8	42	
Модуль №4. Геометрия					
1	Планиметрия.	30	2	28	Решение олимпиадных задач, упражнений
2	Стереометрия.	32	2	30	Решение олимпиадных задач, упражнений
	Итого по модулю 4	62	4	58	Решение олимпиадных задач, упражнений
	Итого	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 общеразвивающих 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., Яценко И.В. Математика. Экзамен. М., 2010.
13. Федоров Р.М., Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К., Яценко 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/>