

Комитет по образованию города Барнаула
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №80»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
протокол № 1
от «22» 08. 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
№ 313-осн от «23»08.2024 г.
_____ А.А. Миронов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественно-научной направленности
«Избранные вопросы математики»
для обучающихся 14-15 лет
(срок реализации – 7 месяцев)

Автор-составитель:
Микушина Елена Борисовна,
учитель математики.

г. Барнаул, 2024 г

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программ»

1.1 Пояснительная записка

Программа дополнительного образования «Избранные вопросы математики» опирается на нормативно-правовую базу:

- Федеральный закон от 29.12.2012. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Закон Российской Федерации от 07.02.1992 №2300-1 «О защите прав потребителей»,
- Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 №1441 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Устав МБОУ "Гимназия № 80»".

Направленность программы: естественно-научная.

Актуальность данной программы: содержание курса составляют разнообразные задачи, позволяющие заинтересовать учащихся, развить мотивацию к познанию нового, освоить такие математические компетенции, как умение применять знания в практической жизни и в смежных областях, так как математика проникла во все сферы деятельности человека.

Отличительной особенностью данной программы является то, что в школьном курсе не рассматриваются данные темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений.

Специфика данного курса выражается в том, что в нем основное время и значительное место отводятся задачам самого разнообразного плана, начиная с элементарных упражнений репродуктивного характера и кончая задачами, требующими нестандартных подходов к решению.

1.2 Цели и задачи.

Цели программы:

Обучающие:

- создать условия для формирования у учащихся умений и навыков по решению нестандартных задач;
- способствовать формированию лидерских и организаторских качеств учащихся;

Развивающие:

- развивать коллективно-творческое мышление, инициативу, самоуправление, самостоятельность учащихся;
- способствовать укреплению интеллектуального и психологического здоровья детей;
- способствовать организации активных форм получения детьми навыков жизни через решение математических задач, приближенных к реальным условиям жизни;

Воспитательные:

- воспитывать нравственные и волевые качества;
- способствовать формированию активной жизненной позиции;

- создать условия для формирования у учащихся творческого мышления, интереса к предмету;
- формировать представления о математике как части общечеловеческой культуры.

Задачи программы:

- формирование общественной активности личности;
- формирование культуры общения и поведения в социуме;
- развитие мотивации к занятиям математикой, формирование интереса к научной и исследовательской деятельности;
- развитие потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, аккуратности;
- развитие творческого мышления учащихся, активизация мыслительной деятельности в условиях ограниченного времени;
- расширение кругозора учащихся через работу с дополнительным материалом, дополнительной литературой и самообразование;
- развитие эстетического восприятия учащимися красоты математических преобразований;
- обучение методам и приёмам решения нестандартных задач, требующих применения высокой логической культуры и развивающих научно - теоретическое и алгоритмическое мышление;
- развитие познавательного интереса учащихся к применению математики при решении различных прикладных задач.

1.3. Адресат программы, объем программы, нормативный срок ее освоения.

Адресат программы: программа рассчитана на возраст учащихся 14–15 лет.

Срок освоения программы: 7 месяцев **Объем курса** 35 часов.

1.4. Ожидаемые результаты

Должны знать и уметь:

- обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат;
- выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- сопоставлять полученный результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность: обнаружение и исправление ошибок;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно, анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать математические модели;
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

1.5. Содержание программы

Понятие софизма и его историческое происхождение Теория: Вводное занятие.

Примеры софизмов. История возникновения. Афины-город софистов.

Практика: Тест на математические способности учащихся.

Знакомство с софизмами и парадоксами.

Теория: Понятие парадокса. Примеры математических парадоксов. Понятие софизма.

Примеры математических софизмов.

Практика: Решение самых известных математических софизмов и парадоксов.

История возникновения софизмов.

Теория: Кого называли софистами? О группе древнегреческих философов (4 век до нашей эры), достигших большого искусства в логике.

Известные софисты.

Теория: Учителя философии и красноречия в Древней Эллад. Протагор из Абдеры.

Горгий из Леонтий. Гиппий из Элиды. Продик из Кеоса.

Классификация софизмов.

