

Рассмотрена
на заседании школьного методического
объединения учителей
естественно-математического цикла
Протокол от 30 августа 2024 г. № 1
Руководитель Иванова Т.В.

Принята и рекомендована
к утверждению решением
научно-методического совета МБОУ
СОШ №9
Протокол от 30 августа г. №1
Председатель научно-методического
совета Мамонтова Н. А.

Утверждена приказом
директора МБОУ СОШ №9
от 30.08.2024г. № 72

Директор _____ О. А. Летуновская

Рабочая программа
курса
«Удивительная математика»
(для обучающихся 8 класса)

Срок реализации рабочей программы – 1 года

Автор / Разработчик
Иванова Татьяна Валентиновна
учитель математики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №9»
г. Мичуринска Тамбовской области
высшей квалификационной категории

г. Мичуринск
2024г.

Пояснительная записка

Программа занятий по математике **«Удивительная математика»** адресована учащимся 8 класса. Программа создает условия для интеллектуальной и творческой самореализации личности ребенка.

Правительственная концепция развития математического образования предполагает, что в основу обновленного содержания общего образования будут положены «ключевые компетентности». Предполагается, что в число формируемых и развиваемых в школе ключевых компетентностей должны войти информационная, социально-правовая и коммуникативная компетентность. Поэтому данная программа нацелена на реализацию компетентностного подхода при изучении математики. Программа курса направлена на формирование универсальных (метапредметных) умений, навыков, способов деятельности, которыми должны овладеть учащиеся, на развитие познавательных и творческих способностей и интересов дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Кроме того, внеклассная работа по математике имеет большое воспитательное значение, ибо цель ее не только в том, чтобы осветить какой-либо узкий вопрос, но и в том, чтобы заинтересовать учащихся предметом, вовлечь их в серьезную самостоятельную работу.

Актуальность

Для реализации поставленных целей и задач разработана программа по математике **«Удивительная математика»**. Освоение содержания программы способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности младших подростков, создаются условия для успешности каждого ребёнка.

Программа содержит в основном традиционные темы занимательной математики: арифметику, логику, комбинаторику и т.д. Уровень сложности подобранных заданий таков, что к их рассмотрению можно привлечь значительное число учащихся, а не только наиболее сильных.

Обучение по программе осуществляется в виде теоретических и практических занятий для учащихся. В ходе занятий ребята выполняют практические работы, готовят рефераты, принимают участия в конкурсных программах.

Программа занятий по математике для учащихся **8 классов «Удивительная математика»** предусматривает углубление и расширение знаний учащихся по **разделам занимательной математики**: арифметики, логики, комбинаторики и т.д. Уровень сложности подобранных заданий таков, что к их рассмотрению можно привлечь значительное число учащихся, а не только наиболее сильных. Как показывает опыт, они интересны и доступны учащимся, не требуют основательной предшествующей подготовки и особого уровня развития. Для тех школьников, которые пока не проявляют заметной склонности к математике, эти занятия могут стать толчком в развитии их интереса к предмету и вызвать желание узнать больше. Кроме того, хотя эти вопросы и выходят за рамки обязательного содержания, они, безусловно, будут способствовать совершенствованию и развитию важнейших математических умений, предусмотренных программой.

В основе лежит принцип добровольности. Для обучения по программе принимаются все желающие учащиеся 8 классов.

Обучение по программе осуществляется в виде теоретических и практических занятий для учащихся. В ходе занятий ребята выполняют практические работы, готовят рефераты, выступления, принимают участия в конкурсных программах.

Цели:

- создание условий для самореализации учащихся
- расширение кругозора учащихся, развитие математического мышления;
- формирование активного познавательного интереса к предмету;
- развитие логического мышления;
- развитие математической интуиции и воображения.

Личностные, метапредметные результаты освоения конкретного учебного курса:

Личностными результатами изучения курса «Удивительная математика» являются формирование следующих умений и качеств:

- развитие умений ясно, точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи;
- креативность мышления, общекультурное и интеллектуальное развитие, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- формирование готовности к саморазвитию, дальнейшему обучению;
- выстраивать конструкции (устные и письменные) с использованием математической терминологии и символики, выдвигать аргументацию, выполнять перевод текстов с бытового языка на математический и обратно;
- стремление к самоконтролю процесса и результата деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических понятий, логических рассуждений, способов решения задач, рассматриваемых проблем.

