



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №7»

660001, г.Красноярск, ул.Менжинского,15
тел.(391) 243-36-28, тел./факс (391) 243-59-14

ПРИНЯТО:
Педагогическим советом
МАОУ Лицей № 7

от 31.08.2016 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ Лицей № 7
_____ Перевалова И.Д.

приказ № 03-04-464
от 31.08.2016 г.

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 7»**

**Рабочая программа дополнительного образования курса
«Решение нестандартных задач по математике»
основного общего образования
5-9 класс**

Красноярск, 2016

Планируемые метапредметные результаты освоения программы.

Обучающийся получит возможность научиться знаниям необходимым для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук, с прикладным использованием математики;

обучающийся научится самостоятельно определять цель, задавать параметры и критерии, по которым можно определять, что цель достигнута, организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения целей ;

обучающийся научится находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

обучающийся получит представление об использовании различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, выявленных в информационных источниках;

обучающийся научится критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках

Обучающийся закрепит базовые и получит дополнительные сведения по предмету: понятие о Принципе Дирихле и решение задач с его помощью; понятие о графе и алгоритм решения задач с помощью графов; представление о шифрах и простейшие задачи на шифрование и кодирование; основы решения комбинаторных задач , понятие факториала, дерева вариантов;

обучающийся должен узнать методы и технологии решения нестандартных задач; познакомиться с приёмами исследовательской деятельности, способами самостоятельной работы, подходами к конструированию и решению задач;

обучающийся должен получить опыт решения олимпиадных задач, принять участие в различных математических олимпиадах и конкурсах;

Содержание:

Логические задачи:

Сюжетные логические задачи.

Это задачи, направленные на нахождение соответствия между множествами. Задачи могут решаться перебором вариантов, использованием иллюстраций – таблиц или схем. Трудность задач нарастает в каждом классе за счет увеличения количества данных и сложности соответствия между множествами.

Истинные и ложные высказывания.

Ребенок, при решении этих задач проводит расследование – рассуждение по дедуктивному методу. Проверяет истинность высказываний, составляет

различные комбинации из заданных элементов. Задания развивают гибкость ума, способность рассуждать, логику мышления. Полезны в любом возрасте.

Переливание, взвешивание.

Как найти самую легкую монету, при этом сделать как можно меньше взвешиваний? Как перелить из одного сосуда в другой, выполнив при этом указанные условия? Для решения задач этого раздела учащиеся продумывают действия на несколько шагов вперед, оценивают возможный результат, выбирают лучшую стратегию. Задачи начинаются с легких, затем условия усложняются. Задачи вызывают интерес учащихся, способствуют развитию логического мышления, памяти.

Принцип Дирихле.

В 5 классе ребята знакомятся с задачами, в которых для доказательства какого-либо утверждения нужно рассмотреть самый неудобный, худший случай, в котором утверждение кажется наиболее подозрительным. Главное, что здесь важно - правильно определить этот случай.

Ребята знакомятся с знаменитой задачей о клетках и кроликах - принципом Дирихле. Отрабатывается умение правильно определить – где «клетки» и где «кролики».

В 6 классе изучается обобщенный принцип Дирихле, и теорема «Если в n клетках сидит менее $n(n-1)/2$ кроликов, то найдутся две клетки, в которых сидит одинаковое количество кроликов (может быть, ни одного)».

В 7 классе рассматривается тема «Принцип Дирихле и делимость целых чисел», «Принцип Дирихле и дополнительные соображения». Задачи последней темы отличаются тем, что в них либо количество кроликов, либо количество клеток, либо и то, и другое явно не дано, и их надо посчитать из условия задачи.

В 8 классе рассматривается аналогом принципа Дирихле в геометрии: если на отрезке (окружности) длиной 1 расположено несколько отрезков (дуг), сумма длин которых больше 1, то, по крайней мере, два (две) из них имеют общую точку.

Графы.

В 5 классе ребятам предлагается нарисовать фигуру, не отрывая карандаш от бумаги и не проводя по одной и той же линии дважды. Они путем проб и ошибок пытаются определить точки начала и конца. При этом развивается зрительная память, воображение, мышление.

Вводится понятие графа. Решаются логические задачи с помощью построения графов, рассматривается шахматная доска и движение на ней коня.

В 6 классе продолжается работа с графами. Дается понятие степени вершины, ее четности. Решаются задачи на применение этих понятий.

В 7 классе – Эйлеровы графы. Задача о Кёнигсбергских мостах.

