

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 46
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Принята
Педагогическим советом
ГБОУ школы № 46
с углубленным изучением английского языка
Приморского района Санкт-Петербурга
Протокол от _____ № _____

Утверждена
Приказ от _____ № _____
Директор ГБОУ школы № 46
с углубленным изучением английского языка
Приморского района Санкт-Петербурга
_____ М.Н. Эйдемиллер

Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Математический театр»
для обучающихся 5 «В» класса
сроки реализации - 34 часа в год, 1 час в неделю

Составитель: Мищенко Ольга Анатольевна
Учитель высшей квалификационной категории
_____ 2024г.

Санкт-Петербург

2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс внеурочной деятельности «Математический театр» представляет собой систему обучающих и развивающих занятий по математике. Построен на основе Требований к результатам освоения программы начального общего образования Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (далее – ФГОС НОО), Федеральной образовательной программы начального общего образования (далее – ФОП НОО), Федеральной рабочей программы по математике, а также ориентирован на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания. Является частью программы «Олимпиадная математика. 1–9 классы» и создан на основе авторской программы «Олимпиадная математика. 1–4 классы» (Авторы: Л.Г. Петерсон, О.Н. Агаханова) дидактической системы «Учусь учиться» (Л.Г. Петерсон).

Программа создана для учащихся 5 «В» класса 2024-2025 уч.г. Программа составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- ФЗ «Об образовании в РФ» 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования);
- Санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утверждённых постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2(далее СанПин 1.2.3685);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2017 г. № 09-1672 «Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;
- Инструктивно-методическое письмо Комитета по образованию № 03-20-2057/15-0-0 от 21.05.2015 «Об организации внеурочной деятельности при реализации федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования в образовательных организациях Санкт-Петербурга»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. № 2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников».
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного стандарта общего образования»
- Образовательная программа начального общего образования ГБОУ школы № 46 с углубленным изучением английского языка Приморского района Санкт-Петербурга;
- Учебный план ГБОУ школы №46 на 2024-2025 учебный год.

Программа курса разработана в НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики» (Институт СДП) — федеральной инновационной площадке Министерства просвещения РФ по теме «Механизмы сохранения лидирующих позиций Российской

Федерации в области качества математического образования (ИМС «Учусь учиться»)). Реализует «Концепцию выращивания способностей и одаренности» Института СДП применительно к выращиванию математических способностей.

Программа направлена на выращивание математических способностей и одаренности учеников, их общеинтеллектуальное и личностное развитие, повышение качества подготовки к математическим олимпиадам и качества математического образования в целом, так как математические олимпиады – это мощный ресурс олимпиадной математики как эффективного инструмента интеллектуального и личностного развития детей в массовой школе используется недостаточно.

Роли «мыслителя», которые постепенно осваивают дети при работе в технологии «Математический театр», «овнешняяют» внутренние мыслительные действия по решению любых нестандартных интеллектуальных задач, делают соответствующие мыслительные шаги рефлексивной самоорганизации доступными для детей с разными типами мышления. Одновременно использование знакомых жизненных образов (или даже перевоплощение в них) окрашивает деятельность детей по решению математических задач позитивными эмоциями, становятся для них личностно значимой. Благодаря этому, в олимпиадное движение удастся вовлечь более широкий круг учащихся.

По мере освоения детьми ролей «мыслителя», умственные действия при решении проблемных ситуаций постепенно переходят из внешнего плана во внутренний, их исполнение автоматизируется и становится прочной базой не только самостоятельного решения нестандартных математических задач, но и самостоятельного поиска (например, появляются задачи на дополнительные построения в геометрии, где недостаточно «знать», а нужно самому создать, «увидеть» новый, неожиданный способ решения).

Цель:

Создание условий для повышения уровня общей математической подготовки учащихся.

Задачи:

- вовлечение учеников в математическую деятельность;
- развитие познавательной мотивации, мышления, творческих способностей;
- формирование опыта решения нестандартных задач;
- знакомство с олимпиадными подходами.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Содержание курса «Математический театр» строится с опорой на «золотой фонд олимпиадной литературы» олимпиад. Содержание курса структурировано в 21 тематическую линию и углубляет базовое содержание школьной программы по математике, учитывает возрастные особенности развития детей.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение курса «Математический театр» направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета. У учащихся 5 класса «В» 2024-2025 уч.г. будут сформированы

Личностные результаты:

- формирование осознанного уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению;

- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.
- формирование потребности в систематическом чтении;
- осознание значимости чтения для личного развития; формирование первоначальных этических представлений, понятий о доброте, заботе;
- понимание роли математики, участие в обсуждении решения задач, обоснование возможного применения знаний в реальной жизненной ситуации.

