

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
МАОУ гимназии № 99
(протокол от 29 августа 2024 г. № 1)

УТВЕРЖДЕНО
приказом МАОУ гимназии № 99
от 31 августа 2024 г. № 86-од

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Олимпиадная математика»
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:
Налимова Наталья Сергеевна,
педагог дополнительного образования

**Екатеринбург
2024**

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования Свердловской области, Приказ ГАНУО СО «Дворец молодежи» № 136-д от 26.02.2021;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области № 219-д от 04.03.2022 «О внесении в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях», утвержденных приказом ГАНУО СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 № 934-д;
- Стратегия воспитания в РФ до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р).

Направленность общеразвивающей программы: естественнонаучная.

Актуальность

На протяжении многих лет существования институтов образования складывалась практика работы с детьми, уровень интеллекта которых выше, чем у сверстников. По мнению ряда как отечественных, так и зарубежных современных ученых, такие дети составляют пятую часть от всех детей школьного возраста, и задача общеобразовательной организации развивать их интеллект, если представляется возможным, на определенном этапе обучения.

В современном мире становится необходимым научить учащихся различным технологиям получения знаний. Для этого на занятиях будут использоваться активные формы работы, которые позволят ребятам включаться в учебно-познавательную деятельность и максимально проявлять себя. Таким образом, при обучении акцент делается не только на приобретении дополнительных знаний, но и на развитие способностей, учащихся приобретать эти знания самостоятельно, их творческой деятельности на основе изучаемого материала.

Содержание курса составляют разнообразные задачи, имеющие жизненно практическую ценность, что положительно скажется на понимании учащимися прикладного характера знаний по математике, поскольку математика проникла практически во все сферы человеческой жизни. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение информационных технологий требуют математической грамотности. Это предполагает определённый стиль мышления, вырабатываемый математикой.

Данная программа дополнительного образования составлена для обучения алгебре и геометрии детей 7 классов, обладающих высокими интеллектуальными способностями и проявляющими повышенный интерес к математике, и направлена не только на предметную составляющую, но и на расширение у учащихся общих представлений о математике, об исторических корнях математических понятий и символов, о роли математики в общечеловеческой культуре. Вопросы, рассматриваемые в программе, выходят за рамки школьной программы, но вместе с тем тесно примыкают к ней. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

Новизна программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются темы из данной программы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений.

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что учащиеся смогут освоить ряд предметных (составлять план прочитанного, тезисы, конспекты, таблицы, планировать свою деятельность, контролировать выполненные действия) и общеучебных умений (вести диалог с педагогом, с обучающимися, защищать свои взгляды, совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу).

При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности, осуществляется личностно-деятельный подход.

Адресат программы

Программа «Олимпиадная математика» рассчитана на учащихся 13-15 лет. Количество учащихся в группе до 15 человек.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

Объем общеразвивающей программы – 111 часа.

Срок освоения программы – 1 год.

Программа предполагает «продвинутой» уровень освоения материала, то есть углубленное изучение некоторых тем и доступ к сложным и нетривиальным разделам предмета «математика» в рамках содержательно-тематического направления; предусматривает достижение высоких показателей образованности в предметной области «математика».

Перечень форм обучения:

- индивидуальная (самостоятельное задание с учетом возможностей учащегося);
- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);
- групповая (разделение на мини-группы для выполнения определенной работы).

Акцент сделан на самостоятельную работу учащихся.

Перечень видов занятий: лекция, беседа, практикум по решению задач, парная и групповая работа, турниры.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: математический турнир, математический ринг, арифметическая карусель, творческая работа, олимпиада.

Цель программы: создание условий для расширения и углубления знаний учащихся по математике, развития математического кругозора, логического мышления, умения нестандартно мыслить.

Задачи программы:

образовательные:

- формирование комплекса УУД: принятие и постановка учебных целей и задач, планирование деятельности, поиск необходимых средств и способов реализации поставленных задач, контроль, оценка и коррекция деятельности;
- формирование навыков групповой и индивидуальной работы.

развивающие:

- развитие алгоритмического, логического мышления и памяти обучающегося;
- развитие наблюдательности и познавательной активности школьников;
- развитие устойчивого интереса к математике.

воспитательные:

- воспитание целеустремленности и результативности в процессе решения учебных задач;
- формирование опыта участия в олимпиадах, турнирах, математических боях на различных уровнях.

