

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа №171»

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
От 30.08. 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ Школа №171

Л.П. Карпенко

« 01 » сентября 2017 г.

Приказ от 01.09.2017 № 8/1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Математика для увлеченных»

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: ознакомительный

Возраст учащихся: 13-15 лет

Срок реализации: 9 месяцев (35+1резерв ч.)

Автор-составитель:

Медведева М.В.,

учитель математики

Москва 2017

Пояснительная записка

Программа дополнительных занятий по математике для учащихся седьмого класса «**Математика для увлеченных**» составлена на основании:

- 1) Закона РФ «Об образовании»,
- 2) Типового положения об учреждении дополнительного образования детей,
- 3) нормативных документов Министерства Образования РФ

«О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей» (№28-51-391/16 от 20.05.2003 г.)

4) «О требованиях к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (утверждены на заседании Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобразования России 03.06.2003 г., письмо Минобразования России № 28-02-484/16 от 18.06.2003 г.),

5) книги для учителя Фарков А.В. Математические кружки в школе. 5-8 классы.- М.: Айрис-пресс, 2008г.

Программа дополнительных занятий по математике для учащихся **седьмого** класса «**Математика для увлеченных**» 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 7-х классов, не требуют основательной предшествующей подготовки и особого уровня развития. Для тех школьников, которые пока не проявляет 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.

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.

Цель:

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

Задачи:

1. Расширить кругозор обучающихся при изучении математики.
2. Расширить и углубить знания по предмету.
3. Обеспечить усвоение программного материала всеми учащимися.
4. Ознакомить учащихся с некоторыми общими идеями современной математики.
5. Развивать обще дидактические умения и навыки, способность мыслить на конструктивном уровне.
6. Формировать умения самостоятельно извлекать информацию из различных источников

Продолжительность программы составляет 72 часа с периодичностью 2 часа в неделю с 1 сентября 2017 года.

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

Кроме того, эффективности организации курса способствует использование различных *форм проведения занятий*:

- эвристическая беседа;
- практикум;
- интеллектуальная игра;
- дискуссия;
- творческая работа.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Всего	ДАТА
	Логические задачи	28	
1	Вводное занятие. Как возникло слово “математика”. Счет и десятичная система счисления	1	
2-3	Рассказы о числах-великанах. Систематизация сведений о натуральных числах, чтение и запись многозначных чисел	2	
4-5	Запись цифр и чисел у других народов. Беседа о происхождении и развитии письменной нумерации.	2	
6-7	Задачи, решаемые с конца. Введение понятия текстовой задачи, сюжетной задачи	2	
8-9	Математические ребусы	2	
10-11	Инварианты. Понятие инварианта некоторого преобразования	2	
12-13	Принцип Дирихле.	2	
14-15	В стране рыцарей и лжецов.	2	
16-17	Графы и их применение в решении задач. Знакомство с биографией Леонарда Эйлера.	2	
18-20	Логические задачи, решаемые с использованием таблиц	3	
21-22	Графы и их применение в решении задач.	2	
23-28	Решение олимпиадных задач.	6	

	Знакомство с геометрией	20	
29-30	Первые шаги в геометрии. Начальные понятия геометрии	2	
31-32	Простейшие геометрические фигуры	2	
33-34	Задачи на разрезание и складывание фигур	2	
35-36	Треугольник. Пирамида.	2	
37-39	Знакомство с правильными многогранниками. Изготовление моделей октаэдра и икосаэдра.	3	
40-41	Геометрические головоломки. Геометрия танграма	2	
42	Возникновение и совершенствование мер длины. Старинные русские меры длины	1	
43-44	Измерение площадей фигур неправильной формы	2	
45-47	Решение различных задач на развитие “геометрического зрения”	3	
48	Геометрические головоломки со спичками	1	
	«Занимательное в математике»	24	
49-50	«Магические» фигуры.	2	
51-52	Ребусы, головоломки, кроссворды.	2	
53-54	Математические фокусы и софизмы	2	
55-56	Занимательный счет.	2	
57-58	Математические игры	2	
59-60	Проценты. Проценты в прошлом и в настоящее время.	2	
61-62	Арифметические знаки и обозначения.	2	