Метапредметным результатом изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- разрабатывать простейшие алгоритмы на материале выполнения действий с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами;
- сверять, работая по плану, свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- совершенствоваться в диалоге с учителем самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- формировать представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, о ее значимости в развитии цивилизации;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- определять возможные источники необходимых сведений, анализировать найденную информацию и оценивать ее достоверность;
- использовать компьютерные и коммуникационные технологии для достижения своих целей;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

В данной программе большое внимание уделено следующим разделам:

- рассказы по истории математики;
- игры, тесты (играя, проверяем, что умеем и знаем);
- занимательные и логические задачи;
- биографические миниатюры;

Условия реализации программы

Сроки реализации программы: Программа ориентирована на обучающихся 8 классов без специальной подготовки. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Наполняемость групп: до 20 человек в группе.

Режим занятий: Занятия групповые. Проводятся: 1 раз в неделю по 1 часу.

Общее количество часов – 34 ч.

Формы занятий: Использование современных образовательных технологий позволяет сочетать все **формы работы:** индивидуальный, парный, групповой, коллективный.

- Кроме того, эффективности организации курса способствует использование различных **форм проведения занятий:** Комбинированное тематическое занятие: Выступление учителя . Самостоятельное решение задач по избранной теме. Разбор решения задач (обучение решению задач). Решение задач занимательного характера, задач на смекалку, разбор математических софизмов, проведение математических игр и развлечений. Ответы на вопросы учащихся. Домашнее задание.
- Конкурсы и соревнования по решению математических задач, олимпиады, игры, соревнования:
- Заслушивание рефератов учащихся.
- Коллективный выпуск математической газеты.
- Разбор заданий городской (районной) олимпиады, анализ ошибок.
- Изготовление моделей для уроков математики.
- Чтение отрывков из художественных произведений, связанных с математикой.
- Просмотр видеофильмов по математике.

Специфика математической деятельности такова, что требует системной отработки навыка приобретаемых умений, поэтому поурочные домашние задания в разумных пределах являются обязательными. Домашние задания заключаются не только в повторении темы занятия, решении задач, а также в самостоятельном изучении литературы, рекомендованной учителем.

Результативность изучения программы

Оценивание достижений на занятиях должно отличаться от привычной системы оценивания на уроках. Оценка знаний, умений и навыков обучающихся является качественной (может быть рейтинговой, многобалльной) и проводится в процессе:

- решения задач,
- защиты практико-исследовательских работ,
- опросов,

- выполнения домашних заданий и письменных работ,
- участия в проектной деятельности,
- участия и побед в различных олимпиадах, конкурсах, соревнованиях, фестивалях и конференциях математической направленности разного уровня, в том числе дистанционных.

Методические рекомендации

Методической особенностью изложения материала на занятиях по математике для учащихся «Удивительная математика» является такое изложение, при котором новое содержание изучается на задачах. Метод обучения через задачи базируется на следующих дидактических положениях:

- наилучший способ обучения учащихся, дающий им сознательные и прочные знания и обеспечивающий одновременное их умственное развитие, заключается в том, что перед учащимися ставятся последовательно одна за другой посильные теоретические и практические задачи, решение которых даёт им новые знания;
- с помощью задач, последовательно связанных друг с другом, можно ознакомить учеников даже с довольно сложными математическими теориями;
- усвоение учебного материала через последовательное решение задач происходит в едином процессе приобретения новых знаний и их немедленного применения, что способствует развитию познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся.

Большое внимание уделяется овладению учащимися математическими методами поиска решений, логическими рассуждениями, построению и изучению математических моделей. Примерами таких методов служат принцип Дирихле, круги Эйлера, графы и др.

Для поддержания у учащихся интереса к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего занятия необходимо применять *дидактические игры* – современному и признанному методу обучения и воспитания, обладающему образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве. Кроме того, на занятиях математического кружка необходимо создать "атмосферу" свободного обмена мнениями и активной дискуссии.

Технологии обучения:

- проблемно-развивающее обучение;
- адаптированное обучение;
- индивидуализация и дифференциация обучения;
- здоровые берегающие технологии;
- информационные технологии.

При закреплении материала, совершенствовании знаний, умений и навыков целесообразно практиковать *самостоятельную работу* школьников.

Поурочные домашние задания в разумных пределах являются обязательными. Домашние задания заключаются не только в повторении темы занятия, а также в самостоятельном изучении литературы, рекомендованной учителем.

