



ПРОТОН

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПРОТОН»

ФИЛЕВСКИЙ БУЛЬВАР, Д. 3 КОРПУС 2, МОСКВА, 121601 +7(499)145 19 63 PROTON@EDU.MOS.RU PROTON.MSKOBR.RU
ОКПО 56613097 ОГРН 1027700536126 ИНН 7730160480 КПП 773001001



СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом ГБОУ
Образовательный центр «Протон»

Протокол № 1
«24» 08 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ
Образовательный центр «Протон»

С.Х.Караханова
Приказ № 02-03/
122/14 от «30» 08 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

**«Математическая вертикаль-9
(решение мат. задач повышенной сложности)»**

Направленность: техническая

Уровень программы: ознакомительный

возраст обучающихся – 14-15 лет
нормативный срок реализации – 1 год

Педагог дополнительного образования
Глазова В.М.

Москва
2021 год

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Математическая вертикаль-9
(решение математических задач повышенной сложности)»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Ведущее место математики в образовании человека обусловлено практической значимостью математики, а также её возможностями в развитии способностей человека. Являясь частью общего образования, среди предметов, формирующих интеллект и мышление, математика находится на первом месте. Математика вносит немалый вклад в формирование и развитие представлений о научных методах познания действительности. Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – ознакомительный.

Новизна данной программы заключается в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность и различные формы диагностики с использованием компьютерных технологий. Курс позволит школьникам систематизировать, расширить и укрепить знания. Подготовиться для дальнейшего изучения тем, научиться решать разнообразные задачи различной сложности, способствует выработке и закреплению навыков работы на компьютере. Преподавание курса строится как расширение и углубление, предусмотренное программой основного общего образования.

Актуальность программы обусловлена его практической значимостью. Программа реализуется в виде обзора теоретических вопросов по теме и решение задач в виде тестов с выбором ответа. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Особое внимание занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной ситуации). В нее включены следующие моменты: обучение постоянному самоконтролю времени; обучение оценке трудности заданий и разумный выбор последовательности выполнения заданий; обучение прикидке границ результатов и подстановке как приему проверки, проводимой после решения задания; обучение «спиральному движению» по тесту, что предполагает движение от простых типовых к сложным; обучение приемам мысленного поиска способа решения заданий.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что дополнительная общеобразовательная программа «Практикум по решению математических задач» аккумулировала научные разработки классиков педагогики и современные методики формирования математических навыков и компетенций в процессе не только индивидуальной, но и коллективной работы в ходе решения как типовых задач, так и заданий повышенной сложности.

Цель программы – дать знания умения и навыки по решению математических задач повышенной сложности, сформировать у обучающихся интерес к естественно-научному циклу дисциплин; дать углубленные знания по математике, научить детей решать математические задачи повышенной сложности, способствовать воспитанию интереса учащихся к математике и формированию когнитивных умений.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- обучить алгоритму решения математических задач повышенной сложности, различных видов уравнений и неравенств, геометрических задач;
- сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач повышенной сложности;
- создать положительную мотивацию обучения математике;
- углубление и расширение знаний учащихся по математике;
- привитие интереса учащимся к математике;
- активизация познавательной деятельности.

Воспитательные задачи:

- воспитание культуры личности;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры;
- воспитание понимания значимости математики для научно-технического прогресса;
- воспитание инициативы, ответственности, самодисциплины.

Развивающие задачи:

- развитие ясности и точности мысли, критичность мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений,
- развитие способности к преодолению трудностей, навыков самостоятельной работы и умения работать в группе;
- развитие математического кругозора,
- развитие творческих способностей и исследовательских умений учащихся

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

Отличительной особенностью программы является то, что она дает возможность попробовать свои силы в решении задач не только базового уровня, но и повышенной сложности, а также применить свои знания для исследовательской самостоятельной работы.

Возраст обучающихся, для которых предназначена дополнительная общеразвивающая программа – 14-15 лет.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения – 70 часов в год.

Формы обучения и режим занятий

Данная программа реализуется в очной форме обучения.