Метапредметные результаты

У учащихся 5 класса «В» 2024-2025уч.г. будут сформированы

Познавательные: овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения; установления причинно-следственных связей, построения рассуждений;

- овладение навыками смыслового чтения текстов в соответствии с целями и задачами;
- активное использование речевых средств для решения познавательных задач;
- находить ответы на вопросы в тексте, иллюстрациях;

Регулятивные: овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, вести поиск средств её осуществления;

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- учиться высказывать своё предложение (версию) на основе работы с материалом;
- учиться работать по предложенному учителем плану.

Коммуникативные: делать выводы в результате совместной работы класса и учителя.

- готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать различные точки зрения и право каждого иметь и излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- осознанное построение речевого высказывания в соответствии с задачами коммуникации и составление текстов в устной и письменной формах;
- активное использование речевых средств для решения коммуникативных задач;
- оформлять свои мысли в устной и письменной форме;
- слушать и понимать речь других;
- учиться работать в паре, группе; выполнять различные роли (лидера, исполнителя);
- умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении различных задач, принимать на себя ответственность за результаты своих действий.

У учащихся 5 класса «В» 2024-2025уч.г. будут сформированы

Предметные результаты:

I. Арифметика

1. Суммы

- применять приемы рациональных вычислений: метод приведения к круглому числу, метод группировки (на примере группировки парами «сложи первое с последним»);
- использовать метод группировки в задачах с геометрическим содержанием;
- использовать метод дополнения до целого в клетчатых задачах;

- находить и использовать связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.

2. Числа и их свойства

- применять алгоритмы сложения, вычитания и умножения чисел в столбик при решении числовых ребусов;
- использовать принцип «узких мест» для упрощения перебора в арифметических задачах на примере числовых ребусов;
- решать задачи на восстановление знаков действий, расстановку скобок;
- решать задачи на нахождение чисел с указанными свойствами.

3. Закономерности

- анализировать задачи с повторяющимися числами;
- находить циклы в арифметических задачах;
- вычислять длину цикла, количество циклов и остаток, а также применять эти понятия при решении задач;
- определять и использовать порядковый номер элемента цикла в задачах с «большими» числами.

4. Время и движение

- учитывать разницу часовых поясов при решении задач на движение;
- решать задачи про отстающие и спешащие часы.

II. Геометрия

1. Геометрическое мышление

- выполнять повороты клетчатой фигуры на прямой угол;
- различать «зеркальные» фигуры;
- применять симметрию и повороты фигур при решении задач на разрезание.

2. Площади

- находить различные способы разрезания одной фигуры на равные части, основываясь на соображениях симметрии;
- применять метод перебора при решении геометрических задач на примере задач на разрезание и составление фигур из частей;
- изображать полный комплект фигур тетрамино и использовать эти фигуры при решении задач;
- использовать множество делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

3. Геометрические неравенства

- строить конструкции с отрезками и ломаными, используя метод «проб и ошибок»;
- решать задачи, связанные с соотношениями длин отрезков на прямой.

III. Алгебра

1. От чисел к буквам

- применять метод уравнивания для решения текстовых задач;
- строить вспомогательные схемы к нестандартным задачам, связанным с разностным и кратным сравнением величин;

- выбирать удобный единичный отрезок (часть) при построении схем к таким задачам.

2. Функциональные зависимости

- использовать формулы при решении нестандартных текстовых задач: площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда;
- решать задачи на раскраску поверхности объемных фигур.

3. Неравенства и оценки

- использовать правила сравнения многозначных чисел при решении задач;
- решать простейшие задачи нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами;
- применять правила сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальной найденного числа.

IV. Теория чисел

1. Делимость

- выводить признак делимости на 2 с помощью числового луча и зацикливания последней цифры;
- анализировать изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении;
- доказывать свойства четности суммы и разности двух чисел и использовать их при решении задач.