Теория: Классификация софизмов. Замаскированные ошибки.

Практика: Нахождение ошибок в софизмах.

История возникновения парадоксов.

Теория: Три кризиса в истории математики, сопровождаемые парадоксами.

Плодотворное влияние парадоксов на развитие математики.

Классификация парадоксов.

Теория: Классификация, идущая от Рамсея. Классификация по М.М.Новосёлову.

Отношение к истине.

Теория: Ложь, обряженная в одежды истины, и истина в одеждах лжи.

Практика: Решение задач на распознавание софизмов и парадоксов.

Алгебраические софизмы в математике.

Практика: Равенство неравных величин. Неравные числа равны. Чётное число равно нечётному. Неравенство одинаковых величин. Меньшее превышает большее. Софизм Перрона.

Геометрические софизмы в математике.

Теория: Геометрические софизмы. Задача Эйлера.

Практика: Два перпендикуляра из точки на прямую. О внешнем угле треугольника.

Земля и апельсин.

Логические софизмы.

Практика: Полупустое и полуполное. Не знаешь то, что знаешь. Лекарства. Вор.

Рогатый.

Парадоксы, связанные с математической индукцией.

Теория: Космологические парадоксы. Неоднозначность натурального ряда.

Практика: Парадокс кучи. Парадокс Хао-Вана.

Парадоксы самореференции (самоотносимости).

Теория: Класс противоречий, возникающий из-за ссылки на само себя. Парадокс

Берри. Парадокс Эпименида. Парадокс исключений.

Логические парадоксы.

Теория: Парадоксы импликации.

Практика: Парадокс лотереи.

Неопределённые парадоксы.

Практика: Парадокс корабля Тесея. Парадокс лысого человека.

Математические и статистические парадоксы.

Теория: Противоречивость математических парадоксов. Парадокс интересных чисел.

Парадокс Зенона об Ахиллесе и черепахе. Парадокс Линдли.

Вероятностные парадоксы.

Практика: Парадокс Берксона. Парадокс пари. Парадокс определения.

Парадоксы, связанные с бесконечностью.

Теория: О парадоксе Гильберта. Парадоксы Интернета.

Топологические парадоксы.

Теория: Парадокс Банаха-Тарского о шаре.

Парадоксы, связанные с выбором.

Практика: Парадокс Абилина. Парадоксы контроля.

Химические парадоксы.

Теория: Парадокс Левинталя.

Физические парадоксы.

Практика: Парадокс Архимеда. Квантовый парадокс. Парадокс близнецов.

Парадоксы, связанные с путешествиями во времени.

Теория: Парадокс дедушки. Парадоксы предопределения.

Философские парадоксы.

Теория: Парадокс смертной казни. Парадокс эпикурейцев.

Экономические парадоксы.

Теория: Парадокс ценности. Парадокс Элсберга. Парадокс Паррондо.

Сравнение софизмов и парадоксов, как логических операций.

Теория: Парадокс, как следствие некоторых софизмов. Тонкая связь софизмов и парадоксов.

Практика: Решение логических софизмов и парадоксов.

Магические квадраты. Мир логики.

Теория: Виды магических квадратов. Примеры известных магических квадратов. Логика как неотъемлемая часть математики.

Практика: Решение магических квадратов.

Символы математической логики.

Теория: Математические обозначения и их применение. Структура. Элементы математических обозначений. Символы математической логики.

Основные виды логических задач.

Теория: Определение логической задачи. Виды логических задач и их примеры.

Практика: Решение логических задач.

Истинностные задачи.

Теория: Понятие истинностных задач. Принцип решения. Примеры.

Практика: Решение истинностных задач.

Задачи, решаемые с конца.

Теория: Принцип решения. Примеры задач.

Практика: Решение задач (магия чисел, яблоки, туристы и другие)

Задачи на пересечение и объединение множеств.

Теория: Логические операции с множествами.

Практика: Выполнение логических операций с множествами.

Задачи на взвешивание.

Теория: Особенности решения задач на взвешивание.

Практика: Решение задач на взвешивание. Тест на умение решать такие задачи.

Решение логических задач методами алгебры высказываний.

