

Утверждаю:

Исполнительный директор

НОУ МЦНМО



И.В. Яценко

2017 г.

Дополнительная образовательная программа

«Логика в математике»

(модифицированная)

для среднего школьного возраста (10-15 лет)

(2 года обучения)

Автор-составитель программы:

Фурин Виктор Владимирович,
педагог дополнительного образования

Москва, 2017

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Логика в математике» является программой естественнонаучной направленности. Данная программа направлена на развитие логического мышления, активизацию познавательной деятельности обучающихся, повышение интереса к учению, она рассчитана на детей среднего школьного возраста от 10 до 15 лет на протяжении двух учебных лет.

Одним из путей обновления содержания образования на современном этапе является введение в учебные планы школ курсов, которые бы соответствовали требованиям нового содержания образования. Одним из таких курсов является «Логика в математике».

Значение занимательной математики невозможно переоценить. Она помогает доказывать истинные суждения и опровергать ложные, учит мыслить чётко, лаконично, правильно. Занимательная математика способствует становлению самосознания, интеллектуальному развитию личности.

Овладение логической культурой предполагает ознакомление обучающихся с основами логической науки, которая в течение двухтысячелетнего развития накопила теоретически обоснованные и оправдавшие себя методы и приёмы рационального рассуждения. Логика способствует становлению самосознания, интеллектуальному развитию личности, помогает формированию научного мировоззрения. Логическое знание является необходимым в каждом школьном курсе. Поэтому, как ни одна из других школьных дисциплин, логика опирается на межпредметные связи через использование разнообразных понятий широкого круга учебных предметов, суждений, умозаключений, доказательств и опровержений, а также на особенности развития логического мышления учащихся в процессе обучения разным дисциплинам.

Целями и задачами дополнительной образовательной программы «Логика в математике» является обеспечение обучения, воспитания, развития детей. В связи с этим программа соответствует основному общему уровню образования. Программа курса «Логика в математике» составлена в соответствии с содержанием УМК «Математика 5-6» под редакцией А.Г. Мордковича, является дополнительным к стандартному курсу математики 5 и 6 класса для общеобразовательных учреждений и является его расширением на более углублённом уровне, с включением материала повышенной трудности и творческого уровня.

Наряду с решением основной задачи изучения математики на занятиях предусматривает формирование у обучающихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие

их математических способностей. Решение этих задач отражено в программе «Логика в математике».

Программа курса «Логика в математике» рассчитана на 1 час в неделю (34 часа, два учебных года). Наполняемость группы: 12 человек – оптимальная, 16 человек – максимальная.

Наряду с решением основной задачи, изучение математики на занятиях предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей.

Программа соответствует современным образовательным технологиям, отражённым в принципах обучения (индивидуальности, доступности, результативности)

Формы и методы обучения: методы дистанционного обучения, дифференцированного обучения, конкурсы

Формы проведения итогов: учебно-исследовательские работы, презентации

Средства обучения: компьютерная поддержка каждого занятия, работа по разработанной брошюре курса (см. [приложение](#)).

Содержание программы направлено на:

- создание условий для развития личности ребёнка
- развитие мотивации личности ребёнка к познанию и творчеству
- обеспечение эмоционального благополучия ребёнка
- создание условий для творческой самореализации личности ребёнка

Возраст детей: программа рассчитана на детей среднего школьного возраста 10-15 лет.

Цели изучения предмета

Познавательные:

- приобретение знаний о культуре правильного мышления, его формах и законах;
- приобретение знаний о строении рассуждений и доказательствах;

- знакомство с историей развития логики и человеческого мышления;
- удовлетворение личных познавательных интересов в области смежных дисциплин, таких, как информатика, математика и т.д.;
- формирование интереса к творческому процессу учебно-познавательной деятельности.

Развивающие:

- совершенствование речевых способностей (правильное использование терминов, умение верно построить умозаключение, логично провести доказательство);
- развитие психических функций, связанных с речевой деятельностью (память, внимание, анализ, синтез, обобщение и т.д.);
- мотивация дальнейшего овладения логической культурой (приобретение опыта положительного отношения и осознание необходимости знаний методов и приёмов рационального рассуждения и аргументации);
- интеллектуальное развитие учащихся в ходе решения логических задач и упражнений.

Воспитательные:

- становление самосознания;
- формирование чувства ответственности за принимаемые решения;
- воспитание культуры умственного труда.

Задачи изучения курса

1. Дать представление об основных формально-логических операциях, показать логические принципы в действии при решении содержательно интересных проблем.
2. Повысить общий уровень культуры мыслительной деятельности учащихся: способствовать развитию умения анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, аргументировано проводить рассуждения и доказательства и т.д.

