

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 4»
Новоселицкого муниципального округа Ставропольского края

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра «Точка роста»
Ионина Е.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ СОШ № 4
Артемова И.М.



ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ»

2024/25 учебный год

НАПРАВЛЕНИЕ _____ естественно - научное _____

КЛАСС _____ 10-11 _____

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ: в неделю 1; всего за год - 34

УЧИТЕЛЬ (ФИО) _____ КОЛПАКОВА Н.А. _____

КАТЕГОРИЯ _____ ВЫСШАЯ _____

с. Падинское, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ВВЕДЕНИЕ

Новые социальные ориентиры в системе образования проявились в различных направлениях: в построении системы непрерывного образования, в изменении ее структуры, в появлении форм альтернативного и вариативного образования, в обновлении содержания, в разработке новых подходов к определению результатов обучения и другие. Основная идея состоит в том, чтобы создать обучаемому оптимальные возможности получения образования желаемого уровня и характера в любой период его жизни.

Основной особенностью современного развития системы математического образования является ориентация на широкую дифференциацию обучения математики, позволяющую решить две задачи. С одной стороны – обеспечить базовую математическую подготовку, а с другой – сформировать у учащихся устойчивый интерес к предмету, выявить и развить их математические способности, ориентировать на профессии, связанные с математикой, подготовить к успешной сдаче ГИА и ЕГЭ, к обучению в ВУЗе. Практическая полезность дисциплины математика обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира.

Занятия математического объединения в 10-11 классах являются одной из важных составляющих программы «Работа с одаренными детьми». В детстве ребенок открыт и восприимчив к чудесам познания, к богатству и красоте окружающего мира. У каждого из них есть способности и таланты, надо в это верить, и развивать их.

Данная программа математического объединения «Математика для любознательных» рассчитана на один год обучения для учащихся 10-11 классов, проявляющих интерес к математике, желающих изучать математику на повышенном уровне, дает возможность учащимся углубленного изучения основного курса математики путем рассмотрения задач, требующих нестандартного подхода при своем решении, а также для тех, кто пока не знает, что процесс решения задач может доставлять удовольствие.

Направленность программы. Для активизации познавательной деятельности учащихся и поддержания интереса к математике вводится данный курс «Математика для любознательных», способствующий развитию математического мышления, а также эстетическому воспитанию ученика, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм. Помимо углубленного изучения школьного курса математики программа направлена на ознакомление с решениями олимпиадных задач разного уровня, на получение начальных знаний высшей математики.

Новизна программы от уже существующих образовательных программ состоит в направленности на подготовку учащихся к математическим олимпиадам, конкурсам, решению заданий повышенной сложности на ГИА и ЕГЭ, показывает многогранность применения математических знаний в окружающем мире, а также дает возможность учащимся познакомиться с некоторыми разделами высшей математики.

Актуальность программы в том, что предложенный курс способствует выявлению математических способностей у школьников, позволяет «не упустить» математически одаренных учащихся, развивает интерес к математике, создает условия для повышения мотивации к обучению математики.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы поддерживать интерес к математическим знаниям учащихся, имеющих способности к изучению предмета, уделять внимание учащимся, которые хотят овладеть знаниями за пределами школьной программы.

Основная цель программы – развитие математических способностей, логического мышления, углубление знаний учащихся по предмету, расширение общего кругозора в процессе рассмотрения различных практических, нестандартных задач, обучение нахождению нетрадиционных способов решений задач.

Задачи реализации программы:

- развитие математического кругозора, мышления, исследовательских умений учащихся;
- развитие логики и сообразительности, интуиции, пространственного воображения;
- развитие познавательной и творческой активности учащихся;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры;
- подготовка учащихся к участию в олимпиадах, конкурсах, проектах по предмету;
- воспитание трудолюбия, терпения, настойчивости, инициативы.

Цель обучения: систематизация полученных знаний и их применение при решении олимпиадных задач разного вида, прикладных и практико-ориентированных задач ; ознакомление учащихся с некоторыми разделами высшей математики.

Задачи обучения:

- способствовать оптимальному развитию математических способностей у учащихся и прививать им определенные навыки учебно-исследовательского характера;
- расширить и углубить представления учащихся о применении математических знаний в других сферах человеческой деятельности;
- познакомить учащихся с комплексными числами, научить выполнять действия над ними, показать применение комплексных чисел в решении уравнений и геометрических задач;
- познакомить учащихся с определителями, матрицами и действиями с ними, их применением при решении систем уравнений.