Формы контроля

Оценивание учебных достижений на дополнительных занятиях должно отличаться от привычной системы оценивания на уроках. Можно выделить следующие формы контроля:

- сообщения и доклады (мини);
- мини проекты и исследования;
- тестирование с использованием заданий математического конкурса «Кенгуру»
- творческий отчет (в любой форме по выбору учащихся);
- различные упражнения в устной и письменной форме.

Предметные результаты.

Учащиеся, посещающие занятия, в конце учебного года должны уметь:

- решать простейшие задачи на «банковские проценты»;
- применять неравенство Коши и следствия из него для доказательства неравенств;
- уметь применять метод математической индукции;
- раскрывать модуль, используя определение и свойства;

- решать уравнения с модулем различными методами;
- строить графики элементарных функций, содержащих переменные под знаком модуля
- оценивать логическую правильность рассуждений;
- распознавать плоские геометрические фигуры, уметь применять их свойства при решении различных задач;
- решать простейшие комбинаторные задачи путём систематического перебора возможных вариантов;
- строить граф, решать задачи с помощью графов;
- анализировать, находить соответствие между объектами, приобрести навыки планирования и построения математической модели;
- находить наиболее рациональные способы решения логических задач, используя при решении таблицы и «графы»;
- применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Банковские операции	3	1	2	Практические задачи, мини исследования
2	Доказательство неравенств	6	2	4	Практические задачи, сообщения
3	Модуль	13	2	11	Графическая работа, мини исследования, творческий отчёт
4	Графы	12	2	10	Исследования, газета
	Итого	34	7	27	

Содержание курса

Тема 1. Банковские операции (3 ч)

Цели:

-познакомить учащихся с задачами повышенной сложности на нахождение процентов и дробей от числа;

-показать, что такие задачи часто приходится решать в обычной жизни.

Занятие 1. Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку. Простые и сложные проценты. Основная формула процентов. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины. Простые и сложные проценты. Формула вычисления числа, которое больше исходного числа на заданный процент. Формула вычисления числа, которое меньше исходного числа на заданный процент.

Практические задачи, например, под какой процент была вложена 4000 рублей, если через 8 лет сумма наращенного капитала составила 7000 рублей.

Занятие 2. Банковские операции. Формула вычисления числа, которое меньше исходного числа на заданный процент. Формула вычисления исходного числа по значению числа, которое больше от исходного на заданный процент. Формула вычисления исходного числа по значению числа, которое меньше от исходного на заданный процент. Формула вычисления сложных процентов.

Практические задачи, например, на какой срок необходимо вложить 5000 рублей при 30% годовых, чтобы сумма дохода составила 560 рублей?

Занятие 3. Банковские операции. Решение задач. Исследование: под какой процент и на сколько лет выгоднее положить деньги в банк. Составление сборника задач на банковские проценты.

Тема 2. Доказательства неравенств (6ч)

Цели:

-расширить свои знания в области доказательства неравенств.

-познакомиться с неравенством Коши.

-научиться применять изученные методы к доказательству неравенств.

Занятие 4. Понятие среднего арифметического, среднего геометрического. Среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое чисел. Решение задач.

Занятие 5. Неравенство Коши и следствия из него. Доклад о биографии Огюста Коши. Неравенство Коши. Геометрическое толкование неравенства Коши. Решение задач.

Занятие 6. Доказательство неравенств с помощью неравенства Коши. Методы доказательства неравенств. Один из приемов доказательства неравенства $a < b$ ($a > b$) сводят к доказательству равносильного ему неравенства $a - b < 0$ ($a - b > 0$); Другой прием состоит в том, чтобы показать, что данное неравенство является следствием некоторого очевидного неравенства. Докажем, что $(a+b)(ab+1) \geq 4ab$, при $a \geq 0$, $b \geq 0$. Так же используют следующий прием: предполагают, что данное неравенство верно при заданных значениях переменных, строят цепочку неравенств-следствий, приводящую к некоторому очевидному неравенству. Рассматривая затем эту цепочку неравенств снизу-вверх, показывают, что данное неравенство является следствием полученного очевидного неравенства и потому верно при указанных значениях переменных. Значит, доказательство $(a+b) \cdot (ab+1) \geq 4ab$, при $a \geq 0$, $b \geq 0$ можно выполнить другим способом. Допустим, что при $a \geq 0$, $b \geq 0$ данное неравенство верно, т.е.:

$$\begin{aligned}(a+b) \cdot (ab+1) &\geq 4ab, \\ \frac{(a+b) \cdot (ab+1)}{4} &\geq ab, \\ \frac{a+b}{2} \cdot \frac{ab+1}{2} &\geq ab,\end{aligned}$$