3. Сформировать умение замечать математические ошибки в устной и письменной речи, показать правильные пути опровержения этих ошибок.
4. Осуществить переход от индуктивного умения оперировать суждениями и понятиями, терминами и высказываниями к сознательному применению правил и законов.
5. Выработать практические навыки последовательного и доказательного мышления.

Формы проведения занятий: традиционные уроки, лекции, семинары, деловые игры, интеллектуальные турниры, математические бои.

Формы организации познавательной деятельности обучающихся: групповые, индивидуальные.

Данный курс может являться основой для творческой и исследовательской деятельности школьников.

В курсе «Логика в математике» для решения поставленных задач применяются также и беседы, вводящие детей в мир основных понятий математики, практические работы с использованием готовых программных продуктов, а также дистанционные видео-уроки, записанные учителем, уроки-игры, творческие уроки с элементами логики и дидактических игр, которые рассматриваются как один из ведущих методических приемов в организации творческой работы.

Особое внимание в курсе математики уделяется содержанию задач. Подбор задач направлен на развитие абстрактного, пространственного, операционного, ассоциативного и образного видов мышления. Задачи продуманы и подобраны так, чтобы охватить самые разные темы, которые способствуют развитию интереса обучающихся к математике.

Ожидаемые результаты

По окончании обучения обучающиеся должны знать:

- нестандартные методы решения различных математических задач;
- логические приемы, применяемые при решении задач;
- историю развития математической науки

- виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.

По окончании курса «Логика в математике» обучающиеся должны уметь:

- логически рассуждать при решении текстовых арифметических задач;
- применять изученные методы к решению олимпиадных задач;
- научиться новым приемам устного счета;
- познакомиться с великими математиками;
- познакомиться с такими понятиями, как софизм, ребус;
- научиться работать с кроссвордами и ребусами;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию;
- систематизировать данные в виде таблиц при решении задач, при составлении математических кроссвордов, шарад и ребусов;
- применять нестандартные методы при решении задач
- применить теоретические знания при решении задач;
- получить навыки решения нестандартных задач;
- выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении.
- решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и занимательные задачи.

Учебно-тематический план

по дополнительной образовательной программе «Логика в математике»

первый учебный год

№	Название темы занятия	Часы	Форма занятия	Тип занятия	Информационное сопровождение
1	Предмет и задачи логики	1	урок - дискуссия	комбинированное занятие	
2	Ребусы	1	практикум	комбинированное занятие	CD“Приключение в городе математиков”, изд-во Media 2000
3,4	Математические софизмы.	2	урок-исследования	изучение нового материала	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”. См. Приложение
5	Логика в математике.	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”. См. Приложение
6,7	Табличный метод решения задач.	2	практикум по решению задач	изучение нового материала	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
8,9	Упорядоченное множество	2	комбинированное занятие	комбинированное занятие	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
10	Игры на логику	1	урок-исследование	комбинированное занятие	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
11,12	Палочки и фигуры	2	урок-исследование	комбинированное занятие	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
13	Линии и числа	1	практическая работа	комплексное применение	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.

				знаний	
14, 15	Числа и слова	2	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	CD М.Н. Малыгина "В мире логики".
16	Числовые ребусы	1	частично-поисковая деятельность	комбинированное занятие	CD "Приключение в городе математиков", изд-во Media 2000
17	Простые и сложные высказывания. Операции над высказываниями: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.	1	семинарское занятие	изучение нового материала	
18	Формулы и функции логики высказываний. Равносильные формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул.	1	урок-лекция	изучение нового материала	
19	Решение логических задач методами алгебры высказываний.	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	CD "Приключение в городе математиков", изд-во Media 2000
20	Принцип Дирихле и его применение к решению задач. Разбор формулировки принципа Дирихле, доказательство принципа методом от противного.	1	урок-лекция	комплексное применение знаний	
21	Примеры различных задач, решаемых с	1	практикум по	комбинированный	

	помощью принципа Дирихле.		решению задач		
22	Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	CD “Юный математик”, изд-во Media 2000
23	Графы и их применение в решении задач Понятие графа, определения четной вершины, нечетной вершины.	1	урок-лекция	изучение нового материала	
24	Свойства графа. Решение задач с использованием графов.	1	урок-исследование	комбинированный	Презентация “Графы. Свойства графов” в Microsoft Power Point.
25	Решение задач с использованием графов. Знакомство с биографией Леонарда Эйлера.	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	
26	Алгебра множеств. Множество. Способы задания множеств. Пересечение и объединение множеств	1	урок-лекция	изучение нового материала	Презентация “Множества” в Microsoft Power Point.
27	Подмножество. Диаграмма Эйлера-Венна.	1	урок-лекция	изучение нового материала	
28	Конечные и бесконечные множества. Взаимно однозначное соответствие между множествами.	1	практикум по решению задач	изучение нового материала	CD “Юный математик”, изд-во Media 2000