Теория: Основные понятия алгебры логики. Основные законы алгебры логики.

Логические выражения. Таблицы истинности.

Практика: Упрощение логических выражений. Запись составных высказываний.

Решение логических задач методами алгебры высказываний.

Итоговое занятие.

Подведение итогов. Конкурс презентаций и творческих работ учащихся.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Понятие софизма и его историческое происхождение	1	0,5	0,5	тестирование
2	Знакомство с софизмами и парадоксами.	1	0,5	0,5	анкетирование
3	История возникновения софизмов.	1	1		
4	Известные софисты.	1	1		
5	Классификация софизмов.	1	0,5	0,5	опрос
6	История возникновения парадоксов.	1	1		
7	Классификация парадоксов.	1	1		
8	Отношение к истине.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
9	Алгебраические софизмы в математике.	1		1	опрос
10	Геометрические софизмы в математике.	1	0,5	0,5	
11	Логические софизмы.	1		1	пед.наблюдение
12	Парадоксы, связанные с математической индукцией.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
13	Парадоксы самореференции (самоотносимости).	1	1		
14	Логические парадоксы.	1	0,5	0,5	опрос
15	Неопределенные парадоксы.	1		1	пед.наблюдение
16	Математические и статистические парадоксы.	1	1		
17	Вероятностные парадоксы.	1		1	пед.наблюдение
18	Парадоксы, связанные с бесконечностью.	1	1		
19	Топологические парадоксы.	1	1		
20	Парадоксы, связанные с выбором.	1		1	пед.наблюдение
21	Химические парадоксы.	1	1		
22	Физические парадоксы.	1		1	пед.наблюдение
23	Парадоксы, связанные с путешествиями во времени.	1	1		
24	Философские парадоксы.	1	1		
25	Экономические парадоксы.	1	1		
26	Сравнение софизмов и парадоксов, как логических операций.	1	0,5	0,5	тестирование
27	Магические квадраты. Мир логики.	1	0,5	0,5	опрос
28	Символы математической логики.	1	1		
29	Основные виды логических задач.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
30	Истинностные задачи.	1	0,5	0,5	опрос
31	Задачи, решаемые с конца.	1	0,5	0,5	опрос
32	Задачи на пересечение и объединение множеств.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
33	Задачи на взвешивание.	1	0,5	0,5	
34	Решение логических задач методами алгебры высказываний.	1	0,5	0,5	анкетирование
35	Итоговое занятие.	1		1	конкурс творческих работ
	Итого	35	21	14	

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Режим занятий:

№	Направленность программы	Возрастная категория	Наполняемость группы	Количество занятий в неделю	Число и продолжительность занятий в день
1	естественнонаучная	14-15 лет	до 25 человек	1-2	1-2 по 45 мин.

2.2 Календарный учебный график

1 группа

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол -во часов	Тема занятия	Место проведения
1	01.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Понятие софизма и его историческое происхождение	каб.24
2	08.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	Знакомство с софизмами и парадоксами.	каб.24
3	15.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	История возникновения софизмов.	каб.24
4	22.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	Известные софисты.	каб.24
5	22.10	14.45-15.30	групповая, очная	1	Классификация софизмов.	каб.24
6	05.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	История возникновения парадоксов.	каб.24
7	12.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	Классификация парадоксов.	каб.24
8	19.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	Отношение к истине.	каб.24
9	26.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	Алгебраические софизмы в математике.	каб.24
10	26.11	14.45-15.30	групповая, очная	1	Геометрические софизмы в математике.	каб.24
11	03.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Логические софизмы.	каб.24
12	10.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с математической индукцией.	каб.24
13	17.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы самореференции (самоотносимости).	каб.24
14	24.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Логические парадоксы.	каб.24
15	24.12	14.45-15.30	групповая, очная	1	Неопределенные парадоксы.	каб.24
16	14.01	13-50-14.35	групповая, очная	1	Математические и статистические парадоксы.	каб.24
17	14.01	14.45-15.30	групповая, очная	1	Вероятностные парадоксы.	каб.24
18	21.01	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с бесконечностью.	каб.24
19	28.01	13-50-14.35	групповая, очная	1	Топологические парадоксы.	каб.24
20	28.01	14.45-15.30	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с выбором.	каб.24

