654079, Россия, Кемеровская обл.,
г. Новокузнецк, проезд Коммунаров,5
тел./факс: 20-08-81, 20-08-82
e-mail:licey-11@mail.ru
www.lizey11.ucoz.ru

ИНН4217023667
КПП 421701001
ОКАТО 32431000000
ОГРН 1034217005877

муниципальное бюджетное
нетиповое общеобразовательное учреждение
«Лицей №11»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
МБ НОУ «Лицей №11»
Протокол №1 30.08.2019г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБ НОУ «Лицей №11»
_______ В.Н. Пересыпкин
Приказ №230 30.08.2019г.

**Дополнительная
общеразвивающая программа**

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОЗАИКА»
7 КЛАСС

направленность: естественно-научная

Новокузнецк 2019г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическая мозаика» разработана для учащихся 7 классов. Программа рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю).

Календарный учебный график

Период освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы составляет – 35 недель (70 часов).

Форма проведения занятий - очная, групповая.

Начало учебных занятий – 02 сентября 2019 г.

Окончание учебных занятий – 30 мая 2020 г.

Каникулы: Осенние 28.10.2019 г. – 04.11.2019 г.

Зимние 28.12.2019 г. – 12.01.2020 г.

Весенние 23.03.2020 г. – 29.03.2020 г.

Продолжительность занятий - 45 минут

Учебный план дополнительной общеразвивающей программы

Наименование программы	Количество часов в неделю/ в год
Математическая мозаика	2/70
Всего	2/70

Итоговый контроль проводится в виде тестирования (18.05.2020 г - 22.05.2020г).

Дополнительная общеразвивающая программа имеет **естественно-научную направленность.** Программа «Математическая мозаика» предназначена для детей, склонных к занятиям математикой, а также тех, кто желает повысить уровень своих математических способностей. Программа направлена на расширение и углубление знаний и умений учащихся по математике, формирование активного познавательного интереса к предмету, содействие профессиональной ориентации учащихся в области математики и её приложений. Все задачи, представленные в данной программе, выходят за рамки школьного курса математики.

Данная программа призвана помочь учащимся развить умения и навыки в решении задач, научить грамотному подходу к решению текстовых задач. Программа содержит различные виды арифметических задач, с помощью которых учащиеся получают опыт работы с величинами, постигают взаимосвязи между ними, получают опыт применения математики к решению практических задач.

Арифметические способы решения текстовых задач позволяют развивать умение анализировать задачные ситуации, строить план решения с учётом взаимосвязей между известными и неизвестными величинами (с учётом типа задачи), истолковывать результат каждого действия в рамках условия задачи, проверять правильность решения с помощью обратной задачи, то есть формулировать и развивать важные обще-учебные умения и навыки. Использование алгоритмов, таблиц, рисунков, общих приемов дает возможность научить распознавать типы задач и правильно выбирать прием решения.

Содержание программы объединено в 5 тематических модулей, каждый из которых рассматривает задачи определенного содержания. Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно - практического опыта.

Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, умения создавать математические модели.

Достижение этой цели обеспечено посредством решения следующих задач:

Задачи:

- обучение методам и приёмам решения нестандартных задач, требующих применения высокой логической культуры и развивающих научно- теоретическое и алгоритмическое мышление;
- обучение школьников применению полученных знаний при решении различных прикладных задач.
- развитие самостоятельного и творческого мышления учащихся, активизация мыслительной деятельности в условиях ограниченного времени;
- расширение кругозора учащихся через работу с дополнительным материалом, дополнительной литературой и самообразование.
- формирование навыков и интереса к научной и исследовательской деятельности;
- воспитание эстетического восприятия учащимися красоты математических преобразований.
- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям.
- оптимальное развитие математических способностей у учащихся и привитие учащимся определенных навыков научно-исследовательского характера.
- воспитание высокой культуры математического мышления.
- расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении математики.

Содержание программы

1. В мире чисел.(4)

Метрическая система мер. Римские цифры. Мир больших чисел. Старинные меры длины, площади, объема.

2. Восстановление чисел.(6)

Задачи на восстановление цифр и чисел в примерах на сложение и вычитание, умножение и деление. Головоломки с цифрами. Числовые ребусы. Магические квадраты.

3. Сюжетные логические задачи.(8)

Задачи, решаемые методом исключения с применением таблиц. Истинные и ложные высказывания. Рыцари, лжецы, хитрецы.

4. Стратегические задачи.(12)

Взвешивание монет и предметов. Переливание.

Математика в познавательных и развивающих играх. Выигрышные позиции. Симметрия. Анализ с конца. Возможность выбора правильной стратегии игр.