Шифры.

Составить шифр или разгадать его. Это задачи на анализ ситуации постановку гипотезы и ее решение.

Инварианты:

Инвариантом некоторого преобразования (или системы действий) называется величина (или свойство), остающаяся постоянной при этом преобразовании. В качестве инварианта используют четность, остаток от деления на какое-то число, алгебраическое выражение, раскраска и т.д.

Четность.

Наиболее простым и часто используемым инвариантом является четность некоторой величины. Основной трудностью в этих задачах является выбор величины, имеющей определенную четность. Как и в задачах на принцип Дирихле, часто эту величину необходимо создать. Для этого используется сумма (или произведение), разбиение на пары, раскраска в два цвета, обнаружение чередований событий и т.д.

Остатки.

Четность и нечетность числа определяется остатком при делении на два. В данном разделе в качестве инварианта используют остатки при делении на другие числа. Данный раздел задач относится к более сложным инвариантам.

Игры.

Математические игры отличаются от обычных тем, что в них можно заранее определить исход игры. В подобных задачах обычно вопрос один и тот же: кто и как выиграет при правильной игре, т.е. наилучшей стратегии обеих сторон. При решении этих задач ребята анализируют действия противника, их удачность или проигрышность. Задачи в 5 и 6 классах отличаются по уровню сложности формулировки, сложности игры.

Целые числа:

Нумерация.

5 класс – составление чисел с указанным условием (самое большое, вычеркивание лишних цифр и т.д.), решение ребусов, расстановка скобок, знаков действий, сравнение нумерованных величин. Подсчет количества чисел (сколько раз встречается цифра 2 в записанных подряд числах от 1 до 100), поиск чисел с указанными закономерностями, решение ребусов, расстановка скобок, знаков действий.

6 класс - ребусы, задачи типа «Какой цифрой заканчивается 999^{999} », подсчет суммы чисел методом Гаусса, десятичная запись натурального числа.

7 класс – системы счислений

Делимость.

5 класс – признаки делимости на 2, 4, 5, 10, 3, 9

6 класс - признаки делимости на 11, 13

7 класс – задачи на делимость и степень, делимость произведения и суммы

8 класс – делимость и формулы сокращенного умножения, деление и остаток, свойства деления с остатком.

Комбинаторика:

5 класс – простейшие комбинаторные задачи, дерево вариантов

6 класс – понятие факториала, перестановки,

7 класс - выбор нескольких элементов, сочетания.

Неравенства:

С числовыми неравенствами учащиеся знакомятся в начальной школе. С теорией решения линейных неравенств – в 8 классе. На математическом кружке данная тема расширяется следующими разделами:

Неравенства с модулем.

7 класс – понятие модуля на координатной прямой, поиск геометрического места точек, заданного неравенством.

8 класс – алгоритм решения неравенства, содержащего несколько модулей

Неравенства с двумя переменными на координатной плоскости.

7 класс – изображение графического образа решения неравенства на координатной плоскости

Условные неравенства.

8 класс – неравенства с заданным условием. Решение этих неравенств предполагает преобразование алгебраических выражений, умение увидеть в неравенстве заданное условие.

Текстовые задачи:

В школьном курсе отрабатываются общие умения, которые лежат в основе решения задач – умение читать задачу, выделять известные и неизвестные величины, устанавливать связь между условием и вопросом, составлять математическую модель. Задачи, предложенные в курсе математического кружка более сложные, чем школьные:

- по количеству заданных условий;
- по сложности задаваемой зависимости, скрытой зависимостью;
- по количеству действий;
- по сложности математической модели;
- по нестандартности ситуации и т.д.

При решении текстовых задач ребята каждый раз работают в новой ситуации, включаясь в активную мыслительную деятельность: сопоставляют и соотносят понятия, составляют различные цепочки причинно-следственных связей, устанавливают зависимости, составляют алгоритмы, ищут рациональные пути решения.

Текстовые задачи разные, часы.

5 класс – задачи на движение, покупку, возраст, смекалку, доли и дроби. Часы (скорость движения стрелок, нахождение угла между стрелками). Задачи на движение, покупку, части, масштаб и т.д..

6 класс – задачи на составление систем уравнений, задачи с буквенными данными.

Совместная работа.

Рассматривается общий подход к решению этого типа задач. Задачи начинаются с простых, заканчиваются комбинированными.

Относительное движение.

6 класс – движение поезда мимо опоры, через туннель, перевод именованных величин в одну систему измерения

7 класс – движение поезда относительно движущегося объекта.