			очная			
21	04.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Химические парадоксы.	каб.24
22	11.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Физические парадоксы.	каб.24
23	18.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с путешествиями во времени.	каб.24
24	25.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Философские парадоксы.	каб.24
25	25.02	14.45-15.30	групповая, очная	1	Экономические парадоксы.	каб.24
26	04.03	13-50-14.35	групповая, очная	1	Сравнение софизмов и парадоксов, как логических операций.	каб.24
27	11.03	13-50-14.35	групповая, очная	1	Магические квадраты. Мир логики.	каб.24
28	11.03	14.45-15.30	групповая, очная	1	Символы математической логики.	каб.24
29	18.03	13-50-14.35	групповая, очная	1	Основные виды логических задач.	каб.24
30	18.03	14.45-15.30	групповая, очная	1	Истинностные задачи.	каб.24
31	01.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Задачи, решаемые с конца.	каб.24
32	08.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Задачи на пересечение и объединение множеств.	каб.24
33	15.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Задачи на взвешивание.	каб.24
34	22.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Решение логических задач методами алгебры высказываний.	каб.24
35	29.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Итоговое занятие.	каб.24

2 группа

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол -во часов	Тема занятия	Место проведения
1	01.10	14-45-15.30	групповая, очная	1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Понятие софизма и его историческое происхождение	каб.24
2	09.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	Знакомство с софизмами и парадоксами.	каб.24
3	16.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	История возникновения софизмов.	каб.24
4	23.10	13-50-14.35	групповая, очная	1	Известные софисты.	каб.24
5	23.10	14.45-15.30	групповая, очная	1	Классификация софизмов.	каб.24
6	06.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	История возникновения парадоксов.	каб.24
7	13.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	Классификация парадоксов.	каб.24
8	20.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	Отношение к истине.	каб.24

9	27.11	13-50-14.35	групповая, очная	1	Алгебраические софизмы в математике.	каб.24
10	27.11	14.45-15.30	групповая, очная	1	Геометрические софизмы в математике.	каб.24
11	04.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Логические софизмы.	каб.24
12	11.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с математической индукцией.	каб.24
13	18.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы самореференции (самоотносимости).	каб.24
14	25.12	13-50-14.35	групповая, очная	1	Логические парадоксы.	каб.24
15	25.12	14.45-15.30	групповая, очная	1	Неопределенные парадоксы.	каб.24
16	15.01	13-50-14.35	групповая, очная	1	Математические и статистические парадоксы.	каб.24
17	15.01	14.45-15.30	групповая, очная	1	Вероятностные парадоксы.	каб.24
18	22.01	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с бесконечностью.	каб.24
19	29.01	13-50-14.35	групповая, очная	1	Топологические парадоксы.	каб.24
20	29.01	14.45-15.30	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с выбором.	каб.24
21	05.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Химические парадоксы.	каб.24
22	12.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Физические парадоксы.	каб.24
23	19.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Парадоксы, связанные с путешествиями во времени.	каб.24
24	26.02	13-50-14.35	групповая, очная	1	Философские парадоксы.	каб.24
25	26.02	14.45-15.30	групповая, очная	1	Экономические парадоксы.	каб.24
26	05.03	13-50-14.35	групповая, очная	1	Сравнение софизмов и парадоксов, как логических операций.	каб.24
27	12.03	13-50-14.35	групповая, очная	1	Магические квадраты. Мир логики.	каб.24
28	12.03	14.45-15.30	групповая, очная	1	Символы математической логики.	каб.24
29	19.03	13-50-14.35	групповая, очная	1	Основные виды логических задач.	каб.24
30	19.03	14.45-15.30	групповая, очная	1	Истинностные задачи.	каб.24
31	02.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Задачи, решаемые с конца.	каб.24
32	09.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Задачи на пересечение и объединение множеств.	каб.24
33	16.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Задачи на взвешивание.	каб.24
34	23.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Решение логических задач методами алгебры высказываний.	каб.24
35	30.04	13-50-14.35	групповая, очная	1	Итоговое занятие.	каб.24

2.3 Условия реализации программы

Кадровое обеспечение:

В реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы участвует учитель математики МБОУ «Гимназия №80».