5. Задачи с геометрическим содержанием.(8)

Занимательные свойства геометрических фигур. Геометрические иллюзии. Рисование фигур на клетчатой бумаге. Разрезание фигур на равные части. Игры с пентамино. Вымащивание плоскости различными видами многоугольников. Задачи на построение замкнутых самопересекающихся ломаных (уникурсальные кривые). Лабиринты. Неравенство треугольника. Пифагор и теорема Пифагора. Из истории числа π. Длина окружности. Площадь круга. Геометрия в пространстве.

6. Элементы теории множеств.(8)

Множества. Элемент множества. Пустое множество. Подмножество. Равенство множеств. Операции над множествами. Решение некоторых задач с помощью теории множеств. Круги Эйлера.

7. Знакомство с теорией чисел.(12)

Множество натуральных чисел. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Взаимно простые числа. Признаки делимости на: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11. Четность и нечетность. Последняя цифра. Простейшие диофантовы уравнения.

8. Комбинаторика. (12)

Перечислительная комбинаторика.

Комбинация предметов. Правило умножения. Перестановки. Факториал. Размещения. Сочетания. Комбинаторные задачи.

Принцип Дирихле. Обобщенный принцип Дирихле. Следствие из принципа Дирихле. Наверняка (или в худшем случае). Принцип Дирихле и делимость. Принцип Дирихле в геометрии. Окраска плоскости и ее частей. Таблицы.

Графы.

Понятие графа. Язык теории графов. Степень вершин. Подсчет числа ребер. Лемма о рукопожатиях. Деревья. Эйлеровы графы.

9. Текстовые задачи. (4)

Натуральные числа.

Задачи для проверки сообразительности и внимательности. Задачи на движение. Задачи на движение по реке. Задачи на части. Задачи на нахождение двух чисел по их сумме и разности.

Дроби.

Вводные задачи. Нахождение части числа и числа по его части. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей. Задачи на бассейны и совместную работу. Задачи, решаемые с конца.

Пропорции.

Задачи на прямую и обратную пропорциональность. Задачи на прямую и обратную пропорциональность трех величин.

Проценты.

Нахождение процентов числа. Нахождение числа по его процентам. Нахождение процентного отношения. Задачи на концентрацию смесей и сплавов.

Уравнения.

Вводные задачи. Задачи на запись числа. Разные задачи на решение уравнений.

Тематическое планирование

	Темы	часы
1.	В мире чисел. • Римские цифры • Мир больших чисел • Старинные меры	4
2.	Восстановление чисел. • Головоломки с цифрами • Числовые ребусы • Магические квадраты	6
3.	Сюжетные логические задачи. • Исключения • Истина и ложь	4
4.	Стратегические задачи. • Взвешивания • Переливания • Выигрышные позиции • Стратегии игр	12
5.	Задачи с геометрическим содержанием. • Геометрические иллюзии • Игры в пентамино • Лабиринты • Из истории числа пи	8
6.	Элементы теории множеств. • Множества • Операции над множествами • Круги Эйлера	8
7.	Знакомство с теорией чисел. • Решето Эратосфена • Последняя цифра • Простейшие диофантовы уравнения	12
8.	Комбинаторика • Перечислительная комбинаторика • Принцип Дирихле • Графы • Лемма о рукопожатиях	12
9.	Текстовые задачи • Задачи на части • Задачи, решаемые с конца • Задачи на запись числа	4

Всего: 70 часов

Литература

1. Гельфанд М.Б., Павлович В.С. Внеклассная работа по математике. – М.: Просвещение, 1965.
2. Гусев В.А. и др. Внеклассная работа по математике в 6-8 классах: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1984.
3. А.В.Фарков, «Математические кружки в школе», 5-8 классы, М., Айрис-пресс, 2006г
4. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. – М.: АО “Столетие”, 1994.
5. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5–11 класс. – 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2005.
6. Б.Г.Зив,В.М.Мейлер, А.Г.Баханский, «Задачи по геометрии для 7-11 классов»М.,Просвещение, 1991г.
7. Л.Ф.Пичурин, «За страницами учебника алгебры», Книга для учащихся, 7-9 класс, М., Просвещение, 1990г.

Приложение.

Оценочные и методические материалы.

Задачи к курсу.