Объем, площадь.

5 класс – сравнение площадей фигур, разрезание фигур на части с равными площадями, нахождение площади поверхности прямоугольного параллелепипеда.

6 класс – разрезание кубика на части, разрезание окрашенного кубика на части и анализ полученного результата, сравнение объемов.

Проценты.

Углубление школьного материала, за счет применения процентов в разных ситуациях – задачи на сплавы и смеси, совместная покупка и т.д.

Календарь.

5 класс – анализ календаря, решение задач на нахождение дня недели по заданному условию.

Дроби:

Решение примеров типа: $\frac{1}{1*2}$ $\frac{1}{2*3}$ $\frac{1}{3*4}$ $\frac{1}{19*20}$

Многочлены:

8 класс - деление многочленов, возвратные многочлены, корни и линейные множители многочленов

Разложение на множители.

7 - разложение с помощью ФСУ, дополнением до стандартного вида многочлена, методом неопределенных коэффициентов,

8 – разность n степеней

Геометрия:

Упражнения геометрического содержания, как правило, вызывают повышенный интерес у детей, оживляют работу на уроке, способствуют развитию их познавательных способностей.

Построение симметрических рисунков, танграм, оригами.

В 5 классе ребятам предлагаются задания, подготавливающие к изучению геометрии. Это, прежде всего, умение увидеть рисунок и перенести его в тетрадь.

Конструирование из бумаги учит детей совершать последовательные действия, концентрировать внимание, слушать и воспринимать устные инструкции учителя; способствует развитию мелкой моторики, памяти, формированию пространственного воображения и умения мысленно оперировать плоскими и объемными предметами; стимулирует развитие творческих способностей.

Существуют разные техники работы с бумагой: сминание, скручивание, разрывание, разрезание, сгибание. Последние две, хотя и являются самыми сложными, наиболее распространены в педагогической практике.

Использование головоломки «Танграм» (геометрическая головоломка, изобретенная в Китае) позволяет объединить наглядно-образные и конструктивные методы в обучении математике. «Танграм» можно применять, с одной стороны, в качестве интересного наглядного материала при объяснении отдельных тем курса геометрии, а с другой - как средство развития логического и образного мышления учащихся.

Также для развития малкой моторики в 4 классе используем «Оригами».

Разрезание фигур.

Данный способ используется для нахождения площади треугольника, четырехугольника, круга, сложных фигур. Развивает у учащихся умение увидеть знакомую фигуру или часть ее в сложной фигуре

Медиана, биссектриса.

Поиск новых свойств медианы и биссектрисы треугольника и применение их при решении задач.

Построения циркулем и линейкой.

Задачи на построение сложны и интересны. Требуют знания соотношений между элементами фигур. Ребята активно анализируют, комбинируют, перебирают варианты, доказывают, опровергают.

Четырехугольники.

Задачи на нахождение элементов четырехугольников.

Задачи на развитие пространственного воображения.

Развитое пространственное воображение нужно многим людям. Оно необходимо для успешного изучения в школе черчения и стереометрии. Оно требуется людям разнообразных профессий.

Задания из книги Цукарь А. Я. «Развитие пространственного воображения» головоломного характера, которые помогут развить пространственное воображение. Для их выполнения не требуется каких-либо специальных знаний. Достаточно лишь уметь "читать" изображения пространственных фигур.

Выполняя задания, ребята пробуют решить часть головоломки на модели, а остальное в мысленном плане. Учатся передвигать фигуры "в уме", поворачивать их, соединять и разъединять, видеть с новой стороны.

Чем меньше возраст, тем легче развить пространственное воображение. Некоторые задания доступны пятиклассникам. Для решения других необходимы простейшие знания и тренировка.

Основные формы и виды деятельности работы с обучающимися.

Формы:

- Групповые, индивидуальные, фронтальные.
- Математический бой, олимпиада, лекция, игровые технологии

Виды деятельности:

Слушание объяснения учителя, диалог с учителем и обучающимися, работа с раздаточным материалом, анализ проблемных ситуаций, систематизация учебного материала, самостоятельная работа.

Учебно-тематический план:

5кл 2 час в неделю. Всего 68 ч.

