

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Токаревская средняя общеобразовательная школа №1

Рассмотрена
на заседании
педагогического совета школы
Протокол № 1 от 30.08.2024

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор школы  Т.В. Титова
Приказ №108 от 30.08.2024



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Математический практикум»
(стартовый уровень)**

Возраст- 15-17 лет
Срок реализации- 1 год.

Составитель:
Титова Татьяна Викторовна,
педагог дополнительного образования

р.п. Токарёвка, 2024 г.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Токаревская средняя общеобразовательная школа №1

Рассмотрена

«УТВЕРЖДАЮ»

на заседании
педагогического совета школы
Протокол № 1 от 30.08.2024

Директор школы _____ Т.В. Титова
Приказ №108 от 30.08.2024

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Математический практикум»
(стартовый уровень)**

Возраст- 15-17 лет
Срок реализации- 1 год.

Составитель:
Титова Татьяна Викторовна,
педагог дополнительного образования

р.п. Токарёвка, 2024 г.

Пояснительная записка

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Поэтому наряду с решением основной задачи расширенное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой, подготовку к дальнейшему получению образования.

Программа курса «Математический практикум» носит **естественнонаучную направленность**. Она направлена на формирование научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских способностей обучающихся, с наклонностями в области естественных наук. Данная программа реализует потребность человека в классификации и упорядочивании объектов окружающего мира через логические операции.

Актуальность данной программы: содержание курса составляют разнообразные задачи, имеющие жизненно-практическую ценность, что положительно скажется на понимании учащимися прикладного характера знаний по математике, поскольку математика проникла практически во все сферы человеческой жизни.

Отличительной особенностью программы курса «Математический практикум» является то, что она предусматривает не только решение задач повышенной сложности, но и обучение учащихся современным технологиям, математической грамотности, так как в настоящее время это требует современное производство или любой другой род деятельности.

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. В связи с этим важнейшая цель учителя состоит в том, чтобы учащиеся овладели технологией решения основных типов алгебраических задач, к которым относятся задания на вычисления, тождественные преобразования выражений, решение уравнений, неравенств, систем, решение текстовых задач с помощью уравнений и систем, построение и чтение графиков функций и т.п.

В процессе проведения занятий следует продолжать работу, направленную на формирование таких специальных умений и навыков по данному предмету, которые отвечают таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм, рациональность, обобщенность и прочность.

Важно в процессе работы данного курса продолжать работу по формированию у учащихся способности к использованию основных эвристических приемов по поиску решений нестандартных задач.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

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

- 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; 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:

- 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 самообразованием;
- 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;

Ожидаемые результаты:

В результате изучения данного курса учащийся:

- будет владеть новыми нестандартными подходами к решению различных задач;
- повысит свой уровень знаний и эрудиции в области математики;
- получит навыки исследовательской деятельности;
- получит навыки самостоятельной работы со справочной литературой, в конструировании задач, их решении и презентациях на занятиях;
- будет уметь работать в группах, вести диалог, защищать свой взгляд и точку зрения на проблему.

Возраст детей участвующих в реализации дополнительной образовательной программы 15 –17 лет.

Объем курса 34 часа.

Формы и режим занятий:

Основной формой деятельности на занятиях курса являются занятия в группах постоянного состава. Наполняемость группы 10-20 человек. Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия 45 минут. Творческий характер заданий и необязательность домашнего задания для всех учащихся является здоровьесберегающим условием реализации программы. Занятия проводятся в виде бесед, обсуждений, семинаров.

На заключительном занятии будут подведены итоги реализации данной программы курса и проведён конкурс творческих работ учащихся.

Срок освоения программы: 1 год (сентябрь - май 2022-2023 учебного года).

Режим занятий:

№	Направленность программы	Возрастная категория	Наполняемость группы	Количество занятий в неделю	Число и продолжительность занятий в день
1	естественнонаучная	16-17 лет	до 25 человек	1	1 по 45 мин.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в дополнительную общеразвивающую программу «Практикум по математике»	1	0,5	0,5	тестирование
2	В мире чисел.	1	0,5	0,5	
3	Математика в историческом развитии.	1	1		
4	Математические парадоксы.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
5	Математические софизмы.	1	0,5	0,5	опрос
6	Геометрические софизмы и парадоксы.	1	0,5	0,5	
7	Магические квадраты. Мир логики.	1	0,5	0,5	
8	Логические задачи.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
9	Решение логических задач методами алгебры высказываний.	1	0,5	0,5	
10	Текстовые задачи.	1	0,5	0,5	тестирование
11	Задачи на переправы, разъезды, переливания и взвешивания.	1	0,5	0,5	опрос
12	Символьный язык математики.	1	1		
13	Использование чертежей для записи задач.	1	0,5	0,5	
14	Математическая индукция.	1	1		
15	Применение метода математической индукции в задачах.	1		1	пед.наблюдение
16	Математика в архитектуре.	1	1		
17	Математика в живописи.	1	1		
18	Математика и филология.	1	1		
19	Применение математики в технике и технологических процессах производства.	1	1		анкетирование
20	Математическая обработка химических процессов.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
21	Математическая обработка биологических процессов.	1	0,5	0,5	пед.наблюдение
22	Математика в банковских расчетах.	1		1	соревнование
23	Математика в сфере обслуживания.	1	1		
24	Математика в физических явлениях.	1	1		пед.наблюдение
25	Графы.	1	1		
26	Применение графов к решению задач.	1		1	опрос