1. Разделите фигуру, изображенную на рисунке, на четыре равные части так, чтобы линия разрезов шла по сторонам квадратов. Придумайте два способа решения.
2. Разрежьте фигуры, изображенные на рисунке, на две равные части по линиям сетки так, чтобы в каждой из частей был кружок.
3. Разрежьте фигуры, изображенные на рисунке, на две равные части по линиям сетки так, чтобы в каждой из частей был кружок.
4. На клетчатой бумаге нарисован квадрат размером 5*5 клеток. Придумайте, как разрезать его по линиям сетки на 7 различных прямоугольников.
5. Разделите квадрат размером 4*4 клетки на две равные части так, чтобы линия разрезов шла по сторонам клеток. Найдите все возможные способы решения. (Фигуры, получившиеся при разных способах разрезания, должны быть разными.)
6. Разделите фигуры, изображенные на рисунке, на две равные части. (Разрезать можно не только по сторонам клеток, но и по их диагоналям.)
7. Арбуз разрезали на 4 части и съели. Получилось пять корок. Могло ли такое быть?
8. Разрежьте фигуру, изображенную на рисунке на четыре равные части: (Разрезать можно не только по сторонам клеток, но и по их диагоналям.)
9. Разделите квадрат размером 6*6 клеток, изображенный на рисунке, на четыре одинаковые части так, чтобы каждая из них содержала три закрашенные клетки. Резать можно только по линиям сетки.
10. На одной чашке весов лежат 6 одинаковых яблок и 3 одинаковые груши, на другой чашке - 3 таких же яблоке и 5 таких же груш.Весы находятся в равновесии. Что легче: яблоко или груша?
11. Груша и слива весят столько, сколько весят 2 яблока ; 4 груши весят столько, сколько весят 5 яблок и 2 сливы. Что тяжелее: 7 яблок или 5 груш ?
12. На одной чашке весов лежит кусок мыла, а на другой три четверти такого куска и еще три четверти килограмма. Весы находятся в равновесии. Сколько весит кусок мыла?
13. 4 чашки и 1 кувшин весят столько, сколько весят 17 свинцовых шариков. 1 кувшин весит столько же, сколько 7 свинцовых шариков и 1 чашка. Сколько шариков уравновешивает кувшин?
14. У барона Мюнхаузена есть 8 внешне одинаковых гирек весом 1г, 2 г, 3 г, …, 8 г. Он помнит, какая из гирек, сколько весит, но граф Склероз ему не верит. Сможет ли Барон провести одно взвешивание на чашечных весах, в результате которого будет однозначно установлен вес хотя бы одной из гирь?
15. Имеются двухчашечные весы и гири массой 1, 3, 9 , 27 и 81 г.
    На одну чашку весов кладут груз, гири разрешается класть на обе чаши.
    Докажите, что весы можно уравновесить, если масса груза равна :
    а) 31г; б) 52 г ; в) 74 г ; г) 80 г.
16. Золотоискатель Джек добыл 9 кг песка. Сможет ли он за три взвешивания отмерить 2 кг песка с помощью двухчашечных весов с двумя гирями – 200 г и 50 г?
17. Из трех одинаковых по виду колец одно несколько легче остальных. Как найти его одним взвешиванием на шашечных весах без гирь?
18. Из 75 одинаковых по виду колец одно кольцо по весу несколько отличается от других. Как за два взвешивания на чашечных весах без гирь определить, легче оно или тяжелее остальных?

18\. Дано 6 гирь: две зеленых, две красных, две синих. В каждой паре одна гиря тяжелая, а другая легкая, причем все тяжелые гири весят одинаково и все легкие тоже. Можно ли на чашечных весах найти все тяжелые гири?

19\. Из 27 монет одна фальшивая- она легче остальных. За какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь можно определить фальшивую монету?