Используя неравенство Коши дважды для каждого множителя, имеем:

$$\begin{aligned}\frac{a+b}{2} &\geq \sqrt{ab}, \quad \frac{ab+1}{2} \geq \sqrt{ab} \cdot 1, \\ \frac{a+b}{2} \cdot \frac{ab+1}{2} &\geq \sqrt{ab} \cdot \sqrt{ab} \cdot 1 \text{ по готовой записи}\end{aligned}$$

Значит, $(a+b) \cdot (ab+1) \geq 4ab$, при $a \geq 0$, $b \geq 0$, что и требовалось доказать.

Решение задач.

Занятие 7. Доказательство неравенств. Доказательства неравенств методом «от противного». Задачи на оптимизацию. Число 10 разбить на два слагаемых так, чтобы их произведение было наибольшим.

Занятие 8. Метод математической индукции. Блез Паскаль «Трактат об арифметическом треугольнике». Головоломка «Ханойские башни». Метод математической индукции в решении задач на делимость. Решение задач математического конкурса Кенгуру.

Занятие 9. Решение задач методом математической индукции. Решение олимпиадных задач.

1. Средний возраст одиннадцати футболистов 28 лет.

Во время игры один из игроков был удалён и средний возраст оставшихся игроков стал 27 лет. Сколько лет удалённому игроку?

2. В некотором городе два района старый и новый. Средняя высота зданий в старом районе вдвое меньше средней высоты зданий в новом районе и на 30% меньше, чем средняя высота зданий в городе. Найдите отношение количеств зданий в старом и новом районах.

3. Три пирата вечером поделили добытые за день бриллианты: по двенадцать Биллу и Сэму, а остальные Джону, который считать не умел. Ночью Билл у Сэма, Сэм у Джона, а Джон у Билла украли по одному бриллианту. В результате средняя

масса бриллиантов у Билла уменьшилась на один карат, у Сэма уменьшилась на два карата, зато у Джона увеличилась на четыре карата. Сколько бриллиантов досталось Джону?

Тема 3. Модуль (11 ч)

Цели:

-помочь повысить уровень понимания и практической подготовки в таких вопросах, как:

- а) преобразование выражений, содержащих модуль
- б) решение уравнений и неравенств, содержащих модуль
- в) построение графиков элементарных функций, содержащих модуль;

Занятие 10. Выражения, содержащих переменную под знаком модуля: решение уравнений, содержащих несколько модулей, решение уравнений с «двойным» модулем, решение уравнений с использованием свойств модулей.

Занятие 11. Решение уравнений, содержащих несколько модулей. Решение уравнений с «двойным» модулем. Решение уравнений с использованием свойств модулей.

Занятие 12. Решение уравнений с использованием свойств модулей.

Занятие 13. Графики линейных функций с модулем: $y=|x|$, $y=|kx + b|$, $y=k|x| + b$ и их комбинаций.

Занятие 14. Графики квадратичных функций с модулем: $y=|ax + bx + c|$, $y= ax + b|x| + c$, $y=|ax + b|x| + c|$.

Занятие 15. Графики дробно- рациональных функций с модулем.

Занятие 16. Построение графиков $|y|=f(x)$, и $|y|=|f(x)|$

Занятие 17. Рисуем на координатной плоскости.

Занятие 18. Рисуем на координатной плоскости.

Занятие 19. Рисуем на координатной плоскости.

Занятие 20. Рисуем на координатной плоскости.

Занятие 21. Рисуем на координатной плоскости.

Занятие 22. Рисуем на координатной плоскости. Защита творческой работы.

Тема 4. Графы (12 ч)

Цели:

- познакомить учащихся с основами теории графов,
- повысить информационную и коммуникативную компетентность учащихся.

Занятие 23. Основные понятия теории графов. Понятие графа, определения четной вершины, нечетной вершины. Путь, маршрут и цикл в графе. Решение задач с использованием графов: У трех подружек – Ксюши, Насти и Оли – новогодние карнавальные костюмы и шапочки к ним белого, синего и фиолетового цветов. У Насти цвет костюма и шапочки совпали, у Ксюши ни костюм, ни шапочка не были фиолетового цвета, а Оля была в белой шапочке, но цвет костюма у неё не был белым. Как были одеты девочки?