63- 64	Расшифровка записей	2	
65- 66	Формула вечного календаря	2	
67- 68	Числа Ферма. Великая теорема Ферма	2	
69- 70	Решение задач с многовариантными решениями	2	
71- 72	Проектная деятельность «Газета любознательных».	2	

**Содержание курса
дополнительных занятий «Математика для увлеченных»
7-х классах**

ТЕМА: «ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ»

Занятие 1.

Вводное занятие. Как возникло слово “математика”. Беседа о происхождении арифметики. Счет и десятичная система счисления. Счет у первобытных людей. История возникновения термина “математика”.

Занятие 2-3.

Натуральные числа. Рассказы о числах-великанах. Систематизация сведений о натуральных числах, чтение и запись многозначных чисел. Чтение и обсуждение рассказов о числах-великанах: “Легенда о шахматной доске”, “Награда”, “Выгодная сделка”.

Занятие 4-5. Запись цифр и чисел у других народов. Беседа о происхождении и развитии письменной нумерации. Цифры у разных народов. Конкурс “Кто больше знает пословиц, поговорок, загадок, в которых встречаются числа?”

Занятие 6-7.

Задачи, решаемые с конца. Введение понятия текстовой задачи, сюжетной задачи. Самостоятельное решение задач, обсуждение решений. Разбор различных способов решения: по действиям, с помощью таблицы.

Задачи на переливание.

Рассматриваются задачи, подобные данной: «Как с помощью двух ведер по 2 л и 7 л можно набрать из реки ровно 3 л воды?».

Задачи решаются в два способа с обязательным оформлением в таблице. Уровень сложности зависит от количества ходов-переливаний.

Задачи на взвешивание.

Рассматриваются задачи, подобные данной: «Как с помощью весов без гирь можно ровно за два взвешивания отделить из девяти одинаковых монет одну фальшивую, которая легче по весу?».

Занятие 8-9.

Математические ребусы. Математическими ребусами называют задания на восстановление записей вычислений. Записи восстанавливают на основании логических рассуждений. При этом нельзя ограничиваться отысканием только одного решения. Разбор основных приемов решения математических ребусов. Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.

Задачи на делимость чисел.

Используя признаки делимости на 2; 3; 4; 5; 9; 10 и т.д. решаются задачи, подобные данной: «Можно ли разделить на 3 одинаковых букета 21 розу и 17 гвоздик, чтобы в каждом букете были и розы, и гвоздики?».

Задачи не очень трудные для детей, поэтому их решение не обязательно записывать, можно ограничиться устным подробным ответом.

Занятие 10-11.

Инварианты. Понятие инварианта некоторого преобразования. В качестве инварианта рассматриваются четность (нечетность) и остаток от деления. Определение четного и нечетного числа. Применение четности при решении задач. Другие стандартные инварианты: перестановки, раскраски.

Комбинаторные задачи.

Основной принцип комбинаторики: «Если одно действие можно выполнить k способами, другое – m способами, а третье – n способами, то все три действия можно выполнить $k \cdot m \cdot n$ способами».

К выводу этого принципа приходим опытным путем, решая задачи на 2 или 3 действия с помощью «дерева». Затем подобные задачи уже решаются быстрее в одно действие. Закон распространяется на 2 и более действий.

Задача: «Сколько 3-х-значных четных чисел можно составить из цифр 0; 1; 2; 3; 4; 5?».

Занятие 12-13.

Принцип 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.

Известные в математике задачи про кроликов и кур. «На дворе гуляли кролики и куры. Всего 40 ног и 16 голов. Сколько было кроликов и сколько кур?».

