

Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании
методического совета
от « 25 » 08 2022 г.
Протокол № 22



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
по математике**
***«Практикум по решению задач
повышенной сложности»***

Возраст обучающихся: 14-15 лет
Срок реализации программы: 2022-2023 уч.г.

Автор-составитель:
Халтагарова Жанна Степановна,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ
2022 г.

Пояснительная записка

Данная образовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся (**13-14 лет**) дополнительно, изучающих математику в Центре дополнительного образования «Малая академия наук». (**108 часов, 3 ч. в неделю**).

Программа может быть использована для учащихся с разной степенью подготовленности, способствует развитию познавательных интересов, экономической грамотности, мышления учащихся.

Цель:

- позволить учащимся повысить учебную мотивацию, проверить свои способности к математике и развить устойчивый интерес к предмету.
- научить решать некоторые задачи, с которыми каждый из нас может столкнуться в повседневной жизни;
- доказать, что математика нужна всем, чем бы человек не занимался, какой бы профессией не овладевал, где бы не учился.

Задачи:

- ☐ учить школьников выполнять тождественные преобразования выражений;
- ☐ учить учащихся решать линейные уравнения и неравенства;
- ☐ учить учащихся решать квадратные уравнения и неравенства;
- ☐ учить строить графики линейных и квадратных функций;
- ☐ помочь овладеть умениями на уровне свободного их использования;
- ☐ учить работать с текстом, ставить цели, отвечать на вопросы, использовать уже изученный материал при решении задач;
- ☐ помочь ученикам оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы.

Программа «Развивающая математика» состоит из пяти модулей:

1. «Процентные расчёты на каждый день в школе и в жизни»
2. «Квадратный трёхчлен. Квадратичная функция»
3. «Модуль и его приложения»
4. «Геометрия. Красота и гармония».
5. «Элементы теории множеств. Делимость целых чисел. Принцип Дирихле. Решение задач с помощью графов.»

Модуль «Процентные расчёты на каждый день в школе и в жизни» включает в себя прикладные задачи из разделов экономики, химии, физики. Практика показывает, что задачи на проценты вызывают затруднения у учащихся и очень многие, окончившие школу, не имеют прочных навыков обращения с процентами в повседневной жизни. Понимание процентов и умение производить процентные расчёты в настоящее время необходимы каждому человеку: прикладное значение этой темы очень велико и затрагивает финансовую, демографическую, экологическую, социологическую и другие стороны нашей жизни. Модуль «Процентные вычисления на каждый день» демонстрирует учащимся применение математического аппарата к решению повседневных бытовых проблем каждого человека, вопросов рыночной экономики и задач технологии производства; ориентирует учащихся на обучение по естественно-научному и социально-экономическому профилю. Познавательный материал модуля будет способствовать не только выработке умений, но и закреплению навыков процентных вычислений, формированию устойчивого интереса учащихся к процессу и содержанию деятельности, а также познавательной и социальной активности.

Вопрос о функции в математике – это один из тех вопросов, характер изучения которых в значительной степени определяет прикладную направленность модуля «Квадратный трёхчлен. Квадратичная функция». Учащиеся не всегда умеют сознательно использовать информацию о свойствах квадратного трёхчлена при решении заданий, связанных с исследованием квадратного уравнения. К таким задачам относятся: задачи на применение теоремы Виета, на соотношения между корнями квадратного уравнения, на взаимное расположение корней квадратного уравнения и решение квадратных уравнений с параметром. Вместе с тем глубокое понимание этих тем совершенно необходимо для построения системы знаний о рациональных числах, осознанном решении уравнений и неравенств, содержащих параметры. Поэтому основной задачей курса является углубление знаний по определенным темам и развитие устойчивого интереса к предмету. Задачи, предлагаемые в данном модуле, интересны и часто не просты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и проверить свои способности к математике. Вместе с тем, содержание модуля позволяет ученику любого уровня активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя: занятия могут проводиться на высоком уровне сложности, но включать в себя вопросы, доступные и интересные всем учащимся.

Особую роль при рассмотрении свойств функций играет использование графических представлений. Одна из важнейших задач изучения функционального материала состоит в формировании умения «читать» график: находить значение функции по заданному

значению аргумента; находить, при каких значениях аргумента функция принимает указанное значение; определять промежутки знакопостоянства, а также промежутки возрастания и убывания функции. При изучении конкретных функций график является опорным для выяснения свойств функции, которые затем доказываются аналитически. В то же время, обращение к аналитическим доказательствам используется для уточнения суждения о виде графика. В процессе изучения данного модуля предполагается использование различных форм и методов организации самостоятельной деятельности учащихся.