Занятие 24. Дерево вариантов. Компоненты связности графа. Дерево. Мост и число ребер в дереве. Решение задач с использованием графов: в одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея; Николай и слесарь занимаются боксом; электрик – младший из друзей; по вечерам Антон и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей

Занятие 25. Дерево вариантов. Компоненты связности графа. Дерево. Мост и число ребер в дереве. Решение задач с использованием графов.

Занятие 26. Уникурсальные кривые. Эйлеров путь, эйлеров цикл, условия их существования в графе. Теорема Эйлера. Решение задач с использованием графов. Как, не отрывая карандаш от бумаги, обвести фигуру так, чтобы не проходить по одному месту дважды?

Занятие 27. Знакомство с биографией Леонарда Эйлера. Теорема Эйлера. Плоские графы. Ориентированные графы. Решение задач с использованием графов.

Занятие 28. Петер Густав Лежен Дирихле. Разбор формулировки принципа Дирихле, доказательство принципа методом от противного. Примеры различных задач, решаемых с помощью принципа Дирихле. Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.

Задачи на принцип Дирихле:

1. Можно ли посадить 6 кроликов в 5 клеток так, чтобы в каждой из клеток оказалось не более одного кролика?

2. На дворе гуляли кролики и куры. Всего 40 ног и 16 голов. Сколько было кроликов и сколько кур?

3. В мешке лежат шарики двух цветов:

чёрного и белого. Какое наименьшее число шариков нужно достать из мешка не глядя, чтобы среди них оказались ровно два шарика одного цвета?

Принцип Дирихле в задачах с геометрической направленностью.

Занятие 29. Инвариант. Инвариант — это величина, которая не изменяется в результате некоторых действий. В качестве инварианта часто используют чётность, произведение или сумму данных чисел и тому подобные величины.

Задачи:

1. Может ли шахматный слон за миллион ходов попасть с поля a1 на поле a8?

2. Разменный автомат меняет одну монету на пять других. Можно ли с его помощью разменять одну монету на 26 монет?

3. Дядька Черномор написал на листке бумаги число 20. Тридцать три богатыря передают листок друг другу, и каждый или прибавляет к числу или отнимает от него единицу. Может ли в результате получиться число 10?

4. Даны шесть чисел: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Разрешается к любым двум из них прибавлять по 1. Можно ли, проделав это несколько раз, сделать эти числа равными?

Занятие 30. Инвариант. Задачи:

1. 100 фишек выставлены в ряд. Разрешено менять местами две фишки, стоящие через одну фишку. Можно ли с помощью таких операций переставить все фишки в обратном порядке?

2. На доске написаны числа, а) 1, 2, 3, ..., 2003; б) 1, 2, 3, ..., 2005. Разрешается стереть два любых числа и вместо них написать разность. Можно ли добиться того, чтобы все числа были нулями?

3. На столе стоят 16 стаканов. Из них 15 стаканов стоят правильно, а один перевернут доншком вверх. Разрешается одновременно переворачивать любые четыре стакана. Можно ли, повторяя эту операцию, поставить все стаканы правильно?

4. На острове Серобуромалин обитают 13 серых, 15 бурых и 17 малиновых хамелеонов. Если встречаются два хамелеона разного цвета, то они одновременно меняют свой цвет на третий. Может ли случиться, что через некоторое время все хамелеоны будут одного цвета?

5. Дана шахматная доска. Разрешается перекрашивать в другой цвет сразу все клетки, расположенные внутри квадрата размером 2×2. Может ли при этом на доске остаться ровно одна черная клетка?

Занятие 31. Геометрические головоломки, геометрические игры.

Занятие 32. Геометрические головоломки, геометрические игры.

Занятие 33. Викторина. Решение занимательных задач.