Форма организации занятий – групповая, **форма проведения занятий** – семинар, беседа, лекция, учебно-тренировочные занятия.

В процессе изучения данной программы предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности обучающихся, также различных форм организации их самостоятельной работы.

Занятия проводятся 2 раз в неделю по 1 академическому часу.

Язык обучения – русский.

Ожидаемые результаты, способы определения их результативности.

Предметные:

Учащиеся научатся:

- самостоятельно анализировать условия и планировать пути достижения цели;

- извлекать информацию из различных источников;
- решать задачи, применяя изученные понятия, результаты и методы из различных разделов курса

- самостоятельно оценивать правильность выполнения действий и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.

- *Учащиеся получают возможность научиться:*

- использовать приобретенные знания и умения для творческого решения сложных нестандартных задач;

- строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания)

- выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- знание способов выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

- умение работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе совместной работы;

- умение владеть навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы.

Метапредметные:

Познавательные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результатов, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Регулятивные:

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных задач;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществление осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности

- умение применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

- соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

- определение общей цели и путей ее достижения.

Коммуникативные:

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;

- умение осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

- адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументировано убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом.

Способы определения результативности

1. Педагогическое наблюдение.

2. Педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачетов, взаимозачетов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий. решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п.

3. Мониторинг.

Педагогический мониторинг	Мониторинг образовательной деятельности детей
контрольные задания и тесты	самооценка обучающегося
ведение журнала учета	ведение диагностических тетрадей
введение оценочной системы	оформление листов индивидуального образовательного маршрута
диагностика личностного роста и продвижения	
анкетирование	

Виды контроля

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности учащихся в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения	Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа, тестирование
Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца,	Определение степени усвоения	Опрос, контрольное занятие, зачет, олимпиада,

полугодия.	обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	самостоятельная работа, тестирование, анкетирование
В конце учебного года или курса обучения		
В конце учебного года или курса обучения	Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Опрос, контрольное занятие, зачет, олимпиада, самостоятельная работа, тестирование, анкетирование, переводные и итоговые занятия, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ.

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – опрос, контрольная работа. Эти мероприятия являются контрольными и служат показателями освоения детьми программы.

Система оценивания предметных результатов

Итоговый контроль результатов обучения учащихся

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возмо жное колич ество балло в	Методы диагностик и
1. Теоретическая подготовка обучающихся				
Теоретические знания (по основным разделам учебно – тематического плана программы)	Соответствие теоретически х знаний программны м требованиям	- минимальный уровень (ребенок овладел менее, чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдени е
		-средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½);	5	
		- максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	10	
Владение специальной терминологией	Осмысленнос ть и правильность использовани	- минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять	1	

		программой за конкретный период).		
--	--	--------------------------------------	--	--

Форма оценивания: сумма баллов от 20 до 40 дают возможность получить зачет.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма аттестаци и/контр оля
		Всего	Теор ия	Практ ика	
1	Выражения и их преобразования	6	1	5	Опрос
2	Уравнения	10	1	9	Зачет
3	Системы уравнений	8	1	7	Тест
4	Неравенства	8	1	7	Опрос
5	Функции	8	1	7	Зачет
6	Текстовые задачи	12	3	9	Тест
7	Арифметическая и геометрическая прогрессия	8	1	7	Самостоя тельная работа
8	Решение геометрических задач	10	2	8	опрос

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Выражения и их преобразования.

Теория: Формулы сокращенного умножения. Свойства степени с натуральным и целым показателем. Степень с дробным показателем. Степени и арифметические корни. Свойства арифметического корня. Стандартный вид числа. Внесение множителей под знак корня и вынесение из-под знака корня. Приёмы разложения на множители. Выражение переменной из формулы. Нахождение значений переменной.

Практика:

1. Решение задач на преобразование выражений содержащих степени с различными показателями.

2. Решение задач на преобразование выражений, содержащих формулы сокращенного умножения.

3. Решение задач на разложение многочлена на множители.

4. Решение задач на запись числа в стандартном виде.