20. Среди 101 одинаковых по виду монет одна фальшивая, отличающаяся по весу. Как с помощью чашечных весов без гирь за два взвешивания определить, легче она остальных или тяжелее? Находить фальшивую монету не требуется.
21. Владелец монетного завода имел 10 рабочих. Каждому утром он выдавал 500 г золота для изготовления 50 золотых монет по 10 г. Наблюдая несколько дней, он установил, что кто-то из рабочих изготавливает монеты по 9 г, а сэкономленное золото присваивает. Подумав, он нашел способ, чтобы с помощью одного только взвешивания найти нерадивого работника. Как он это сделал?
22. . Султан имел 10 визирей, которые платили ему каждый год по одному мешку денег. Заметил он, что один из визирей хитрит и дает мешок, в котором каждая монета легче на один грамм. Как при помощи одного взвешивания полученных денег узнать, кто поступает нечестно?
23. Отмерить 3 л, имея сосуд 5 л.
    Какое наименьшее число переливаний потребуется для того, чтобы в четырехлитровую кастрюлю с помощью крана и пятилитровой банки налить 3 литра воды?
24. Винни-Пух и пчелы.
    Однажды Винни-Пух захотел полакомиться медом и пошел к пчелам в гости. По дороге нарвал букет цветов, чтобы подарить труженицам пчелкам. Пчелки очень обрадовались, увидев мишку с букетом цветов, и сказали: «У нас есть большая бочка с медом. Мы дадим тебе меда, если ты сможешь с помощью двух сосудов вместимостью 3 л и 5 л налить себе 4 л!» Винни-Пух долго думал, но все-таки смог решить задачку. Как он это сделал?
25. Бэтмен и Человек-Паук.
    Бэтмен и Человек-Паук никак не могли определить, кто из них самый главный супергерой. Что только они не делали: отжимались, бегали 100 метровку, подтягивались – то один победит, то другой. Так и не разрешив свой спор, отправились они к мудрецу. Мудрец подумал и сказал: «Самый главный супергерой – это не тот, кто сильнее, а тот, кто сообразительнее! Вот, кто решит первым задачу, тот и будет самым-самым! Слушайте: имеются два сосуда вместимостью 8 л и 5 л. Как с помощью этих сосудов налить из источника 7 л живой воды?» Помогите вашему любимому герою решить эту задачу.
26. Парное молоко.
    Бидон емкостью 10 л наполнен парным молоком. Требуется перелить из этого бидона 5 л молока в семилитровый бидон, используя при этом трехлитровый бидон.
27. Деление 10 л поровну, имея сосуды 3, 6 и 7 л.
    Разделить на 2 равные части воду, находящуюся в 6-литровом сосуде (4 л) и в 7-литровом (6 л), пользуясь этими и 3-литровым сосудами. Какое наименьшее количество переливаний потребуется?
28. Молоко из Простоквашино.
    Дядя Федор собрался ехать к родителям в гости и попросил у кота Матроскина 4 л простоквашинского молока. А у Матроскина только 2 пустых бидона: трехлитровый и пятилитровый. И восьмилитровое ведро, наполненное молоком. Как Матроскину отлить 4 литра молока с помощью имеющихся сосудов?
29. Набрать 7 л воды из речки.
    У подножья высокого холма, на берегу тихой речки был небольшой аул. Жили в нем два брата-охотника. Старшего брата звали Каалка, младшего Копчон. Отправляет старший брат младшего за водой и дает ему два бурдюка, вместимостью 8л и 5л и просит принести ровно 7л воды. Сможет ли Копчон выполнить просьбу старшего брата?
30. Том Сойер.
    Тому Сойеру нужно покрасить забор. Он имеет 12 л краски и хочет отлить из этого количества половину, но у него нет сосуда вместимостью в 6 л. У него 2 сосуда: один – вместимостью в 8 л, а другой – вместимостью в 5 л. Каким образом налить 6 л краски в сосуд на 8 л? Какое наименьшее число переливаний необходимо при этом сделать?
31. Губка Боб.
    Губке Бобу срочно нужно налить из водопроводного крана 6 л воды. Но он имеет лишь два сосуда 5-литровый и 7-литровый. Как ему это сделать?

Тест.

Задача №1

Сколько существует двухзначных чисел меньших 30, у которых цифра десятков и цифра единиц разной четности?

А. 20 Б. 15 В. 10 Г. 5

Задача №2

Сколько различных по площади треугольников можно построить так, чтобы их вершины находились в узлах сетки и треугольники полностью лежали внутри фигуры?

А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 5

Задача №3

Расстояние между городами А и Б составляет 300 км. Автомобиль выехал из города А и проехал 2 часа со скоростью 62 км/ч. На сколько необходимо увеличить скорость автомобиля, чтобы весь путь от А до Б занял ровно 4 часа?

А. На 25 км/ч Б. На 26 км/ч В. На 27 км/ч Г. На 28 км/ч

Задача №4

Клетки доски 3х3 занумерованы числами от 1 до 9 так, что соседние номера стоят в соседних по стороне клетках. Какова наибольшая возможная сумма номеров на диагонали?

А. 21 Б. 19 В. 17 Г. 15

Задача №5

Юля задумала натуральное число меньше 30 и нашла его остатки от деления на 4 и на 6. Сумма этих остатков оказалась равна 8. Найдите остаток от деления этого числа на 12.

А. 11 Б. 9 В. 7 Г. 5

Задача №6

Какое наименьшее количество выстрелов необходимо сделать в игре «Морской бой» на доске 6х6, чтобы точно ранить расположенный корабль 3х3?

Задача №7

Сколько существует натуральных чисел, не превосходящих 200, которые делятся на 7, но не делятся на 11?

Задача №8 Банкомат умеет выполнять две операции. Может принять сумму 120 рублей, либо выдать сумму 300 рублей. На счету лежит 1000 рублей. Какую максимальную сумму денег можно снять со счета пользуясь данными операциями?

Задача №9

В первый день путешественник прошел 20% всего пути и еще 2 км. Во второй день он прошел 50% остатка и еще 1 км. В третий день 25% оставшегося расстояния и еще 3 км. Остальные 18 км он прошел на четвертый день. Сколько км прошел путешественник за 4 дня пути?

Задача №10

По кругу расставлены числа от 1 до 21 в случайном порядке. Докажите, что сумма некоторых трех подряд стоящих чисел не меньше 33.