2. Учебный (тематический) план

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/к онтроля |
|-------------------------------------|--|------------------|------------|--------------|--|
| | | Всего | Тео рия | Прак тика | |
| 1 | Вводное занятие. Основные правила при решении олимпиадных задач | 1 | 1 | | Ознакомительная олимпиада |
| 2. Арифметика | | 24 | 7 | 17 | |
| 2.1. | Системы счисления | 9 | 2 | 7 | Вычислительный турнир |
| 2.2. | Математические ребусы и софизмы | 3 | 1 | 2 | - |
| 2.3. | Инварианты и их применение при решении задач | 6 | 2 | 4 | - |
| 2.4. | Принцип Дирихле и его применение при решении задач | 3 | 1 | 2 | - |
| 2.5. | Делимость натуральных чисел. Основная теорема арифметики | 3 | 1 | 2 | Арифметическая карусель |
| 3. Текстовые задачи | | 18 | 6 | 12 | |
| 3.1. | Текстовые задачи на движение и работу | 6 | 2 | 4 | - |
| 3.2. | Текстовые задачи на части, отношения и проценты | 6 | 2 | 4 | - |
| 3.3. | Текстовые задачи на смеси и концентрацию | 6 | 2 | 4 | Математический турнир по решению текстовых задач |
| 4. Алгоритмы, процессы, игры | | 9 | 3 | 6 | |
| 4.1. | Взвешивания и переливания | 3 | 1 | 2 | - |
| 4.2. | Игры и стратегии | 3 | 1 | 2 | - |
| 4.3. | Шахматные доски и фигуры | 3 | 1 | 2 | Математический ринг |
| 5. Наглядная геометрия | | 12 | 4 | 8 | |
| 5.1. | Наглядная геометрия на плоскости | 6 | 2 | 4 | - |
| 5.2. | Наглядная геометрия в пространстве | 6 | 2 | 4 | - |
| 6. Алгебра | | 18 | 6 | 12 | |
| 6.1. | Уравнения в целых числах | 6 | 2 | 4 | - |
| 6.2. | Линейные уравнения с параметром | 3 | 1 | 2 | - |
| 6.3. | Уравнения почти без формул | 3 | 1 | 2 | - |

| | | | | | |
|--|---|------------|----------|-----------|------------------------------|
| 6.4. | Алгебраические формулы и преобразования | 6 | 2 | 4 | Турнир смекалистых |
| 7. Комбинаторная геометрия | | 19 | 4 | 15 | |
| 7.1. | Разрезания и раскраски | 6 | 1 | 5 | - |
| 7.2. | Паркетты и замощения | 6 | 1 | 5 | Творческая работа «Паркетты» |
| 7.3. | Целочисленные решетки | 6 | 2 | 4 | - |
| 7.4. | Геометрические головоломки | 1 | - | 1 | Турнир головоломок |
| 8. Решение олимпиадных задач «Уникум» | | 6 | - | 6 | - |
| 9. Итоговое занятие | | 4 | - | 4 | Олимпиада |
| Итого | | 111 | | | |

3. Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. Основные правила при решении олимпиадных задач (1 ч.)

Теория:

Ознакомление с целями и задачами курса. Правила техники безопасности при проведении занятий.

Практика:

Входная диагностика в виде ознакомительной олимпиады.

2. Арифметика (24 ч.)

2.1. Системы счисления

Теория:

Системы счисления с древнейших времен до наших дней. Десятичная позиционная, двоичная, пятеричная, восьмеричная. Непозиционные и позиционные системы счисления.

Практика:

Решение задач на перевод чисел из одной системы счисления в другую, действия над натуральными числами в различных системах счисления, вычислительный турнир. Вычислительный турнир.

2.2. Математические ребусы и софизмы

Теория:

Понятия математического ребуса и математического софизма в истории возникновения чисел.

Практика:

Решение арифметических ребусов, софизмов и головоломок.

2.3. Инварианты и их применение при решении задач

Теория:

Четные и нечетные числа, действия с ними. Четность как инвариант. Термин «разная четность», леммы о четности.

Практика:

Решение различных задач с инвариантами.

2.4. Принцип Дирихле и его применение при решении задач

Теория:

Разбор метода решения задач, получившего название «принцип Дирихле», самой популярной его формулировки; случаев, когда другой способ решения приводит к значительным трудностям.

Практика:

Решение задач с применением принципа Дирихле.

2.5. Делимость натуральных чисел. Основная теорема арифметики

Теория:

Повторение основных признаков делимости. Изучение объединенного признака делимости на 7, 11, 13. Изучение основных приемов решения задач на делимость. Основная теорема арифметики (единственность разложения числа на простые множители). Признаки делимости на делители $10k$, $10k + 1$, $10k - 1$. Задачи и игры с использованием признаков и свойств делимости. Количество и сумма делителей. Совершенные числа. Числа, имеющие нечетное число делителей.