Тема 2. Уравнения

Теория: Определение уравнения. Определение решения уравнения. Что значит решить уравнение. Виды уравнений. Классификация уравнений. Примеры задач, решение которых сводится к решению уравнения. Разновидности квадратных уравнений. Нестандартные способы решения квадратных уравнений и к ним сводящихся. Способы решения различных уравнений (линейных, квадратных и сводимых к ним, дробно-рациональных и уравнений высших степеней).

Практика:

1. Решение линейных уравнений.

2. Решение квадратных уравнений.

3. Решение дробно-рациональных уравнений.

4. Решение уравнений высших степеней.

5. Решение уравнений с модулем.

Тема 3. Системы уравнений

Теория: Различные методы решений систем уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений методом подстановки и сложения. Система двух уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации. Применение специальных приёмов при решении систем уравнений.

Практика:

1. Графический метод решения системы уравнений с двумя переменными.

2. Решение систем уравнений методом подстановки и сложения.

3. Система двух уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Тема 4. Неравенства

Теория: Способы решения различных неравенств (числовых, линейных, квадратных). Метод интервалов. Область определения выражения. Системы неравенств.

Практика:

1. Решение линейных и квадратных неравенств.
2. Метод интервалов в решении квадратных и дробно-рациональных неравенств.
3. Решение систем неравенств.
4. Решение неравенств с модулем.
5. Совокупность неравенств.
6. Решение неравенств с параметром.

Тема 5. Функции

Теория: Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значения функции. Способы задания функции. График функции. Построение графиков функций с помощью преобразований фигур. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Промежутки возрастания и убывания функции. Линейная функция, обратная пропорциональность, квадратичная функция, функция $y=\sqrt{x}$, их свойства и графики. «Считывание» свойств функции по её графику. Анализ графиков, описывающих зависимость между величинами. Установление соответствия между графиком функции и её аналитическим заданием.

Практика:

1. Построение графиков различных видов функций;
2. Построение графиков функций с помощью преобразований;
3. Решение задач на считывание свойств графиков функций.

Тема 6. Текстовые задачи

Теория: Алгоритм решения текстовых задач путем составления уравнения и систем уравнений. Методы логического рассуждения при решении текстовых задач.

Практика:

1. Решение задач на движение в различных направлениях
2. Решение задач на движение по воде.
3. Решение задач на совместную работу и производительность труда.
4. Решение задач на смеси и сплавы.
5. Решение задач на движение по круговой трассе.

Тема 7. Арифметическая и геометрическая прогрессия

Теория: Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Способы задания последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы n - первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $|q| < 1$. Представление периодической десятичной дроби в виде обыкновенной дроби. Комбинированные задачи.

Практика:

1. Решение задач на числовые последовательности.
2. Решение задач на арифметическую и геометрическую прогрессии.
3. Решение смешанных задач.
4. Некоторые замечательные последовательности.

Тема 8. Решение геометрических задач

Теория: Применение и комбинирование ранее изученных тем для решения задач повышенной сложности.

Практика:

1. Свойства геометрических фигур.
2. Геометрия окружности.
3. Задачи по геометрии с практическим содержанием.

4. Решение задач повышенной сложности.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц, число	Форма занятия	Кол -во час ов	Тема занятия	Мест о прове дения	Форма контроля
1-2	13.09.21 15.09.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Свойства степени с натуральным и целым показателем.	Уч. каби нет	Опрос
3-4	20.09.21 22.09.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Свойства арифметического квадратного корня. Стандартный вид числа	Уч. каби нет	Зачет
5-6	27.09.21 29.09.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Формулы сокращённого умножения. Приёмы разложения на множители.	Уч. каби нет	Опрос
7-8	04.10.21 06.10.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Выражение переменной из формулы. Нахождение значений переменной.	Уч. каби нет	Самосто ятельна я работа
9-10	11.10.21 13.10.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Способы решения линейных уравнений.	Уч. каби нет	Опрос