При решении подобных задач необходимо, чтобы дети попытались запомнить алгоритм выполнения действий. Во-первых, надо «поставить» кроликов на 2 лапы и понять, что на земле и у кроликов, и у кур стоит по одинаковому числу ног. Во-вторых, понять, что на каждую голову теперь приходится по 2 ноги на полу, затем из общего

количества ног по условию задачи вычсть те, которые на полу – узнаем, сколько поднятых. Но подняли-то по 2 лапки кролики. Значит, узнаем ответ на вопрос задачи.

Занятие 14-15.

В стране рыцарей и лжецов. В этой удивительной стране живут рыцари, все высказывания которых – правдивы и лжецы – каждое высказывание которых – ложь. И еще в этой стране бывают гости, в большинстве своем – нормальные люди, с которыми особенно трудно – они могут говорить правду, но могут и солгать. Внимательный путешественник, однако, всегда может разобраться кто перед ним... Решение задач.

Игровые задачи.

К ним относятся задачи; «Как, не отрывая карандаш от бумаги, обвести фигуру так, что бы не проходить по одному месту дважды?». Возможны задачи на раскраски, последовательное соединение точек.

Занятие 16-17.

Графы и их применение в решении задач. Понятие графа, определения четной вершины, нечетной вершины. Свойства графа. Решение задач с использованием графов. Знакомство с биографией Леонарда Эйлера.

Задачи, решаемые с помощью графов.

Пример задачи: 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 18-20.

Логические задачи, решаемые с использованием таблиц. Понятие высказывания как предложения, о котором можно сказать – истинно оно или ложно. Построение отрицательных высказываний, особенно со словами “каждый”, “любой”, “хотя бы один” и т. д. Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения. Объяснение данных методов на примере решения задач.

Логические задачи, решаемые с помощью таблиц.

1. Пример задачи:

"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".

Решение оформляется в виде таблиц, где знаком «+» отмечается возможная, реальная ситуация, а знаком «-» - невозможная по условию задачи. Сложность варьируется от 3-х элементов сравнения (более простые задачи) до 5-ти (более сложные).

Занятие 21-22.

Решение задач с использованием графов. Знакомство с биографией Леонарда Эйлера, А.Кэли, А Мёбиуса, К. Ферма Высказывания о математике.

Занятие 23-28

Проблема четырех красок. *Практикум.* Конкурс «А ну-ка, математики!»

ТЕМА: «ЗНАКОМСТВО С ГЕОМЕТРИЕЙ»

Все занятия носят практический и игровой характер.

Занятие 29-30.

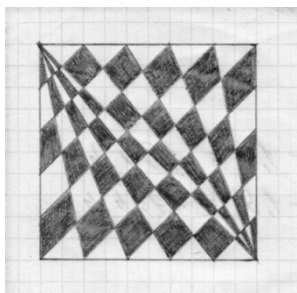
Первые шаги в геометрии. Начальные понятия геометрии. Геометрические фигуры. Основные чертежные и измерительные инструменты: линейка, циркуль, транспортир.

Занятие 31-32.

Простейшие геометрические фигуры. Простейшие геометрические фигуры и их обозначения: точка, прямая, луч, отрезок, угол. Измерение углов с помощью транспортира. Прямой, тупой, развернутый угол. Биссектриса угла. Вертикальные углы, смежные углы.

Занятие 33-34.

Задачи на разрезание и складывание фигур. Решение задач, в которых заданную фигуру, разделенную на равные клеточки, надо разрезать на несколько равных частей. Изготовление из картона набора пентамино и решение задач с использованием этого набора.



Закончить рисунок по образцу.

Рисунок выполняется простым карандашом по линейке в формате 10x10 клеток обычного тетрадного листа по принципу раскраски в шахматном порядке. Пример готового рисунка

Занятие 35-36.

Треугольник. Пирамида. Понятие многоугольника. Определение треугольника, изображение и обозначение треугольника. Сторона, вершина, угол треугольника. Равнобедренный и правильный треугольник. Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники. Пирамида. Тетраэдр. Изготовление модели тетраэдра.