2. Остатки

- использовать признак делимости на 10 при решении задач;
- определять остаток от деления числа на 10 по его последней цифре числа;
- использовать правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение) при решении задач.

V. Логика

1. Математическая логика

- использовать понятия истинного и ложного высказывания при решении логических задач;
- составлять вопросы, позволяющие различить некоторые ситуации по ответам «да» и «нет»;
- определять два необходимых варианта для перебора и выполнять перебор этих вариантов в логических задачах.

2. Принципы решения задач

- использовать геометрические интерпретации при решении логических и арифметических задач;
- представлять условия задачи в виде нестандартного чертежа;
- использовать чертеж для решения задач с эффектом «плюс-минус один».

3. Алгоритмы и конструкции

- составлять алгоритм отмеривания определенного количества жидкости при помощи двух или более емкостей и источника жидкости;
- использовать табличную форму записи шагов алгоритма переливаний;
- укрупнять шаги алгоритма при наличии повторяющихся групп действий;
- применять идею анализа «с конца» при решении задач на переливание.

4. Игры и стратегии

- определять победителя в играх-шутках для двух игроков с фиксированным количеством ходов с помощью подсчета общего количества ходов;
- использовать простой анализ выигрышных позиций при выборе хода в математической игре для двух игроков.

VI. Комбинаторика и теория множеств

1. Комбинаторика

- использовать схемы (графы) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий);
- применять метод подсчета двумя способами при подсчете количества связей (количества игр в однокруговом турнире, количества ребер в двудольном графе);
- доказывать невозможность построения графа с определенным количеством связей, основываясь на свойствах четности и делимости чисел.

2. Теория множеств

- строить схемы на основе диаграммы Эйлера — Венна к задачам о множествах с данным количеством элементов;
- вычислять по схемам количество элементов в пересечении и объединении множеств по данным количествам элементов в множествах разными способами.

VII. Комбинаторная геометрия

1. Раскраски и разбиения

- конструировать примеры раскрасок досок с определенными свойствами, основываясь на методе «проб и ошибок» и известных шаблонах раскраски (шахматная раскраска, диагональная раскраска в несколько цветов);
- доказывать с помощью принципа «узких мест» невозможность раскраски доски в меньшее (большее) количество цветов, чем найденное;
- использовать метод «проб и ошибок» и принцип «узких мест» при конструировании примеров в задачах на раскраску досок и расстановку фигур в клетках.

2. Теория графов

- использовать схему со связями (граф) для демонстрации односторонних и двусторонних связей между объектами;
- анализировать и использовать свойства графов при решении задач (число вершин, степени вершин);
- находить «одинаковые» (изоморфные) графы и изображать граф, равный (изоморфный) данному без самопересечений ребер.

3. Комбинаторная геометрия

- исследовать взаимное расположение точек и отрезков на плоскости;

- использовать изображение точек и отрезков, лежащих на одной прямой, для решения задач;
- строить простые конструкции с выпуклыми и невыпуклыми фигурами.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
- строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф);
- находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
- использовать метод «проб и ошибок»;
- применять метод перебора в задачах с геометрическим содержанием;
- строить логические рассуждения в устной форме;
- формулировать гипотезы на основе наблюдения и доказывать их;
- преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
- проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;

Содержание курса

Содержание курса «Олимпиадная математика» структурировано в 21 тематическую линию. Эти линии непрерывно развиваются с 1 по 4 класс, а затем продолжают в 5–9 классах, достаточно полно представляя традиции олимпиадной подготовки и углубляя содержание школьной программы по математике. Технология «Математический театр» — это модификация технологии деятельностного метода (ТДМ) для развития интеллектуальных способностей школьников в ходе освоения олимпиадной математики. Одновременно данная технология помогает детям освоить рефлексивный метод преодоления трудностей и стратегии решения нестандартных математических задач, включает творческий эмоциональный компонент через ролевую игру, перевоплощение, командную работу, соревновательность, переживание радости побед.

Каждое отдельное занятие в этой технологии — это постановка нового спектакля, у которого есть свое название (тема занятия), сценаристы (учитель и авторский коллектив проекта), сценарий (задачи, которые предстоит решить), режиссер (учитель). Ученики выступают во всех ролях — они и актеры, и зрители, но при этом сценаристы и режиссеры своих выступлений, в ходе которых они представляют построенные ими решения задач.