ВОЗРАСТ обучающихся, для которых предназначена программа, - 15-16 лет, то есть для учащихся 10-11 классов общеобразовательной школы.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы представляют собой уверенное владение объемом информации, соответствующее требованиям к уровню подготовки учащихся, оканчивающих начальную школу.

Обучение основывается на следующих ***педагогических принципах:***

- учет возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребенка;
- доброжелательный психологический климат на занятиях;
- личностно-деятельный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- подбор методов занятий соответственно целям и содержанию занятий и эффективности их применения;
- оптимальное сочетание форм деятельности;
- доступность.

В процессе обучения используются следующие ***методы:***
репродуктивный;
поисковый;
личностно-деятельностный и субъект–субъективный;

коммуникативно-развивающий;
метод проектов.

Программа предусматривает фронтальные, индивидуальные, групповые формы учебной работы с обучающимися.

Фронтальная работа предполагает совместные действия всех учащихся класса под руководством учителя

Групповая работа предполагает работу учащихся в группах из 3—6 человек или в парах. Задания для групп могут быть одинаковыми или разными.

Индивидуальная работа предполагает самостоятельную работу каждого ученика в отдельности

В процессе обучения используются следующие **формы** учебных занятий: мини-лекции, семинар, работа с компьютером, индивидуальная работа, работа в парах, работа в группах, обучающий тренажер, практикум по решению задач, самообучение (работа с учебной литературой, задания по образцу), круглый стол, саморазвитие (подготовка сообщений на выбранную тему, работа с информационным и методическим материалом). Возможны различные формы творческой работы учащихся, как например, «защита решения», отчет по результатам «поисковой» работы на страницах книг, журналов, сайтов в Интернете по указанной теме.

Наполняемость – 10-12 человек, что обеспечивает наиболее оптимальный режим занятий.

Прогнозируемые результаты и критерии их замера.

В результате освоения данной программы обучающиеся должны знать: основные способы решения нестандартных, логических, геометрических задач, задач по комбинаторике и теории вероятностей, методы решения уравнений и неравенств разного вида, алгебру матриц и определителей, действия с комплексными числами, применение математического аппарата к решению прикладных задач и задач практико-ориентированного содержания..

должны уметь: свободно владеть нестандартными подходами к решению различного вида задач, уравнений, неравенств.

К концу обучения обучающиеся

должны знать: системы счисления, способы решения нестандартных алгебраических задач и задач с целыми числами, методы извлечения квадратного корня, способы решения квадратных и диофантовых уравнений, неравенство Коши и его свойства, формулу полной вероятности, формулу Байеса, формулу Бернулли, формулу Пуассона, замечательные точки и линии в треугольнике, подобие треугольников, метрические соотношения в треугольнике и круге, геометрические преобразования, неравенство треугольника и его применение в решении задач, применение математических методов в криминалистике, судебной экспертизе и экономике, определение матрицы, действия с матрицами, алгоритм вычисления определителей II и III порядков, формулы Крамера, метод Гаусса, определение комплексного числа и действия с комплексными числами, алгебраическую и геометрическую форму комплексного числа.

должны уметь: переводить запись числа из одной системы счисления в другую, складывать и умножать числа в любой системе счисления, решать нестандартные задачи с целыми числами на восстановление знаков действий и цифр натурального числа, перестановку и зачеркивание цифр в натуральном числе, представление целых чисел в некоторой форме, решать нестандартные алгебраические задачи на делимость многочленов, условные тождества, последовательности и прогрессии, извлекать квадратный корень приближенными методами, решать квадратные уравнения несколькими способами, решать диофантовы уравнения разными методами, применять неравенство Коши для доказательства неравенств,

решать задачи на применение формулы полной вероятности, формулы Байеса, формулы Бернулли, на биномиальное распределение и распределение Пуассона, полигон и гистограмму, решать геометрические задачи с использованием замечательных точек и линий в треугольниках, применять подобия треугольников, метрические соотношения в треугольнике и круге при решении задач, выполнять геометрические преобразования – применения движений, самосовмещения, применение подобия и гомотетии, инверсия; применять неравенство треугольника в решении задач и доказательстве неравенств, применять геометрические, аналитические, вероятностные методы в решении некоторых прикладных задач криминалистики, судебной экспертизы и экономики, выполнять действия с матрицами, вычислять определители II и III порядков, решать системы линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса; выполнять действия с комплексными числами, применять комплексные числа в простейших геометрических задачах.