11-12	18.10.21 20.10.21	Учебно-тренировочное занятие	2	Способы решения квадратных и сводимых к ним уравнений.	Уч. кабинет	Проверочная работа
13-14	25.10.21 27.10.21	Учебно-тренировочное занятие	2	Способы решения дробно-рациональных уравнений	Уч. кабинет	Опрос
15-16	01.11.21 03.11.21	Лекция. Учебно-тренировочное занятие	2	Способы решения уравнений высших степеней.	Уч. кабинет	Проверочная работа
17-18	08.11.21 10.11.21	Учебно-тренировочное занятие	2	Решение систем уравнений методом подстановки	Уч. кабинет	Опрос
19-20	15.11.21 17.11.21	Учебно-тренировочное занятие	2	Решение систем уравнений методом сложения	Уч. кабинет	Самостоятельная работа
21-22	22.11.21 24.11.20	Учебно-тренировочное занятие	2	Решение систем уравнений графическим методом	Уч. кабинет	Опрос
23-24	29.11.21 01.12.21	Учебно-тренировочное занятие	2	Применение специальных приемов при решении систем уравнений	Уч. кабинет	Проверочная работа

				повышенной сложности		
25-26	06.12.21 08.12.21	Лекция Учебно- тренирово чное занятие	2	Различные способы решений линейных и квадратных неравенств	Уч. каби нет	Опрос
27-28	13.12.21 15.12.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Метод интервалов	Уч. каби нет	Самосто ятельна я работа
29-30	20.12.21 22.12.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Область определения выражений	Уч. каби нет	Опрос
31-32	27.12.21 29.12.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Системы неравенств	Уч. каби нет	Проверо чная работа
33-34	10.01.22 12.01.22	Лекция. Учебно- тренирово чное занятие	2	Функции, их свойства и графики (линейная, обратно- пропорциональная, квадратичная и др.)	Уч. каби нет	Самосто ятельна я работа
35-36	17.01.22 19.01.22	Учебно- тренирово чное занятие	2	«Считывание» свойств функции по её графику.	Уч. каби нет	Опрос

37-38	26.01.22 28.01.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Анализ графиков, описывающих зависимость между величинами.	Уч. кабинет	Контрольная работа
39-40	31.01.22 2.02.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Установление соответствия между графиком функции и её аналитическим заданием.	Уч. кабинет	Опрос
41-42	7.02.22 9.02.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Движение по течению/ против течения	Уч. кабинет	Тест
43-44	14.02.22 16.02.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Движение вдогонку/ с отставанием по круговой трассе	Уч. кабинет	Опрос
45-46	21.02.22 28.02.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Задачи на работу	Уч. кабинет	Опрос
47-48	2.03.22 7.03.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Задачи на совместную работу	Уч. кабинет	Проверочная работа
49-50	9.03.22 14.03.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Задачи на концентрацию	Уч. кабинет	Зачет

51-52	16.03.22 21.03.22	Учебно- тренирово чное занятие	2	Задачи на концентрацию	Уч. каби нет	Опрос
53-54	23.03.21 28.03.21	Учебно- тренирово чное занятие	2	Определение арифметической Рекуррентная формула. Формула n-ого члена. Характеристическое свойство.	Уч. каби нет	Самосто ятельна я работа
55-56	30.03.22 4.04.22	Учебно- тренирово чное занятие	2	Сумма n первых членов. Комбинированные задачи по арифметической прогрессии.	Уч. каби нет	Проверо чная работа
57-58	6.04.22 11.04.22	Учебно- тренирово чное занятие	2	Определение геометрической Рекуррентная формула. Формула n-ого члена. Характеристическое свойство.	Уч. каби нет	Зачет
59-60	13.04.22 18.04.22	Учебно- тренирово чное занятие	2	Сумма n первых членов. Комбинированные задачи по геометрической прогрессии	Уч. каби нет	Опрос

61-62	20.04.22 25.04.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Различные способы вычисления площадей многоугольников, теорема Пифагора	Уч. кабинет	
63-64	27.04.22 4.05.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Решение треугольников. Теорема синусов, косинусов. Практическое применение	Уч. кабинет	
65-66	11.05.22 16.05.22	Лекция. Учебно-тренировочное занятие	2	Замечательные точки треугольника. Теорема Чевы и Менелая	Уч. кабинет	
67-68	18.05.22 23.05.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Теоремы о свойствах касательных и секущих к окружности	Уч. кабинет	опрос
69-70	25.05.22 30.05.22	Учебно-тренировочное занятие	2	Решение задач .	Уч. кабинет	