Модуль «**Модуль и его приложения**» направлен на расширение знаний учащихся, повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Стоит отметить, что навыки в решении уравнений, неравенств, содержащих модуль, и построение графиков элементарных функций, содержащих модуль, совершенно необходимы любому ученику, желающему успешно выступить на математических конкурсах и олимпиадах. Материал данного модуля содержит «нестандартные» методы, которые позволяют более эффективно решить широкий класс заданий, содержащий модуль. Наряду с основной задачей обучения математике – обеспечением прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, данный модуль предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенно образом связанные с математикой, выбору профиля дальнейшего обучения

Предлагаемый модуль «**Геометрия. Красота и гармония**» направлен на интеграцию знаний, формирование общекультурной компетентности, создание представлений о математике как науке, возникшей из потребностей человеческой практики и развивающейся из них. Ведущий подход, который был использован при разработке курса: показать на обширном материале от античных времен до наших дней пути взаимодействия и взаимообогащения двух великих сфер человеческой культуры – науки и искусства; расширить представления о сферах применения математики; показать, что фундаментальные закономерности математики являются формообразующими в архитектуре, в музыке, живописи и т. д. Данный модуль полезен и интересен не только учащимся, интересующимся математикой, но и гуманитариям; он призван стать дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, а также понимания учащимися философского постулата о единстве мира и осознания положения об универсальности математических знаний.

Методы обучения:

- словесные (беседа, устное изложение);
- наглядные (показ видеоматериалов, иллюстраций, работа по образцу);
- объяснительно – иллюстративные (при таком методе обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию);
- репродуктивные (учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);
- частично – поисковые (участие детей в коллективном поиске);
- исследовательские (овладение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы).

Формы организации занятий – групповая, индивидуальная, парная, консультация, лекция, семинар.

Материально – методическое обеспечение – таблицы, справочные материалы, компьютер, проектор.

Ожидаемые результаты.

Учащиеся должны **уметь:**

- ✓ видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в окружающей жизни;
- ✓ выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- ✓ применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- ✓ самостоятельно ставить цели, выбирать и находить способы решения учебных и практических проблем;
- ✓ планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- ✓ решать задачи на принцип Дирихле;
- ✓ доказывать утверждения на обобщенный принцип Дирихле;
- ✓ проводить доказательные рассуждения при решении задач;
- ✓ изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- ✓ применять понятия, связанные с делимостью целых чисел.

знать:

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, возникновения и развития геометрии;
- красоту и изящества математических рассуждений.

1. Учебный план занятий.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/кон троля
		Всего	Теор ия	Прак тика	
1	Модуль «Процентные расчёты на каждый день в школе и в жизни»	24	8	16	Входная к/р
2	Модуль «Квадратный трехчлен. Квадратичная функция»	27	9	18	с/р
3	Модуль «Модуль и его приложения»	27	9	18	с/р
4	Модуль «Геометрия. Красота и гармония».	18	6	12	с/р
5	Модуль «Элементы теории множеств. Делимость целых чисел. Принцип Дирихле. Решение задач с помощью графов.»	15	3	12	с/р
ИТОГО:		111	35	76	

2. Календарный учебный график.

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	7(9)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	Вводное занятие. Входная диагностика.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	К/р
2		14(16)		Лекция. Практика	3	1. Модуль- «Процентные расчёты на каждый день в школе и в жизни». 1.Проценты в прошлом и настоящем. 2.Простой и сложный процентный рост. 3.Процентные вычисления в жизненных ситуациях		С/р
3		21(23)		Лекция Практика	3	4.Распродажа. Тарифы. Штрафы. 5.Банковские операции.		С/р
4		28(30)		Лекция. Практика	3	6.Процентные ставки и процентный прирост.7.Сегодняшняя стоимость завтрашних платежей.		С/р
5	Октябрь	5(7)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	8.Задачи на смеси, растворы и сплавы.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
6		12(14)		Лекция. Практика	3	9.Решение задач на смеси, растворы и сплавы методом уравниваний.		С/р
7		19(21)		Лекция.	3	10. Проценты и задачи оптимизации.		С/р