Формы контроля: тест, зачет, защита мини-проекта, участие в олимпиадах и конкурсах

Методическое обеспечение

Для проведения занятий с одаренными детьми по математике рекомендуется использовать:

- Современные педагогические технологии.
- Материал по истории математики, дидактический материал для проведения занятий.
- Проведение викторин, конкурсов, олимпиад.

Каждое занятие планируется с учетом гармоничного сочетания теории и практики. С учетом цели занятия используются современные методики на основе развивающей и личностно-ориентированной моделей обучения.

- Используемые технологии развивающей модели обучения:

Проблемно-поисковая технология используется при изучении нового материала и решении практических задач.

Технологию групповой творческой деятельности (мозговой штурм) использую на занятиях с одаренными детьми. При помощи этой технологии можно проводить математический бой, а так же разработку и выпуск стенгазеты по математике.

Технология исследовательского обучения используется при решении практических задач по геометрии (задачи на разрезание, на построение).

Коммуникативно-диалоговая технология, как организация различного вида дискуссий, широко используется не только на уроках основного курса, но и на уроках предпрофильного курса. Именно на уроках предпрофильного курса, где отсутствует традиционная индивидуальная оценка ученика, формирование мировоззренческих позиций идет в процессе общения.

- Используемые технологии личностно-ориентированного обучения:

Технология модульного обучения.

Технология дифференцированного обучения используется при работе на занятиях с одаренными детьми для создания индивидуальных образовательных траекторий учащихся с разным уровнем познавательных способностей.

Информационные технологии используются при подготовке и проведении Интернет-олимпиад по математике.

№ п/п	Наименование темы	Всего
1.	Системы счисления	1
2.	Нестандартные математические задачи	1
3.	Нестандартные математические задачи	1
4.	Решение нестандартных математических задач с целыми числами	1
5.	Решение нестандартных алгебраических задач	1
6.	Решение нестандартных алгебраических задач	1
7.	Корень, методы извлечения квадратного корня	1
8.	Способы решения квадратных уравнений	1
9.	Способы решения квадратных уравнений	1
10.	Сравнения и диофантовы уравнения	1
11.	Неравенства	1
12.	Неравенства	1
13.	Теория вероятностей и математическая статистика	1
14.	Теория вероятностей и математическая статистика (проект)	1
15.	Геометрическая мозаика	1
16.	Замечательные точки и линии в треугольниках	1
17.	Применение подобия треугольников к решению задач	1
18.	Метрические соотношения в треугольнике и круге	1
19.	Геометрические преобразования	1
20.	Неравенство треугольника и его применение	1
21.	Неравенство треугольника и его применение	1
22.	Применение математического аппарата в некоторых профессиях (проект)	1
23.	Решение прикладных задач в криминалистике и судебной экспертизе с помощью математического аппарата	1
24.	Решение прикладных задач в криминалистике и судебной экспертизе с помощью математического аппарата	1
25.	Математика в экономике	1
26.	Математика в экономике	1
27.	Определители и матрицы	1
28.	Матрицы и операции над ними	1
29.	Определитель матрицы, свойства определителей и их вычисление.	1
30.	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса	1
31.	Защита проектов	1
32.	Комплексные числа и действия над ними	1
33.	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа.	1
34.	Геометрическая интерпретация комплексных чисел	1

Содержание курса

Системы счисления Понятие системы счисления. Алгоритм перевода записи числа из одной системы счисления в другую. Сложение и умножение чисел в произвольной системе счисления. Игра «НИМ».

Нестандартные математические задачи

Решение нестандартных математических задач с целыми числами – восстановление знаков действий и цифр натурального числа, перестановка и зачеркивание цифр в натуральном числе, представление целых чисел в некоторой форме. Решение нестандартных алгебраических задач – делимость многочленов, условные тождества, последовательности и прогрессии.

Корень, методы извлечения квадратного корня

Арифметический способ. Способ грубой оценки. Извлечение квадратного корня столбиком. Вавилонский способ. Метод Герона. Метод Ньютона.

Способы решения квадратных уравнений

Разложение левой части уравнения на множители. Метод выделения полного квадрата. Решение квадратных уравнений по формуле. Решение уравнений с использованием теоремы Виета. Решение уравнений способом «переброски». Свойства коэффициентов квадратного уравнения. Графическое решение квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений с помощью циркуля и линейки. Решение квадратных уравнений с помощью номограммы. Геометрический способ решения квадратных уравнений.

Сравнения и диофантовы уравнения Основные свойства остатков. Сравнение по модулю. Решение задач на сравнение. Уравнения в целых числах: преобразование уравнений и перебор вариантов, остатки по модулю, применение неравенств и оценок для решения диофантовых уравнений. Малая теорема Ферма.