«Математический театр» — это своеобразный спектакль-форум, элементами которого являются мини-спектакли детей.

Содержание курса на каждом этапе обучения учитывает возрастные особенности развития детей. Само занятие состоит из 7 этапов:

ЭТАП 1. «Математическое фойе» - подготовительная работа.

ЭТАП 2. «Творческая мастерская» - работа в группах по решению задач.

ЭТАП 3. «Сцена» - мини-спектакль представления задачи.

ЭТАП 4. «Антракт» - первичное закрепление с проговариванием во внешней речи приемов решения задач по выбранной теме, которые ученики открыли и научились

применять. С помощью подводящего диалога проводится рефлексия решения задач, фиксируются достижения учащихся.

ЭТАП 5. «Выход на бис» - тренинг 1 –2 тренировочных задания, аналогичных решенным на занятии, самопроверка.

ЭТАП 6. «Зеркало» - этап рефлексии деятельности на занятии, самоанализ своей работы.

ЭТАП 7. «За кулисами»- дополнительные задания более высокого уровня сложности для решения дома для желающих.

Содержание учебного курса

І. Арифметика

1. Суммы

Приемы упрощения устного счета (сложение, вычитание): разбиение на пары. Метод дополнения до целого в клетчатых задачах. Использование связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.

Приемы решения задач о разделении чисел на группы с равной суммой. Составление математических квадратов. Изменение суммы при изменении каждого слагаемого на некоторое число. Метод подсчета двумя способами на примере чисел с известными попарными суммами.

Прием разбиения на пары для подсчета сумм чисел, идущих через равные промежутки. Определение четности количества чисел в ряду.

2. Числа и их свойства

Способы решения числовых и буквенных ребусов. Организация перебора с учетом принципа узких мест. Приемы решения задач на восстановление знаков действий, расстановку скобок, нахождение чисел с указанными свойствами.

Понятие решения буквенного ребуса. Метод перебора для поиска всех решений ребуса. Ограничение полного перебора с учетом принципа узких мест, свойств четности. Доказательство отсутствия решения у ребуса при помощи метода перебора, числовых оценок.

3. Закономерности

Поиск циклов в арифметических задачах. Анализ задач с повторяющимися числами, вычисление длины цикла. Определение и использование порядкового номера внутри цикла в задачах с «большими» числами.

Эффект «плюс-минус один». Использование схемы для его преодоления. Вывод формулы для определения количества натуральных чисел в промежутке при помощи интерпретации на числовой оси. Метода масштабирования для проверки формул. Использование эффекта «плюс-минус один» для устранения противоречий при решении задач.

4. Время и движение

Приемы решения арифметических задач о промежутках времени. Учет разницы часовых поясов. Идея о задачах на движение по реке на примере задач про отстающие и спешащие часы. Конструкции в задачах про время.

Задачи на относительное движение (движение навстречу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием) с неполными данными. Разбор случаев в задачах на движение.

Недельная и годовая цикличность. День недели как остаток от деления на 7. Способы построения конструкций и доказательства невозможности построения конструкций в задачах про календарь.

II. Геометрия

1. Геометрическое мышление

Повороты клетчатой фигуры на прямой угол, связь с симметрией. Понятие о зеркальных (но несимметричных) фигурах. Использование симметрии и поворотов фигур при решении задач на разрезание. Метод «пропеллера» для построения примеров.

Задачи на разрезание пространственных фигур. Вычисление объемов фигур, составленных из кубиков. Изменение объема фигуры, составленной из кубиков, при увеличении каждого измерения в 2 раза. Составление фигур из объемных частей.

2. Площади

Разрезание фигур на равные части по линиям сетки и составление фигур из частей. Приемы поиска разных способов разрезания. Метод перебора, использование симметрии при поиске как можно большего количества различных разрезов одной и той же фигуры на равные части. Фигуры тетрамино, их нахождение с помощью метода перебора. Использование множества делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

Разрезания по линиям сетки и диагоналям клеток. Свойство аддитивности площади. Метод разбиения на элементарные части (прямоугольники, прямоугольные треугольники) и метод дополнения для вычисления площадей фигур, границы которых идут не по линиям сетки. Использование площадей фигур для определения форм частей в случае разрезания клетчатых фигур не по линиям сетки (диагоналям клеток).