Практика:

Решение задач, основанных на применение признаков делимости и основной теоремы арифметики. Арифметическая карусель.

3. Текстовые задачи (18 ч.)

3.1. Текстовые задачи на движение и работу

Теория:

Знакомство с историческими задачами на движение. Выбор целесообразного метода решения задач на движение (арифметический или алгебраический). Определение возможного количества вариантов и способов решения.

Практика:

Решение задач на движение: движение вдогонку, движение с отставанием, движение по замкнутой трассе

3.2. Текстовые задачи на части, отношения и проценты

Теория:

Методы решения задач на части, отношения и проценты. Определение неизвестной величины. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины. Занимательные задачи на проценты: на выбор оптимального тарифа, о распродажах, штрафах и голосовании.

Практика:

Решение задач на части, отношения и проценты.

3.3. Текстовые задачи на смеси и концентрацию

Теория:

Различные способы решения задач на смеси и концентрацию, включая традиционный и нетрадиционные: с помощью составления таблицы, модели, арифметический, с помощью составления линейного уравнения.

Практика:

Решение задач на массовую долю растворенного вещества; задач, связанных со смешиванием растворов большей и меньшей концентрации,

или разбавлением водой; задач на процентное содержание влаги. Математический турнир по решению текстовых задач.

4. Алгоритмы, процессы, игры (9 ч.)

4.1. Взвешивания и переливания

Теория:

Задачи, связанные с взвешиванием монет, гирь и других предметов, задачи на манипулирование предметами - переливания. История возникновения. Условия и правила типичных и редких задач. Специальные методы и приемы решения данных видов задач. Решение задачи - таблица с изменением количества жидкости в сосудах после каждого переливания или положением предметов на весах без делений. Оптимальное и наилучшее решение - наименьшее количество таких переливаний, взвешиваний.

Практика:

Решение задач на взвешивание и переливание.

4.2. Игры и стратегии

Теория:

Игры и стратегии – отдельный класс математических задач. Чаще всего играют двое. При этом в условии оговорены правила игры. Нужно показать, какой из игроков имеет возможность выиграть независимо от ходов соперника. Игроку необходимо суметь выбрать и обосновать лучший вариант своих действий, в каких бы то ни было условиях.

Рассматриваются основные идеи стратегий: игры-шутки; игры, использующие симметрию; игры, в которых стратегия — дополнение до фиксированного числа; игры, использующие метод выигрышных позиций.

Практика:

Решение задач на стратегии и выигрышные ситуации. Математический турнир.

4.3. Шахматные доски и фигуры

Теория:

История возникновения данного вида задач. Старинные головоломки с шахматами.

Практика:

Решение следующих видов задач: задачи на раскрашивание и разрезание доски – задачи без единого алгоритма их решения; задачи на нахождение числа фигур на шахматной доске и числа путей передвижения фигур; лабиринты на шахматной доске; ход конем (в том числе и использование правила симметрии и мнемонического стихотворения). Математический ринг.

5. Наглядная геометрия (12 ч.)

5.1. Наглядная геометрия на плоскости

Теория:

Геометрические закономерности окружающего мира. Простейшие геометрические фигуры (точка, луч, отрезок, прямая) и применение их свойств при решении нестандартных задач.

Практика:

Занимательные задачи с точками, отрезками, лучами. Развертки. Измерения «на глаз», помощью циркуля и линейки, измерение кривых линий с помощью спрямления, измерения в масштабе.

5.2. Наглядная геометрия в пространстве

Теория:

Трехмерное пространство. Объемные тела: куб, шар, пирамида. Кубик Рубика. Лист Мебиуса.

Практика:

Решение нестандартных задач с кубиками. Опыт с листом Мебиуса.

6. Алгебра (18 ч.)

6.1. Уравнения в целых числах

Теория:

Из истории решения уравнений в целых числах. Диофантовы уравнения. Алгоритм решения уравнений в целых числах. Способы решения уравнений

Практика:

Решение уравнений в целых числах.

6.2. Линейные уравнения с параметром

Теория:

Понятие параметра. Алгоритм решения линейных уравнений с параметрами.

Практика:

Решение линейных уравнений с параметрами.

6.3. Уравнения почти без формул

Теория:

Приемы решения линейных уравнений с модулем вида $|ax+b|=c$; $a|x|+b=c$; $|a|x|+b|=c$; $(a|x|+b)(c|x|+d)=0$.

Практика:

Решение линейных уравнений, содержащих модуль

6.4. Алгебраические формулы и преобразования

Теория:

Приемы использования формул сокращенного умножения для преобразования выражений, содержащих вторую степень.