Занятие 34. Итоговое занятие. Творческий отчёт «Газета любознательных»

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Планируемая дата	Фактическая дата	Содержание занятий	Количество часов			
				теория	практика		все го
					в группе	в подгруппе	индивидуально

Банковские операции-3 ч				1	2			3
1	11.09.2024		Вводное занятие. Задачи на сообразительность, внимание, смекалку. Простые и сложные проценты	0,4	0,2		0,4	1
2	18.09.2024		Банковские операции.	0,3	0,4		0,4	1
3	25.09.2024		Банковские операции. Решение задач	0,3	0,2	0,2	0,3	1
Доказательства неравенств-6 ч				2	4			6
4	02.10.2024		Понятие среднего арифметического, среднего геометрического.	0,3		0,2	0,5	1
5	09.10.2024		Неравенство Коши и следствия из него	0,5		0,2	0,3	1
6	16.10.2024		Доказательство неравенств с помощью неравенства Коши	0,3	0,2	0,5		1
7	23.10.2024		Доказательство неравенств	0,3	0,2	0,5		1
8	06.11.2024		Метод математической индукции.	0,3	0,2		0,5	1
9	13.11.2024		Решение задач методом математической индукции	0,3	0,2		0,5	1
Модуль- 13 ч				2	9			11
10	20.11.2024		Выражения, содержащие переменную под знаком модуля	0,2		0,1	0,7	1
11	27.11.2024		Решение уравнений, содержащих несколько модулей. Решение уравнений с «двойным» модулем	0,3	0,2	0,2	0,3	1
12	04.12.2024		Решение уравнений с использованием свойств модулей	0,3		0,2	0,5	1
13	11.12.2024		Графики линейных функций с модулями и их комбинации	0,3		0,2	0,5	1
14	18.12.2024		Графики квадратичных функций с модулем	0,3		0,2	0,5	1
15	25.12.2024		Графики дробно-рациональных функций с модулем	0,3		0,2	0,5	1
16	15.01.2025		Построение графиков вида $ y =(x)$, $ y = (x) $	0,3	0,2	0,2	0,3	1
17	22.01.2025		Рисуем на координатной плоскости			0,2	0,8	1
18	29.01.2025		Рисуем на координатной плоскости			0,2	0,8	1
19	05.02.2025		Рисуем на координатной плоскости			0,2	0,8	1
20	12.02.2025		Рисуем на координатной плоскости			0,2	0,8	1
21	19.02.2025		Рисуем на координатной плоскости			0,2	0,8	1
22	26.02.2025		Рисуем на координатной плоскости. Защита творческой		0,7	0,3		1

			работы					
Графы- 12 ч				2	10			12
23	05.03.2025		Основные понятия теории графов	0,3			0,7	1
24	12.03.2025		Дерево вариантов	0,3	0,2		0,5	1
25	19.03.2025		Дерево вариантов		0,2	0,3	0,5	1
26	02.04.2025		Уникурсальные кривые. Теорема Эйлера	0,3	0,2		0,5	11
27	09.04.2025		Теорема Эйлера	0,4	0,1		0,5	1
28	16.04.2025		Принцип Дирихле в задачах с геометрической направленностью	0,3	0,1		0,6	1
29	23.04.2025		Инвариант	0,3	0,1		0,6	1
30	30.04.2025		Инвариант	0,1	0,1	0,1	0,7	1
31	07.05.2025		Геометрические головоломки, геометрические игры	0,1	0,1	0,4	0,4	1
32	14.05.2025		Геометрические головоломки, геометрические игры		0,1	0,5	0,4	1
33	21.05.2025		Викторина. Решение занимательных задач.		0,1	0,5	0,4	1
34	21.05.2025		Итоговое занятие. Творческий отчёт «Газета любознательных»		0,8	0,2		1
Итого-34 часа				7	27			34

Методическое обеспечение

№	Тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Техническое оснащение
1	Банковские операции	Лекция, самостоятельная работа, работа в парах	Практикум по решению задач, мини проект	Подборка задач с практическим содержанием по теме	Защита мини проекта, составление сборника задач	Компьютер, презентация
2	Доказательство неравенств	Лекция, самостоятельная работа, работа в парах	Практикум по решению задач, мини проект	Подборка задач по теме	Конкурс на самое рациональное доказательство	Компьютер, презентация, плакаты
3	Модуль	Лекция, самостоятельная работа, работа в парах	Практикум по решению задач, мини проект	Подборка графиков функций с модулем, задач по теме	Защита творческой работы «Рисуем на координатной плоскости»	Компьютер, презентация, плакаты
4	Графы	Лекция, самостоятельная работа, работа в парах и группах	Практикум по решению комбинаторных и логических задач	Подборка задач по теме	Защита творческой работы, выпуск газеты. сборника	Компьютер, презентация Комплект классных инструментов (линейка,

					задач	цикуль, треугольник и, транспортир)
--	--	--	--	--	-------	--

Оборудование

Печатные пособия:

- 1) Таблицы по алгебре и геометрии:
 - Площади фигур;
 - Треугольники, прямоугольные треугольники;
 - Произвольный треугольник;
 - Четырехугольники;
- 2) Портреты выдающихся деятелей математики.