3. Геометрические неравенства

Конструкции с отрезками и ломаными. Вычисление периметров фигур. Связь между длинами отрезков на прямой.

Приближенное вычисление длин ломаных и кривых при помощи нити. Подсчет количества кратчайших путей в графе. Задача о нахождении диагонали кирпича. Кратчайшие пути по граням куба, параллелепипеда.

III. Алгебра

1. От чисел к буквам

Метод уравнивания при решении задач с опорой на вспомогательные схемы. Метод анализа с конца.

Прием «учти лишнее». Метод подсчета двумя способами. Связь с теорией множеств.

2. Функциональные зависимости

Использование формул при решении нестандартных текстовых задач. Формулы площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда. Доказательство формул перевода единиц измерения площади, объема. Нестандартные единицы измерения.

3. Неравенства и оценки

Сравнение многозначных чисел. Нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами. Использование правил сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальности.

Метод перебора в арифметических задачах. Перебор по количеству объектов одного из двух типов. Задачи про «ноги и головы». Оценки, основанные на изменении количества объектов одного типа на единицу. Четность как инструмент упрощения перебора и доказательства невозможности.

IV. Теория чисел

1. Делимость

Вывод признака делимости на 2 с помощью числового луча и зацикливания последней цифры. Изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении. Доказательство четности и нечетности суммы и разности двух чисел.

Четность или нечетность суммы нескольких чисел. Доказательство с помощью разбиения на пары. Использование соображений четности при решении задач на доказательство, для упрощения перебора вариантов.

2. Остатки

Признак делимости на 10. Последняя цифра как остаток от деления на 10. Правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение).

Повторяемость на числовом луче чисел, делящихся на n . Повторяемость чисел, дающих определенный остаток при делении на n .

V. Логика

1. Математическая логика

Понятие об истинном и ложном высказывании. Составление высказываний и вопросов с определенными свойствами. Перебор двух вариантов в логических задачах.

Рыцари и лжецы. Отрицания элементарных высказываний. Перебор вариантов по роли (рыцарь/лжец). Представление перебора в виде таблицы, дерева вариантов. Высказывания о логическом следовании.

2. Принципы решения задач

Представление условия задачи в виде нестандартного чертежа. Геометрические интерпретации логических и арифметических задач.

Малые случаи. Разделение задачи на эквивалентные подзадачи. Составление блоков из элементов разбиения. Задачи с повторяющимися объектами. Метод проверки ответа (закономерности) на малых случаях.

3. Алгоритмы и конструкции

Переливания (задачи на отмеривание определенного количества жидкости при помощи двух или более емкостей и источника воды). Табличная форма записи шагов алгоритма. Укрупнение шагов алгоритма при наличии повторяющихся групп действий (идея алгоритмических циклов).

Переправы. Организация перебора в задачах на переправы, удобная форма записи решения. Идея промежуточных обратных действий для работы алгоритма (перевоз объекта обратно).

4. Игры и стратегии

Понятие математической игры для двух игроков на примере игр с шахматными фигурами на досках. Игры-шутки, в которых победитель зависит только от количества раундов.

Формирование представления о выигрышных позициях.

Понятие выигрышной стратегии. Математические игры с полной информацией. Использование дерева перебора для доказательства верного выбора стратегии.

VI. Комбинаторика и теория множеств

1. Комбинаторика

Использование схем (графов) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий). Доказательства невозможности построения графа с определенным количеством связей. Подсчет общего количества игр в однокруговом турнире. Связь между прямым подсчетом числа связей по схеме и двойным подсчетом через суммарное количество выходящих «связей».

Дерево вариантов для решения комбинаторных задач. Переход от дерева вариантов к правилу произведения (правилу «И»). Подсчет количества чисел с определенными свойствами.

2. Теория множеств

Диаграмма Эйлера-Венна для двух, трех и более множеств. Пересечение и объединение множеств, различные методы подсчета количества элементов в пересечении и объединении на готовых диаграммах.

Введение вспомогательной диаграммы для решения задачи. Работа со множествами с неизвестным количеством элементов. Логические задачи на множества, связанные с долями и дробями.

Метод введения переменной при решении задач про множества.

VII. Комбинаторная геометрия

1. Раскраски и разбиения

Раскраски досок. Конструирование примера раскраски доски с указанными свойствами. Задачи-соревнования на раскраску досок в наибольшее и наименьшее количество цветов. «Правильная» раскраска. Раскраска географической карты как пример «правильной» раскраски.