Материально-техническое обеспечение:

- технические средства обучения: интерактивная доска, компьютер, мультимедийная установка, принтер
- модели пространственных фигур;
- чертежно-измерительные инструменты.

Программно-методическое обеспечение:

При реализации программы используются методические пособия, дидактические материалы, фото и видео материалы, естественнонаучные журналы и книги, материалы на компьютерных носителях.

Практическое занятие проводится в виде работы с использованием элементов активных форм познавательной деятельности в виде моделирования, самостоятельной деятельности.

Финансовое обеспечение:

Источники финансирования: внебюджетные средства

Информационное обеспечение:

Каждому учащемуся обеспечен доступ к библиотечным фондам, фондам аудио- и видеозаписей, сети Интернет и другим источникам информации.

2.4. Формы учета планируемых результатов

Формы проведения занятий:

- беседы;
- лекции;
- семинары;
- практическое занятие;
- выполнение и защита проектов.

Формы аттестации

- Тестирование;
- Презентация и защита творческой работы (проекты и др.).

Список литературы для педагога:

1. «Математика после уроков». Пособие для учителей. Авторы: М.Б.Балк, Г.Д.Балк. Москва «Просвещение», 2012;
2. Мартин Гарднер. А ну-ка, догадайся! М.: Мир, 1984;
3. Софизм Эватла (англ.) — в Smith's Dictionary of Greek and Roman Biography and Mythology;
4. Краткий курс по логике. Учебное пособие. - М.: Окей-книга, 2016. - 128 с.;
5. Лаврикова, И. Н. Логика. Учимся решать / И.Н. Лаврикова. - М.: Юнити-Дана, 2014. - 208 с.;
6. Логика и риторика. Хрестоматия. - М.: ТетраСистемс, 2013. - 624 с.;
7. Маслов, Н. А. Логика / Н.А. Маслов. - М.: Феникс, 2013. - 416 с.;
8. Ненашев, М. И. Введение в логику / М.И. Ненашев. - М.: Гардарики, 2016. - 352 с.;
9. Стрелкова, Н. В. Логика в задачах и упражнениях / Н.В. Стрелкова. - М.: Щит-М, 2016. - 116 с.;
10. Светлов В. А. О разрешимости одного неразрешимого спора, или Следовало ли Протагору подавать в суд на Еватла //Философские науки.1992;
11. Ахвледиани А.Н. Гносеологический анализ возможных решений древнегреческого парадокса «Тяжбы Протагора с Эватлом» // СХОЛН 4.2 (2010) ;
12. Хедли Л. “Линейная алгебра” - М., 2012;
13. Журналы «Квант» (подписка за 2001 год);

14. Ресурсы интернета:

<http://fb.ru>

<http://nsportal.ru>

<http://festival.1september.ru>

<http://mathemlib.ru>

<http://mathege.ru>

<http://www.problems.ru>

-

Список литературы для учащихся:

1. «Математические софизмы». Книга для учащихся 7-11 классов. Авторы: А.Г. Мадера, Д.А. Мадера. Издательство Москва «Просвещение» 2003;

2. «Математическая шкатулка». Автор: Ф.Ф. Нагибин. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР 2001;

3. «Парадоксы науки». Автор: А.К. Сухотин. Издательство "Молодая гвардия", 1978 г.;

4. Больцано Б. «Парадоксы бесконечного», Одесса, 2011 г.;

5. Энциклопедический словарь юного математика;

6. Новосёлов М. М. «Абстракция множества парадокс Рассела». «Вопросы философии». 2003 г. №7;

7. Аменицкий Н. «Математические развлечения и любопытные приёмы мышления. М., 2012 г.;

8. Богомлов С. А. «Актуальная бесконечность.» М.; Л., 1934 г.;

9. Больцано Б. «Парадоксы бесконечного», Одесса, 2011 г.;

10. Интернет-ресурсы:

<http://fb.ru>

<http://mathemlib.ru>1.

http://www.peterlife.ru/download%20free%20online/humanities/fl_5_a5.htm