Практика:

Доказательство тождеств, решение уравнений, решение текстовых задач с помощью преобразования алгебраических выражений. Турнир смекалистых.

7. Комбинаторная геометрия (19ч.)

7.1. Разрезания и раскраски

Теория:

Раскраска. Шахматная раскраска. Полоска. Диагональные раскраски. Кирпичики. Как составить задачу на раскраску. Раскраска пространственных

объектов. Проблема четырех красок. Знакомство с топологическими особенностями плоскости.

Практика:

Задачи, решаемые с помощью раскраски фигуры или плоскости. Задачи на разрезание и конструирование геометрических фигур.

7.2. Паркетты и замощения

Теория:

Понятие паркета, правильного паркета. Примеры заполнения плоскости правильным паркетом. Теорема о составлении паркета из равных четырехугольников. Мозаика. Примеры и виды мозаики. Природные мозаики. Фрактальные мозаики. Замощение плоскости. Правильные, полуправильные, неправильные, непериодические замощения плоскости. Пифагоровы замощения.

Практика:

Задачи на заполнение плоскости паркетом. Пифагоровы замощения. Творческая работа «Паркетты».

7.3. Целочисленные решетки

Теория:

Понятие целочисленной решетки. Формула Пика.

Практика:

Задачи с целочисленными решетками. Вычисление площадей фигур по формуле Пика.

7.4. Геометрические головоломки

Теория:

Геометрические головоломки. Геометрия танграма. Фигуры полимино. Выкладывание фигур из пентамино.

Практика:

Игра танграм. Математические игры с пентамино. Турнир головоломок.

8. Решение олимпиад «Уникум» (6 ч.)

Практика:

Решение олимпиад «Уникум»

9. Итоговое занятие (4 ч.)

Практика:

Олимпиадные задания по темам программы.

4. Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- умение ясно, точно, грамотно строить речевые конструкции (устные и письменные) с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, осуществлять перевод с естественного языка на математический и наоборот;

- умение определять и высказывать под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

у учащихся могут быть сформированы:

- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении задач.

Метапредметные результаты:

учащиеся научатся:

- формулировать и удерживать учебную задачу;

- планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, планировать свою деятельность при решении учебных математических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;

- находить в различных источниках информацию и представлять ее в понятной форме, анализировать полученную информацию;

- планировать свою работу; последовательно, лаконично, доказательно вести рассуждения;

- фиксировать в тетради информацию, используя различные способы записи.

- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач, проводить несложные доказательные рассуждения;

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;

- взаимодействовать и находить общие способы работы, работать в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

учащиеся получают возможность научиться:

- предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;

- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей;

- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

- выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;

- выдвигать гипотезы при решении учебных и понимать необходимость их проверки;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности.

Предметные результаты:

учащиеся научатся:

- работать с математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, обосновывать суждения;
- применять различные переформулировки условия задачи;
- выполнять арифметические и алгебраические преобразования, применять их для решения математических задач;
- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях при решении практических задач;
- основным способам представления и анализа статистических данных;

учащиеся получают возможность научиться:

- применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

5. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование:

комплект учебно-методической документации: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Олимпиадная математика», раздаточный материал, задания, презентации.

Технические средства обучения:

демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением; доступ к сети Интернет.

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования с высшим педагогическим образованием, отсутствием ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

Методические материалы

Методическое обеспечение программы направлено на формирование потребности в систематических занятиях математикой, гарантирующих развитие критического мышления, математического кругозора и умения доказательно отстаивать свою точку зрения. На занятиях в процессе прохождения материала используются презентации, модели, игры, ЦОР.

Программа основана на педагогических технологиях игрового и группового обучения, диалогового взаимодействия и развития критического мышления, а также проблемного обучения. Технология диалогового взаимодействия предполагает беседу двух и нескольких лиц и является

необходимым и достаточным условием для организации деятельности, осуществляемой в индивидуальной, парной и групповой формах. При осуществлении диалогового взаимодействия обучающиеся отслеживают, подтверждают, опровергают или расширяют знания, новые идеи, аргументированно доказывают свою точку зрения, тем самым реализуя технологию критического мышления. Игровые технологии направленные на совершенствование познавательных способностей обучающихся, являются хорошим средством для развития познавательных интересов, осмысливания и закрепления учебного материала, применения в новых ситуациях. Технология проблемного обучения включает в себя такую организацию учебных занятий, которая предполагает создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей.

Оценочные материалы включают различные диагностические материалы (олимпиады, турниры, игры, творческие работы и др.), разработанные критерии оценки.