				Практика				
8		26(28)		Лекция. Практика	3	11.Решение задач по всему курсу.		С/р
9	Ноябрь	2(-)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	2. Модуль - «Квадратный трехчлен. Квадратичная функция». 1.Квадратный трехчлен. 2.Исследование корней квадратного трехчлена. Разложение квадратного трехчлена.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
10		9(11)		Практика	3	3.Примеры применения свойств квадратного трехчлена при решении задач.		С/р
11		16(18)		Лекция. Практика	3	4.Знакомство с программой графопостроитель. Обучение построению графиков в программе графопостроитель. 5.Обучение построению графиков в программе графопостроитель		С/р
12		23(25)		Лекция. Практика	3	6.Обратная пропорциональность. Свойства функции. Различные способы задания функции.		С/р
13		30(2)		Лекция. Практика	3	7.Квадратичная функция. Свойства функции. Три способа построения параболы.		С/р
14		7(9)		Практика	3	8.Создание рисунка с помощью графиков функций, заданных на промежутке.		С/р
15	Декабрь	14(16)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	9.Решение параметрических уравнений второй степени.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
16		21(23)		Лекция. Практика	3	10. Решение неравенств второй степени с параметром.		С/р
17		28(30)		Лекция. Практика	3	11. Прикладная направленность заданий по теме «Квадратный трехчлен». 12. Решение разнообразных заданий по теме «Квадратный трехчлен».		С/р
18		11(13)		Практика	3	3. Модуль и его приложения. 1. Модуль. Общие сведения. Преобразование выражений, содержащих модуль.		С/р
19	Январь	18(20)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	2. Решение уравнений, содержащих модуль. 3. Решение неравенств, содержащих модуль.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
20		25(27)		Лекция. Практика	3	4. Графики функций, содержащие модуль. 5. Построение графиков функции, содержащих модуль.		С/р
21	Февраль	1(3)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	6. Преобразование графиков функций, содержащих модуль.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
22		8(10)		Лекция. Практика	3	7. Модуль в олимпиадных заданиях.		С/р
23		15(17)		Лекция. Практика	3	8. Графический метод решения уравнений, содержащих модуль.		С/р
24		22(-)		Лекция. Практика	3	9. Методы решения уравнений, содержащих «модуль в		С/р

						модуле».		
25	Март	1(3)	15:00-17:20	Лекция. Практика	3	10. Методы решения неравенств, содержащих «модуль в модуле».	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
26		-(10)		Лекция. Практика	3	11. Задачи, содержащие неизвестное под знаком модуля.		С/р
27		15(17)		Лекция. Практика	3	4. Модуль- «Геометрия. Красота и гармония». 1. Нестандартные методы решения треугольников.		С/р
28		22(24)		Лекция. Практика	3	2. Нестандартные решения четырехугольников.		С/р
29		29(31)		Практика	3	3. Площади в архитектуре.		С/р
30	Апрель	5(7)	15:00-17:20	Практика	3	4. Углы и отрезки, связанные с окружностью.	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
31		12(14)		Лекция. Практика	3	5. Геометрия в музыке и живописи.		С/р
32		19(21)		Лекция. Практика	3	6. Тренинг с использованием компьютерных программ («Открытая математика. Планиметрия», «Живая математика»)		С/р
33		26(28)		Лекция. Практика	3	5. Модуль-Элементы теории множеств. Делимость целых чисел. Принцип Дирихле. Решение задач с помощью графов. 1.Различные формулировки принципа Дирихле, применение принципа Дирихле к решению разнообразных задач. 2.Алгоритм решения задач на принцип Дирихле. Решение задач по теме «Принцип Дирихле» 3. Понятие инварианта. Виды инвариантов. Чётность и нечётность: основные типы задач. 4. Остатки от деления. Раскраска. Решение задач по теме «Инвариантность».		С/р
34	Май	3(5)	15:00-17:20	Практика	3	5. Постановка задачи. Матричный способ шифрования. 6.Решение задач по теме «Шифрование и математика».	каб.№2. МАУ ДО ЦДО МАН	С/р
35		10(12)		Практика	3	7.Что такое треугольник Паскаля и как его можно построить. 8.Некоторые свойства треугольника Паскаля. 9.Символические обозначения, задание треугольника Паскаля рекуррентными формулами. 10. Треугольник Паскаля и возведение в степень двучлена.		С/р
36		17(19)		Практика	3	Итоговая зачетная работа.		тест
37		24(26)		Практика	3	Заключительное занятие.		

Литература:

1. Барабанов О.О. Задачи на проценты как проблема нормы словоупотребления. Математика , № 5, 2003.
2. Петров В.А. Элементы финансовой математики на уроках. Математика в школе, № 8,2002.
3. Симонов А.С. Экономика на уроках математики. – М.: Школа - Пресс, 1999.
4. Водинчар М.И., Лайкова, Г.А., Рябова, Ю.К. Решение задач на смеси, растворы и сплавы методом уравнений. Математика в школе. – № 4. 2001.4.
- 5.Рязановский А.Р. Задачи на части и проценты. Математика в школе. – № 1. 1992.
6. Симонов А. С. Проценты и банковские расчеты. Математика в школе. – № 4. 1998.
7. Симонов А. С. Сегодняшняя стоимость завтрашних платежей. Математика в школе. – № 6. 1998.
8. Симонов А. С. Сложные проценты. Математика в школе. – 1998. – № 5.
9. Соломатин О. Д. Старинный способ решения задач на сплавы и смеси. Математика в школе. – №1. 1997.
10. Шевкин А. В. Текстовые задачи. – М.: Изд. отд. УНЦ ДО МГУ, 1997.
11. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). – 6-е изд., испр. – М.: МЦНМО,2004.
14. Феоктистов И.Е. Материалы по теме «Декартовы координаты на плоскости».

Образовательные ресурсы сети Интернет:

<http://ege.edu.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru>

<http://www.uztest.ru>

<http://www.ed.vseved.ru>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 310227031995278721568419988831218614170173341464

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 05.09.2022 по 05.09.2023