Чередование объектов как частный случай «шахматной» раскраски. Чередование объектов в ряду, по кругу. Относительное количество чередующихся объектов. Четность суммы чисел в промежутке. Связь чередования и разбиения на пары. Разрезания шахматной доски. Идея использования заданной шахматной раскраски в доказательствах.

2. Теория графов

Изображение графов. Граф как способ удобного представления связей между объектами. Изоморфизм графов. Различные способы изображения связей. Неориентированные и ориентированные связи.

Исследование возможности нарисовать фигуру одним росчерком. Теорема Эйлера как формальный способ проверить, можно ли нарисовать фигуру одним росчерком. Нечетность степеней вершин как способ выявления концов пути.

3. Комбинаторная геометрия

Взаимное расположение точек и отрезков на плоскости. Точки и отрезки, лежащие на одной прямой. Идея об увеличении количества частей при разрезании невыпуклых фигур.

Разрезание фигур на части с определенным числом сторон. Разрезание на части, не образующие прямоугольники. Задачи на объединение фигур.

Технология «Математический театр» может использоваться как в коллективной, так и в индивидуальной работе с детьми. В этом случае взрослый играет роли «режиссера», члена группы по поиску решения задач («актерской труппы») и роль зрителя.

Общее число часов, отведённых на курс «Математический театр» в 5 классе «В» 2024-2025 уч.г. - 34 часа, в неделю - 1 ч.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Дата проведения		Тема раздела\занятия	Всего часов	Из них		Название\форма мероприятия
	план	факт			теория	практика	
Арифметика и геометрия							
1.	сент		Умный счет. Разрезания фигур. Круглые задачи. Мастера математики.	4	2	2	Диагностика Фронтальная групповая
Теория чисел							
2.	окт -		Элементарно! Точки и кусочки. Путешествие с Числами. Смотри!	5	2,5	2,5	Групповая Самостоятельная
	ноябрь		Мини-домино. Переливания. Маршруты.	3	1	2	Групповая Самостоятельная
Комбинаторика							
3.	Декабрь - январь		Числовые ребусы. Биржа задач. Уравнивание. Четность. Кручу-верчу. Лови момент. Математическое казино.	7	3,5	3,5	Фронтальная Групповая Самостоятельная
Логика							
4.	февраль - март		Правда или ложь. Игры на досках. Последняя цифра. Раскраски досок. Математическая абака. Рукопожатия. Числовые лесенки.	7	3,5	3,5	Фронтальная Групповая Самостоятельная
Комбинаторная геометрия							
5	Апр -		Прямые и ломаные. Сделай сам. Резервные занятия для	6	3	3	Фронтальная Групповая

	май		повторения.				Самостоятельная
6.	май		Подведение итогов	2	2	2	Индивидуальная Диагностика
Итого:				34	17	1	

Основные формы работы

Занятия рассчитаны на коллективную, групповую и в некоторых случаях индивидуальную работу. Предусмотрена работа для учащихся с повышенной мотивацией и для учащихся с низкой мотивацией. Основная форма представления результата на занятии - инсценирование .

Основные виды познавательных заданий: решение нестандартных задач.

Формы организации работы:

- фронтальная, когда обучающиеся одновременно работают под управлением педагога;
- групповая, когда учащиеся разделены на небольшие группы для выполнения определённых заданий.
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания.

Оценивание освоения результатов программы: участие в олимпиадах по математике.

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Дата проведения		Тема раздела\занятия	Всего часов	Из них		Название\форма, виды познавательной деятельности
	план	факт			Теория	Практика	
1.	Сент.		<i>Занятие 1</i> Умный счет	1	0.5	0.5	1. Метод группировки парами. 2. Метод группировки в задачах с геометрическим содержанием.
2.	Сент.		<i>Занятие 2</i> Разрезания фигур	1		1	1. Способы решения задач на разрезание фигуры на равные части. 2. Представления о переборе вариантов. 3. Представления о симметрии и повороте фигур.
3.	Сент.		<i>Занятие 3</i> Круглые задачи	1	0.5	0.5	1. Приемы поиска циклов в числовых закономерностях. 2. Использование длины цикла для подсчетов.
4.	Сент.		<i>Игра 1</i> Мастера	1		1	Повторение тем занятий 1–3