Тема	Количество часов в неделю 2 часа
Переливания, взвешивания.	2
Текстовые задачи.	4
Олимпиада.	2
Четность.	4
Календарь.	3
Графы.	2
Олимпиада.	2
Задачи на нахождение площади, объема.	4
Задачи на движение.	4
Дроби в текстовых задачах.	2
Олимпиада.	2
Логические задачи.	4
Целые числа. Нумерация.	4
Целые числа. Делимость.	4
Олимпиада.	2
Ребусы, шифры.	2
Принцип Дирихле.	4
Игры.	2
Остатки.	4
Комбинаторика.	2
Задачи на совместную работу.	2
Зачётное занятие.	1
Индивидуальные консультации, погружения	6
Всего	68ч

6кл 2 часа в неделю. Всего 68часов.

Тема	Количество часов (2 часа в неделю)
Логические задачи. Круги Эйлера.	2
Комбинаторные задачи.	2
Олимпиада.	2
Площади сложных фигур.	2
Инвариант. Остатки.	2
Принцип Дирихле.	2
Олимпиада.	2
Дроби.	2
Целые числа. Делимость.	2
Олимпиада.	2
Часы.	2
Взвешивания, переливания.	2
Олимпиада.	2
Графы.	2
Рыцари и лжецы.	2
Задачи на проценты.	2
Четность.	2
Олимпиада.	2
Построения циркулем и линейкой.	2
Олимпиада.	2
Стратегия игр.	2
Задачи на совместную работу.	2
Олимпиада.	3
Задачи на относительное движение.	3
Треугольники сумма углов. Медиана, биссектриса, высота	3
Сложные проценты	3
Алгебраические дроби	3
Олимпиада.	3
Зачетное занятие	2
Индивидуальные консультации, погружения	4
Всего	68

7кл 2_часа в неделю. Всего 68часов.

Тема	Количество часов (2 часа в неделю)
Обобщенный принцип Дирихле.	3
Разложение на множители. Графики уравнений.	3
Олимпиада.	3
Целые числа. Степень, признаки делимости.	3
Олимпиада.	3
Задачи на относительное движение.	3
Комбинаторика.	3
ФСУ. Разложение на множители	3
Уравнения и неравенства с модулем	3
Неравенства с двумя переменными на координатной плоскости	2
Совместная работа	2
Углы в треугольнике	1
Сюжетные логические задачи.	2
Истинные и ложные высказывания.	2
Графы.	2
Олимпиада.	3
Многочлены. Корни многочлена. Деление многочленов.	4
Медиана.	3
Биссектриса.	3
Олимпиада.	3
Построение циркулем и линейкой.	3
Решение олимпиадных задач.	5
Зачётное занятие.	1
Индивидуальные консультации, погружения	5
Всего:	68

8кл 2_часа в неделю. Всего 68часов.

Тема	Количество часов (2 часа в неделю)
Уравнения и неравенства с модулем.	3
Квадратные и кубические корни	4
Графики основных функций и модуль.	4
Олимпиада.	4

Параметры. Уравнения с параметрами	4
Квадратные уравнения	2
Многочлены. Разложение на множители. Преобразование целого выражения в многочлен	2
Олимпиада.	2
Целые числа. Делимость. Диафантовы уравнения.	2
Деление многочленов.	2
Биссектриса.	2
Углы, связанные с окружностью	2
Медиана.	2
Четырехугольники.	2
Олимпиада.	3
Неравенства с условием.	3
Вписанная и описанная окружности	3
Построения циркулем и линейкой.	3
Принцип Дирихле.	4
Олимпиада.	4
Векторы на плоскости	3
Олимпиада.	4
Зачётное занятие.	1
Индивидуальные консультации, погружения	3
Всего:	68

9кл 2 часа в неделю. Всего 68часов.

Тема	Количество часов (2 часа в неделю)
Делители и кратные	2
Простые и составные числа.	2
Разложение числа на простые множители.	2
Деление с остатком.	2
Проценты.	2
Отношения и пропорции.	2
Положительные и отрицательные числа.	2
Сравнение рациональных чисел.	2
Сложение и вычитание рациональных	2

чисел.	
Умножение и деление рациональных чисел.	2
Прямоугольные координаты на плоскости.	2
Окружность.	2
Прямая и окружность.	2
Две окружности.	2
Чтение и составление таблиц.	2
Чтение и построение диаграмм.	2
Группировка данных.	2
Характеристики среднего.	2
Характеристики разброса.	2
Начала программирования.	2
Делители числа.	2
Простые числа.	2
Цифры числа.	2
НОД и НОК	4
Рациональные числа.	2
Действительные числа.	2
Арифметика многократной точности.	2
Олимпиады.	6
Зачётное занятие.	1
Индивидуальные консультации, погружения	5
Всего	68