Неравенства Среднее арифметическое и среднее геометрическое. Неравенство Коши и его свойства. Применение неравенства Коши для доказательства неравенств. Тождественные преобразования. Индукция в неравенствах. Решение неравенств разного вида.

Теория вероятностей и математическая статистика Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Случайная величина. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Решение задач на применение формул. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Полигон и гистограмма.

Геометрическая мозаика Замечательные точки и линии в треугольниках. Применение подобия треугольников к решению задач. Метрические соотношения в треугольнике и круге. Геометрические преобразования – применения движений, самосовмещения, применение подобия и гомотетии, инверсия. Неравенство треугольника и его применение – геометрические неравенства, доказываемые применением неравенства треугольника; неравенство треугольника и геометрические преобразования; симметрия и неравенство треугольника; дополнительные построения как способ доказательства геометрического неравенства; основные принципы применения неравенства треугольника.

Применение математического аппарата в некоторых профессиях Геометрические методы в решении прикладных задач криминалистики и судебной экспертизы – применение метода визирования при определении расстояний до недоступной точки; методы

проективной геометрии – определение действительных размеров объекта по измерительному фотоснимку, определение колеи и базы автомобиля по следам поворота. Аналитические методы в решении прикладных задач криминалистики и судебной экспертизы – математическая обработка экспериментальных данных, способы определения коэффициентов и постоянных эмпирических зависимостей. Решение прикладных задач криминалистики и судебной экспертизы с использованием теории вероятностей. Применение математических методов для расчета экономических задач.

Определители и матрицы Определение матрицы. Виды матриц. Сложение и вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц. Единичная матрица. Определители II и III порядка. Свойства определителей и правила их вычисления. Матрица, обратная данной. Формулы Крамера. Применение формул Крамера к решению систем линейных уравнений. Обратная матрица. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Комплексные числа и действия над ними Понятие комплексного числа. Арифметические действия с комплексными числами. Сопряженные комплексные числа. свойства сопряженных чисел. Извлечение квадратных корней из отрицательных чисел. Изображение комплексных чисел точками на плоскости. Применение комплексных чисел в геометрии – расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.

Список литературы для учащихся.

1. А. Фарков «Математические олимпиады. 5-11 класс.», М «Экзамен», 2011.
2. И.В.Ященко «Приглашение на математический праздник». М., МЦНПО, 2005.
3. И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин. «За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5 – 6 классов сред школ. – М.: «Просвещение», 2004.
4. Баврин, И. И. Старинные задачи: кн. для учащихся / И.И.Баврин, Е.А.Фрибус. — М. : Просвещение, 1994.
5. Перельман, Я. И. Живая математика / Я. И. Перельман. — М. : АСТ , 2009.
6. Перельман, Я. И. Занимательная арифметика / Я. И. Перельман. — М.: Центрполиграф , 2010.
7. «Все задачи "Кенгуру"», С-П.,2003.
8. Газета «Математика» «Первое сентября».
9. Нагибин Ф. Ф., Канин Е. С. Математическая шкатулка: Пособие для учащихся 5 – 9 кл. сред. шк. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 1988.
10. Пичурин Л. Ф. За страницами учебника алгебры: Книга для учащихся 7 – 9 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1990.
11. Васильев Н. Б., Егоров А. А. Задачи Всесоюзных математических олимпиад – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.

Список литературы для учителя

1. Альхова З. Н., Макеева А. В. Внеклассная работа по математике. – Саратов: «Лицей», 2001.
2. Виленкин Н. Я. Популярная комбинаторика. - М.: Просвещение, 2003.
3. Генкин С.А Ленинградские математические кружки. – М.: Просвещение, 1965
4. Козлова Е. Г. Сказки и подсказки (задачи для математического кружка). Издание 2-е, испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2004.
5. Рязановский А. Р., Зайцев Е. А. Математика. 5 – 11 кл.: Дополнительные материалы к уроку математики. – М.: Дрофа, 2001.
6. Фарков А. «Внеклассная работа по математике. 5-11 классы», М «Айрис-Пресс», 2007.
7. Фарков А. «Математические кружки в школе. 5-8 классы», М «Айрис-Пресс», 2008.
8. Шейнина О. «Занятия школьного кружка по математике. 5-6 класс», М «НЦ ЭНАС», 2007.
9. Факультативный курс по математике. Составитель И.Л. Никольская. – М.: 1997.