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основные методические особенности курса:

1. Подготовка по тематическому принципу - от простых типов заданий первой части до заданий со звездочкой второй части;
2. Работа с тематическими тестами, выстроенными в виде логически взаимосвязанной системы, где из одного вытекает другое, т.е. правильно решенное предыдущее задание готовит понимание смысла следующего; выполненный сегодня тест готовит к пониманию и правильному выполнению завтрашнего и т. д.;
3. Работа с тренировочными тестами в режиме «теста скорости»;
4. Работа с тренировочными тестами в режиме максимальной нагрузки, как по содержанию, так и по времени для всех школьников в равной мере;
5. Максимальное использование наличного запаса знаний, применяя различные «хитрости» и «правдоподобные рассуждения», для получения ответа простым и быстрым способом.
6. Активное применение развивающих технологий, в частности – создание мини-проектов по избранным в начала курса темам, системное участие в онлайн-тестировании.
7. *Методы обучения:* словесный, наглядный практический, объяснительно – иллюстративный, исследовательский, проблемный, поисковый.
8. *Методы воспитания:* убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование и мотивация.
9. *Формы организации образовательного процесса:* индивидуально-групповая, очная
10. *Формы организации учебного занятия:* лекция, «мозговой штурм», практическое занятие, тренинг.
11. *Педагогические технологии:* технология индивидуального обучения, технология группового обучения, технология коллективного

взаимообучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология решения задач, здоровье сберегающая технология.

12. *Алгоритм учебного занятия*: теоретическая часть, практическая творческая работа, перерыв, тренинг, анализ полученных результатов, оценивание работ.

13. *Особенности организации учебного процесса*: методической особенностью изложения учебных материалов на кружковых занятиях является такое изложение, при котором преподаватель вместе с детьми разбирает методику решения задач, наводит их на поиск решения. Часть задач преподаватель решает вместе со школьниками, часть задач школьники решают самостоятельно.

14. Каждое занятие строится вокруг одной темы, и специально к ней задачи подбираются и составляются преподавателем (раздаточный материал в печатном виде).

Формы организации занятий: лекции и семинары, тренинги на компьютере.

Материально-технические условия реализации программы:

Кабинет математики, электронная и меловая доска, принтер, набор геометрических фигур, раздаточный материал (карточки с индивидуальными заданиями).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жохов, В.И. Примерное планирование учебных материалов по математике, - методическое пособие. М.: Вербум – М, 2014 г.
2. А.Х. Шахмейстер. Уравнения и неравенства с модулем: Элективный курс. – Петроглиф, 2020.
3. А.Х. Шахмейстер. Уравнения и неравенства с параметрами: Элективный курс. - МЦНМО, 2014.

4. Настольная книга учителя математики. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2016.
5. Ершова А.П., Голобородько В.В Самостоятельные и контрольные работы по алгебре для 9 класса, углубленный уровень, - М.: Илекса, 2015
6. Ершова А.П., Голобородько В.В Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 7-9 класса, углубленный уровень, - М.: Илекса, 2015
7. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.П. Баханский. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение, 2014.
8. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 9 классе: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2014.
9. Спирина М. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - М: Академия, 2007
10. Э.Д. Каганов 400 лучших задач с решениями по математике для 6-11 классов. М.-ЮНВЕСТ , 2001
11. А.П. Киселев. Элементарная геометрия. – М.: Просвещение, 2010.
12. М.А.Волчкевич. Математическая Вертикаль. Геометрия 7,8,9. – М.: Просвещение,2021
13. Интернет-ресурсы.
 1. <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
 2. <http://www.mathkang.ru>
 3. <http://www.rosolymp.ru>
 4. <http://www.drofa.ru> - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)
 5. <http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион»
 6. <http://www.intellectcentre.ru> – сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы,

демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами,
методические рекомендации и образцы решений

7. Библиотека МЭШ