Занятие 37-39.

Правильные многогранники. Знакомство с правильными многогранниками. Изготовление моделей октаэдра и икосаэдра. Способ изготовления моделей многогранников, при котором они сплетаются из нескольких полосок бумаги.

Занятие 40-41.

Геометрические головоломки. Геометрия танграма. Изготовление головоломки. Решение задач. Игра стомахион, изготовление, решение задач.

Задачи на разрезание: Одни из самых сложных задач. Разрезать фигуру на требуемое число частей так, чтобы из них можно было составить другую заданную фигуру. Можно использовать игру-головоломку «Танграм».

Занятие 42.

Измерение длины. Метрическая система мер. Единицы длины. Возникновение и совершенствование мер длины. Старинные русские меры длины: вершок, пядь, шаг, локоть, аршин, сажень, верста. Меры длины, которые используются в разных странах: стадий, ли, лье, миля, фут, кабельтов, дюйм, мил, ярд.

Занятие 42-44.

Измерение площади и объема. Единицы измерения площадей и объемов. Измерение площадей фигур неправильной формы. Решение практических задач на измерение объемов различных тел.

Занятие 45-47.

Геометрический тренинг. В геометрии очень важно уметь смотреть и видеть, замечать различные особенности геометрических фигур, делать выводы. Эти умения необходимо постоянно тренировать и развивать. Решение различных задач на развитие “геометрического зрения”.

Занятие 48.

Геометрические головоломки со спичками. Проводится под девизом «Спички детям - не игрушка!». Если есть такая возможность, то у каждого ребенка на столе вместо спичек – счетные палочки. Выкладывая из них заданную фигуру, он с помощью заданного количества перемещений палочек должен получить другую фигуру.

ТЕМА: «ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ В МАТЕМАТИКЕ»

Все занятия проводятся в игровой форме. «Магические» фигуры. Ребусы, головоломки, кроссворды. Математические фокусы и софизмы. Занимательный счет.

Занятие 49-50.

«Магические» фигуры. Знакомство с «магическими квадратами», историческая справка. Построение квадратов 3×3 ; 5×5 . Принцип быстрого построения таких квадратов.

Занятие 51-52.

Ребусы, головоломки, кроссворды. Для разгрузки используются почти всегда. Берутся из разнообразных источников, дети могут сами их приносить. Обучение разгадыванию простейших японских числовых кроссвордов.

Занятие 53-54.

Математические фокусы и софизмы. Так же используются для разрядки. Например: «Задумайте число, умножьте его на... и т. д. Назовите свой результат и я отвечу, какое число вы задумали.»

Занятие 55-56.

Занимательный счет. Приемы быстрого сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в квадрат. Например, умножение на 4, на 10, на 11, на 25 и др. Использование сочетательного свойства сложения и распределительного свойства умножения, выбор удобного порядка действий.

Занятие 57-58.

Математические игры. Многие занимательные игры основаны на свойствах чисел, которые не изучают в школе. Рассматриваются такие игры, как "Битва чисел", "Ним", например: На столе лежат три кучки камешков. В одной кучке один камешек, в другой – два, в третьей – три. Двое играющих берут поочередно камешки, причем за один раз можно взять любое число камешков из одной кучки. Выигрывает тот, кто берет последний камешек. Докажите, что начинающий игру наверняка проиграет. "Игра в 15", знакомство с кубиком Рубика, ханойской башней и т.п., "Математика и шифры".

Занятие 59-60.

Проценты. Проценты в прошлом и в настоящее время.

Занятие 61-62.

Арифметические знаки и обозначения. Знак процента. Решение задач.

Занятие 63-64.

Расшифровка записей. Знакомство с материалом из истории развития математики.

Магическая звезда. Числовое колесо. Числовой треугольник. Восьмиконечная звезда.