Технические средства обучения:

компьютер, сканер, принтер лазерный, мультимедиа проектор, экран навесной.

Учебно- практическое и учебно-лабораторное оборудование:

- 1) Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30° , 60°), угольник (45° , 45°), циркуль
- 2) Набор планиметрических фигур.

Список литературы для педагога

Основная

1. Анфимова Т.Б. Математика. Внеурочные занятия. 5-6 классы. – М.: Илекса, 2011.
2. Вакульчик П.А. Сборник нестандартных задач. – Минск: БГУ, 2001.
3. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Математический кружок. Первый год. – Л.: СПбПетербургский дворец творчества юных, 1992.
4. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Математический кружок. Второй год. – Л.: СПбПетербургский дворец творчества юных, 1993.
5. Екимова М.А., Кукин Г.П. задачи на разрезание. – М.: МЦНМО, 2005.
6. Жигулев Л.А. Элементарные логические рассуждения. – СПб.: ГБОУ ДОД Центр «Интеллект», 2013.
7. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки. – М.: Наука, 1979.
8. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. – М.: МЦНМО, 2015.
9. Математический кружок. Первый год обучения, 5-6 классы (Коллектив авторов). – М.: Изд. АПН СССР, 1991.
10. Руденко В.Н., Бахурин Г.А., Захарова Г.А. Занятия математического кружка в 5 классе. – М.: Изд. дом «Искатель», 1999.
11. Спивак А.В. Математический кружок. 6-7 классы. – М.: Посев, 2003.
12. Спивак А.В. Математический праздник. – М.: МЦНМО, 1995.
13. Столяр А. А. Зачем и что мы доказываем в математике. – Минск: Народная асвета, 1987.

Дополнительная

1. Агаханов Н. Х. Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы / Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. — М.: Просвещение, 2010.
2. Гарднер М. А ну-ка догадайся! – М.: Мир, 1984.
3. Гарднер М. Есть идея! – М.: Мир, 1982.
4. Гарднер М. Крестики-нолики. – М.: Мир, 1988.
5. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. – М.: Мир, 1971.
6. Гарднер М. Математические досуги. – М.: Мир, 1972.
7. Гарднер М. Математические новеллы. – М.: Мир, 1974.

8. Гарднер М. Путешествие по времени. – М.: Мир, 1990.
9. Гик Е.Я. Замечательные математические игры. – М.: Знание, 1987.
10. Гусев В.А., Орлов А.И., Розенталь А.Л. Внеклассная работа по математике в 6-8 классах. – М.: Просвещение, 1984.
11. Кноп К. А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. – М., МЦНМО, 2011.
12. Кордемский Б.А. Математическая смекалка. – М., ГИФМЛ, 1958.
13. Линдгрэн Г. Занимательные задачи на разрезание. – М.: Мир, 1977.
14. Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1961.
15. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1975.
16. Пойа Д. Математическое открытие. – М.: Наука, 1970.
17. Радемахер Г.Р., Теплиц О. Числа и фигуры. – М.: Физматгиз, 1962.
18. Раскина И.В., Шноль Д.Э. Логические задачи. – М.: МЦНМО, 2015.
19. Смаллиан Р. Алиса в стране Смекалки – М.: Мир, 1987.
20. Смаллиан Р. Как же называется эта книга? – М.: Мир, 1981.
21. Смаллиан Р. Принцесса или тигр? – М.: Мир, 1985.
22. Смыкалова Е.В. Необычный урок математики. – СПб.: СММО Пресс, 2007.
23. Спивак А.В. Математический кружок. – М.: МЦНМО, 2015.
24. Уфнаровский В.Л. Математический аквариум. – Кишинев: Штиинца, 1987.
25. Фарков А.В. Математические олимпиады: методика подготовки 5-8 классы. – М.: ВАКО, 2012.
26. Материалы математического кружка и вебинаров по математике сайта МЕТАШКОЛА <https://metaschool.ru/>
27. http://matematiku.ru/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1