			математики				
5.	Окт.		<i>Занятие 4</i> Элементарно!	1	0,5	0,5	1. Методы нахождения количества элементов пересечения и объединения множеств с помощью диаграммы Эйлера — Венна.
6.	Окт.		<i>Занятие 5</i> Точки и кусочки	1		1	1. Геометрические свойства взаимного расположения прямых, отрезков и точек на плоскости. 2. Метод «проб и ошибок» при решении геометрических задач.
7.	Окт.		<i>Занятие 6</i> (части 1 и 2). Путешествие с числами	1	0,5	0,5	1. Понятие суммы цифр числа и его применение в задачах. 2. Способ решения задач на нахождение наибольшего/наименьшего числа (с помощью вычеркивания цифр). 3. Метод перебора вариантов.
8.	Окт.		<i>Занятие 6</i> (части 1 и 2). Путешествие с числами	1		1	1. Прием использования чертежей для решения нестандартных арифметических задач. 2. Связь числа разрезов и числа частей при делении отрезка и окружности.
9.	Нояб.		<i>Игра 2</i> Мини-домино	1		1	Повторение тем занятий 4–7
10.	Нояб.		<i>Занятие 7</i> Смотри!	1	0,5	0,5	1. Алгоритм. Табличная запись алгоритма (на примере задач на отмеривание жидкости при помощи двух и более емкостей). 2. Укрупнение шагов алгоритма (алгоритмические циклы). 3. Метод перебора вариантов.
11.	Нояб.		<i>Занятие 8</i> Переливания	1		1	1. Представление о графе как средстве отображения объектов и связей между ними. 2. Метод «проб и ошибок».
12.	Дек.		<i>Занятие 9</i> Маршруты	1	0,5	0,5	1. Принцип «узких мест» для упрощения перебора на примере числовых ребусов.
13.	Дек.		<i>Занятие 10</i> Числовые ребусы	1		1	Повторение тем занятий 8–10
14.	Дек.		<i>Игра 3</i> Биржа задач	1	0,5	0,5	1. Использование вспомогательной схемы с

							единичным отрезком. 2. Метод «анализ с конца».
15.	Дек.		<i>Занятие 11</i> Уравнивание	1		1	1. Четность суммы и разности двух чисел. 2. Признак делимости на 2. 3. Первичный опыт использования свойств четности при решении задач.
16.	Янв.		<i>Занятие 12</i> Четность	1	0,5	0,5	1. Представления об осевой симметрии. 2. Поворот фигуры на прямой угол. 3. Использование симметрии и поворота при решении задач на разрезание.
17.	Янв.		<i>Занятие 13</i> Кручу-верчу	1	0,5	0,5	1. Способы работы с отрезками времени. 2. Первичный опыт решения задач на движение по реке (по течению и против) на примере задач про время.
18.	Янв.		<i>Занятие 14</i> Лови момент!	1		1	Повторение тем занятий 11–14
19.	Февр		<i>Игра 4</i> Математическое казино	1	0,5	0,5	1. Основы математической логики высказываний. 2. Метод перебора при решении логических задач.
20.	Февр		<i>Занятие 15</i> Правда или ложь?	1		1	1. Представления о выигрышных стратегиях в математических играх для двух игроков. 2. Метод «проб и ошибок» при решении геометрических задач.
21.	Февр		<i>Занятие 16</i> Игры на досках	1		1	1. Изменение последней цифры числа при арифметических действиях. 2. Признак делимости на 10 и его использование в задачах.
22.	Март		<i>Занятие 17</i> Последняя цифра	1		1	1. Метод «проб и ошибок» и принцип «узких мест» в геометрических задачах. 2. «Шахматная» раскраска досок других форм и размеров, чем обычная шахматная. 3. Представления об оптимальном решении.
23.	Март		<i>Занятие 18</i> Раскраски досок	1	0,5	0,5	Повторение тем занятий 15–18