29-30	Числа и операции над ними, загадочность цифр и чисел (логические квадраты, закономерности). Лабиринты, кроссворды.	1	урок-исследования	комбинированный	CD“Приключение в городе математиков”, изд-во Media 2000
31	Из истории чисел. Арифметика каменного века. Бесконечность натуральных чисел.	1	урок-семинар	комбинированный	
32-33	Логические задания с числами и цифрами (магические квадраты, цепочки, закономерности).	1	практикум по решению заданий	комплексное применение знаний	CD“Приключение в городе математиков”, изд-во Media 2000
34	Итоговое занятие	1	математический калейдоскоп	Подведение итогов	

2 учебный год, 34 часа.

№	Название темы занятия	Часы	Форма занятия	Тип занятия	Информационное сопровождение
1	Логика как наука	1	урок - дискуссия	комбинированное занятие	
2	Ребусы-неравенства	1	практикум	комбинированное занятие	CD“Приключение в городе математиков”, изд-во Media 2000
3,4	Логика в Древней Греции. Математические софизмы. Апории Зенона.	2	урок-дискуссия	изучение нового материала	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”. См. Приложение

5,6	Табличный метод решения задач с тремя и более параметрами.	2	практикум по решению задач	изучение нового материала	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
7,8	Отношение порядка для различных множеств	2	комбинированное занятие	комбинированное занятие	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
9,1	Математические игры и поиск выигрышных стратегий	2	практическая работа	комбинированное занятие	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”. !!!
11	Замоещение плоскости	1	урок-исследование	комбинированное занятие	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
12	Взвешивания	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	
13,14	Бинарный поиск	2	практикум по решению задач		
15,16	Различные системы записи чисел	2	частично-поисковая деятельность	комплексное применение знаний	CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.
17,18	Даты. Время.	2	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	
19	Парадоксы теории множеств	1	урок-лекция	комбинированное занятие	
20	Парадоксы классической логики	1	семинарское занятие	комбинированное занятие	
21	Дедуктивный и индуктивный методы	1	семинарское занятие		
22,23	Решение задач с помощью метода математической индукции.	2	Практикум по решению задач		
24	Условные высказывания. Импликация.	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	

25	Тавтологии: законы Де Моргана, контрапозиции, поглощения, дистрибутивности.	1	урок-лекция	изучение нового материала	
26	Решение задач с помощью принципа Дирихле	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	
27	Доказательство от противного	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	
28	Числовые последовательности и рекурсивные функции	1	урок-лекция		
29,30	Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.	1	практикум по решению задач	комплексное применение знаний	CD "Юный математик", изд-во Media 2000
31	Взаимнооднозначные соответствия между множествами. Сравнения бесконечных множеств.	1	урок-лекция	изучение нового материала	
32,33	Подмножество. Решение задач с помощью диаграммы Эйлера-Венна.	2	практикум по решению задач	Комплексное применение знаний	
34	Итоговое занятие	1	математический калейдоскоп	Подведение итогов	

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование следующих программно-педагогических средств, реализуемых с помощью компьютера:

1. CD “Приключение в городе математиков”, изд-во Media 2000.
2. CD “Юный математик”, изд-во Media 2000.
3. CD М.Н. Малыгина “В мире логики”.

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих Интернет-ресурсов:

Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>

Сайты “Мир энциклопедий”, например: <http://www.encyclopedia.ru>

Список литературы

1. Бродис В.М. Ошибки в математических рассуждениях/ В.М. Бродис. - М.: Просвещение, 1999. - 210 с.
2. Нагибин Ф.Ф. Математическая шкатулка: пособие для учащихся/ Ф.Ф. Нагибин, Е.С.Канин. - М.: Просвещение, 1984. -160 с.
3. Олехник С.Н. Старинные занимательные задачи/ С.Н. Олехник. - М.: Наука, 1985. - 158 с.
4. Фарков А.В. Математические кружки в школе./ А.В. Фарков. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 144 с.
5. Шейнина О.С. Математические занятия школьного кружка/ О.С. Шейнина, Г.М.Соловьёв. - М.: Просвещение, 2003. - 280 с.