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

- практические парные и групповые работы;
- соревнования, игры, турниры, олимпиады.

Самооценка и самоконтроль, определение учеником границ своего «знания – незнания», своих потенциальных возможностей, а также осознание тех проблем, которые ещё предстоит решить в ходе осуществления деятельности.

Олимпиады и командные игры на различных уровнях (школьный, муниципальный и т. д.)

6. Список литературы

Литература для педагога

1. Балаян Э. Н. 1001 олимпиадная и занимательная задачи по математике. – 3-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. 364с.
2. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1955. – 184с. [Электронный ресурс] URL: https://www.mathedu.ru/text/perelman_zanimatelnaya_algebra_1955/p3/
3. Яценко И. В. Приглашение на Математический праздник. — 2-е изд., доп. — М.: Издательство МЦНМО, 2005. — 104 с.
4. Тригг У. Задачи с изюминкой. – М.: Мир, 1975. - 302с.
5. Лепехин Ю.В. Математика. Задания для подготовки к олимпиадам. 7-8 класс. – Волгоград: Учитель, 2011. – 296с.
6. Олимпиадная математика. Задачи на целые числа с решениями и указаниями. 5–7 классы / Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов. — М.: Лаборатория знаний, 2020. — 272 с.
7. Пыжова Т.А., Лупенко Т.В., Масленникова И.А. Математика: Учебное пособие для углубленного изучения математики в 7-м классе. М.: МИФИ, 2009. – 76 с.

8. Чулков П.В. Арифметические задачи. М.: Издательство МЦНМО, 2009. – 64с.
9. Игнаточкина Л.А. Практикум по решению олимпиадных задач по геометрии. – 2016. – 56с.
10. Математика – 7. Учебно-методическое пособие. Липецк: Департамент образования города Липецка МАОУ ДОД Центр дополнительного образования детей «Стратегия», 2012. – 56с.
11. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: Издательство МЦНМО, 2004. – 559с.
12. Учебно-методический журнал «Математика» Издательского дома «Первое сентября». [Электронный ресурс] URL: [http://www. mat.1september. ru](http://www.mat.1september.ru)
13. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО). [Электронный ресурс] URL: <http://www. mcsme. ru>
14. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике). [Электронный ресурс] URL: <http://www. math-on-line. com>
15. Международный математический конкурс «Кенгуру». [Электронный ресурс] URL: <http://www. kenguru. sp. ru>
16. Математические олимпиады и олимпиадные задачи. [Электронный ресурс] URL: <http://www. zaba. ru>
17. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] URL: <http://school-collection.edu.ru/collection/>
18. Вся элементарная математика [Электронный ресурс] URL: <http://www.bymath.net/>

Литература для учащихся

1. Пичурин Л. Ф. За страницами учебника алгебры. Книга для учащихся 7-9 кл. – М.: Просвещение, 1990. – 224с. [Электронный ресурс] URL: <https://djvu.online/file/RbMUI8WB9xoNv>
2. Яковлев И. В. Олимпиадная математика. Задачник для 6-7 классов. [Электронный ресурс] URL: mathus.ru

Цифровые образовательные ресурсы:

1. Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве (<http://schoolcollection.edu.ru/catalog/rubr/09222600-20e7-11dd-bd0b-0800200c9a66/?interface=themcol&showRubrics=1>). Коллекция интерактивных заданий на конструирование различных геометрических моделей на плоскости и в пространстве. Все задания выполняются с помощью специально разработанных интерактивных модулей-конструкторов.

2. Программа "Графические диктанты и Танграм" (<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/b33a1431-1b0f-4794-b2a7-83cd3b9d7bca/104711/?>). Состоит из трех модулей, включающих задания на выполнение рисунков на листе в клетку на основе различных специальных текстов, составление плоских фигур из частей квадрата и других фигур, построение геометрических фигур на координатной плоскости.

3. Программа «Геометрия и моделирование». Программа предназначена для формирования и обобщения начальных представлений о геометрии и геометрических фигурах. Программа состоит из трех модулей, включающих в себя задания на опознание и оперирование заданными моделями фигур, а также описание и создание новых моделей с помощью инструментария программы.

4. Клуб любителей игры Пентамино (<http://www.chat.ru/~msharko/pentamino.htm>). Игры с фигурами пентамино в компьютерной программе «Пентамино», целью которой является составление разнообразных фигур с помощью 12 элементов пентамино.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 376304230083447847618637456882370283188412430269

Владелец Селукова Татьяна Алексеевна

Действителен с 15.04.2024 по 15.04.2025