24.	Март		<i>Игра 5</i> Математическая абака	1		1	1. Представление об изображении информации в виде графа. 2. Подсчет двумя способами.
25.	Март		<i>Занятие 19</i> Рукопожатия	1		1	1. Метод перебора вариантов. 2. Разбиение задачи на подзадачи.
26.	Апр		<i>Занятие 20</i> Числовые лесенки	1	0,5	0,5	1. Свойство длин отрезков на прямой. 2. Метод подсчета двумя способами в геометрических задачах. 3. Представления об ослаблении условий при решении задач. 4. Метод «проб и ошибок» в геометрических задачах.
27.	Апр		<i>Занятие 21</i> Прямые и ломаные	1		1	Повторение тем занятий 19–21
28.	Апр		Повторение пройденного	1		1	Повторение
29.	Апр		Повторение пройденного	1	0,5	0,5	1. Метод группировки парами. 2. Метод группировки в задачах с геометрическим содержанием.
30.	Апр		Повторение пройденного	1		1	1. Способы решения задач на разрезание фигуры на равные части. 2. Представления о переборе вариантов. 3. Представления о симметрии и повороте фигур.
31.	Май		Повторение пройденного	1		1	1. Приемы поиска циклов в числовых закономерностях. 2. Использование длины цикла для подсчетов.
32.	Май		Повторение пройденного	1		1	Повторение тем занятий 1–3
33.	Май		Подведение итогов года	1		1	Представление «любимых» задач по всем темам
34.	Май		Подведение итогов года	1		1	Представление «любимых» задач по всем темам
			Итого	34	17	17	

Учебно-методическое обеспечение

Пособия для учителя:

1. Рабочая концепция одаренности: Федеральная целевая программа «Одаренные дети» / Под ред. Д. Б. Богоявленской, В. Д. Шадрикова — М.: Министерство образования РФ, 2003. (http://narfu.ru/school/deti_konchep.pdf)

2. *Петерсон Л. Г.* Система и структура учебной деятельности в контексте современной методологии. Монография. / Л. Г. Петерсон, Ю. В. Агапов, М. А. Кубышева и др. — М.: Институт СДП, 2018.

3. *Петерсон Л. Г.* Деятельностный метод обучения: построение непрерывной сферы образования / Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева и др. — М.: АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2007.

4. *Анисимов О. С.* Методологический словарь для стратегов. Т. 1 / О. С. Анисимов. — М.: Энциклопедия управленческих знаний, 2004.

5. *Анисимов О. С.* Гегель: мышление и развитие (путь к культуре мышления) — М.: Агро-Вестник, АМБ-агро, 2000.

6. *Венгер Л. А.* Педагогика способностей. — М.: Знание, 1973.

7. *Маслоу А.* Мотивация и личность. — СПб.: Питер, 2006

8. *Хинчин А. Я.* О воспитательном эффекте уроков математики //Математика в школе. — 1962. — № 3. — С. 30 – 40.

9. *Гнеденко Б. В.* Развитие мышление и речи при изучении математики. //Математика в школе. — 1991. — № 4. — С. 3 – 9.

10. *Гингулис Э. Ж.* Развитие математических способностей учащихся. // Математика в школе. — 1990. — № 1 — С. 14 – 17.

11. *Агаханов Н. Х.* Средовой подход как условие развития математически одаренных школьников / Н. Х. Агаханов // Вестник ТГПУ. — 2013. — № 1 (129). — С. 120 – 124.

12. *Мелик-Пашаев А. А.* Проявление одаренности как норма развития // Психологическая наука и образование. — 2014. — Т. 19. — № 4. — С. 15 – 21.

13. *Петерсон Л. Г., Абатурова В. В., Кубышева М. А.* Система «выращивания» одаренности школьников: методологический аспект и практика. — Профильная школа. — 2016. — № 2. — С. 6 – 22.

14. *Петерсон Л. Г., Кубышева М. А.* Как научить учиться: технология деятельностного метода в системе непрерывного образования (детский сад — школа — вуз) // Педагогическое образование и наука. — 2014. — № 2. — С. 52 – 58.

15. *Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н.* Программа курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика». 1–9 классы / Подготовка учащихся общеобразовательных школ к решению нестандартных задач. — М.: Институт СДП, 2022.

16. *Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н.* Математический театр: учебное пособие по олимпиадной математике для 3 класса (ступень I) — М.: Институт СДП, 2021.

17. *Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н.* Математический театр: II ступень курса «Олимпиадная математика» для 3–9 классов: учебное пособие. — М.: Институт СДП, 2022.

Пособия для учащихся:

Распечатки рабочих листов.

Оборудование и материалы

1. Персональный компьютер
2. Мультимедийный проектор
3. Аудио- и видеофайлы