Числовые головоломки.

Занятие 65-66.

Знакомство с материалом из истории развития математики. Формула вечного календаря. Число 10101. Число 10001. Шесть единиц. Числовые пирамиды. Девять одинаковых цифр. Цифровая лестница. Математическое исследование.

Занятие 67-68.

Знакомство с материалом из истории развития математики. Числа Ферма. Великая теорема Ферма

Занятие 69-70.

Решение задач с многовариантными решениями. Лист Мебиуса. Математическое исследование: лист Мебиуса – как пример односторонней поверхности. Свойства поверхности. Биография Мебиуса А.Ф.

Занятие 71-72.

Итоговое занятие. Проектная деятельность «Газета любознательных».

Методические рекомендации

Методической особенностью изложения материала на дополнительных занятиях по математике для учащихся **седьмого** класса «**Математика для увлеченных**» 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 *дидактически 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.

Что касается *технологий обучения*, т.е. определённым образом организованной серии (системы) приёмов, то наиболее адекватными являются

- проблемно-развивающее обучение;
- адаптированное обучение;
- индивидуализация и дифференциация обучения;
- 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);
- тестирование с использованием заданий математического конкурса «Кенгуру»
- творческий отчет (в любой форме по выбору учащихся);
- различные упражнения в устной и письменной форме.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

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

- находить наиболее рациональные способы решения логических задач, используя при решении таблицы и «графы»;
- 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;
- уметь составлять занимательные задачи;
- применять некоторые приёмы быстрых устных вычислений при решении задач;
- применять полученные знания при построениях геометрических фигур и использованием линейки и циркуля;
- применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики.

ОБОРУДОВАНИЕ.

ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ:

1) Таблицы по алгебре и геометрии:

- Площади фигур;
- Треугольники, прямоугольные треугольники;
- Произвольный треугольник;
- Четырёхугольники;

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.

Литература:

- И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин. «За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 7-8 классов сред школ. – М.: «Просвещение», 2009 г.
- «Все задачи "Кенгуру"», С-П., 2011г.
- Л.М. Лихтарников. «Занимательные задачи по математике», М., 2006г.
- Б.П. Гейдман. «Подготовка к математической олимпиаде», М., 2007 г.
- Т.Д. Гаврилова. «Занимательная математика», изд. Учитель, 2011 г.
- Е.В. Галкин. «Нестандартные задачи по математике, 5-11 классы», М., 2009 г.
- «Ума палата» - игры, головоломки, загадки, лабиринты. М., 2006г.
- Е.Г. Козлова. «Сказки и подсказки», М., 2011г.
- И.В. Яценко «Приглашение на математический праздник». М., МЦНПО, 2010г.
- Ф.Ф. Нагибин. «Математическая шкатулка». М.: УЧПЕДГИЗ, 2008 г.

- С.Н. Олехник, Ю.В. Нестеренко, М.К. Потапов. Старинные занимательные задачи. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2009 г.
- Е.И.Игнатъев. Математическая смекалка. Занимательные задачи, игры, фокусы, парадоксы. – М., Омега, 2004 г.
- Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике.- Чел.: «Взгляд», 2005г.
- Депман И.Я. Мир чисел.: Рассказы о математике. - Л.:Дет.лит., 2010.
- Руденко В.Н., Бахурин Г.А., Захарова Г.А. Занятия математического кружка в 5-м классе.- М.: «Издательский дом «Искатель», 2006г.
- Фарков А.В. Математические кружки в школе. 5-8 классы.- М.: Айрис-пресс, 2009г.
- Шейнина О.С., Соловьева Г.М. Математика. Занятия школьного кружка 5-6 классы.- М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2002г.
- Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика. Задачи на смекалку 5-6 классы.- М.: «Просвещение», 2007г.
- Лавриненко Т. А. Задания развивающего характера по математике. Саратов: «Лицей», 2002
- http://matematiku.ru/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1