27	Графическая интерпретация решения систем уравнений.	1		1	
28	Матрицы.	1	1		
29	Матричные вычисления.	1		1	пед.наблюдение
30	Определители.	1	0,5	0,5	
31	Вычисление определителей.	1		1	опрос
32	Решение более сложных задач с использованием метода координат.	1		1	пед.наблюдение
33	Решение более сложных уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1		1	пед.наблюдение
34	Итоговое занятие.	1		1	конкурс

Содержание программы

Введение в дополнительную общеразвивающую программу «Математический практикум».

Теория: Вводное занятие. Цели и задачи дополнительной общеобразовательной программы «Практикум по математике».

Практика: Нулевой срез, определение знаний, умений и навыков. Тест на математические способности.

В мире чисел.

Теория: Запись цифр и чисел у других народов, числа-великаны и числа - малютки, арифметика пифагорийцев, инструментальный счет.

Практика: Задачи-головоломки. Числовые головоломки. Шуточные задачи и загадки. Сказки и старинные истории.

Математика в историческом развитии.

Теория: История формирования понятия числа. Зарождение алгебры. История возникновения. Отличие алгебры от математики. Великие имена: знакомство с биографией Леонарда Эйлера, Пифагора, А.Кэли, А. Мёбиуса, К. Ферма и др. Высказывания о математике.

Математические парадоксы.

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

Практика: Решение самых известных математических парадоксов. Парадокс Зенона об Ахиллесе и черепахе.

Математические софизмы.

Теория: Понятие софизма. Классификации софизмов. Ошибки в софизмах.
Практика: Разбор арифметических софизмов.

Геометрические софизмы и парадоксы.

Теория: Геометрические софизмы. Геометрические парадоксы. Задача Эйлера.

Практика: Задачи на круги Эйлера. Решение парадоксов.

Магические квадраты. Мир логики.

Теория: Виды магических квадратов. Примеры известных магических квадратов.

Логика как неотъемлемая часть математики.

Практика: Решение магических квадратов.

Логические задачи.

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

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.

Текстовые задачи.

Теория: Текстовая задача. Виды текстовых задач и их примеры. Решение текстовой задачи.

Этапы решения текстовой задачи.

Практика: Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям).

Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их схемы.

Задачи на переправы, разъезды, переливания и взвешивания.

Теория: Скорость, время, расстояние и таинственные отношения между ними.

Практика: Решение задач на движение тел в противоположных направлениях.

Решение задач на встречное движение. Решение задач на движение по течению и против течения. Задачи на переправы. Задачи на разъезды. Задачи на переливания. Задачи на взвешивания. Дележи при затруднительных обстоятельствах.

Символьный язык математики.

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

Использование чертежей для записи задач.

Теория: Основные требования при построении чертежа к задаче. Система обозначений.

Чертежи-схемы.

Практика: Построение чертежей для поиска решения задачи.

Математическая индукция.

Теория: Понятие математической индукции. Примеры. Общая схема.

Принцип математической индукции.

Применение метода математической индукции в задачах.

Практика: Решение задач на делимость, на последовательности, доказательство тождеств с помощью метода математической индукции.

Математика в архитектуре.

Теория: Связь математики и архитектуры. Прочность архитектурных сооружений.

Математика в архитектурных чертежах.

Математика в живописи.

Теория: Секрет красоты. Мозаика, узор, орнамент. Золотое сечение.

Математика и филология.

Теория: Связь математики и филологии. Примеры. Лингвистика и алгебра.

Применение математики в технике и технологических процессах производства.

Теория: Математика в строительных расчетах. Математика и космическая техника.

Математика в машиностроении.

Математическая обработка химических процессов.

Теория: Математика в химии. Понятие процентной концентрации вещества в растворе (сплаве, смеси), исследование изменения процентной концентрации смеси при изменении массы компонентов.

Практика: Решение задач на растворы и смеси.

Математическая обработка биологических процессов.

Теория: Связь математики с биологией. Закон Харди-Вайнберга.

Практика: Решение задач по генетике. Вычисление частоты встречаемости определенного признака.

Математика в банковских расчетах.

Практика: Решение задач на начисление простых и сложных процентов по вкладам в банке.

Математика в сфере обслуживания.

Теория: Математика в бухгалтерии. Математика и туризм. Математика и торговля. Математика и транспорт.

Математика в физических явлениях.

Теория: Математические модели физических явлений. Количественные характеристики физических явлений. Расчет точности реальных процессов. Выявление закономерностей.

Графы.

Теория: Основные понятия теории графов. Виды графов. Плотный граф. Разреженный граф. Применение графов.

Применение графов к решению задач.

Практика: Решение задач при помощи графов. Перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций, выделение комбинаций, отвечающих заданным условиям с помощью графов.

Графическая интерпретация решения систем уравнений.

Практика: Сопоставление алгебраической и геометрической интерпретаций. Графические иллюстрации систем уравнений.

Матрицы.

Теория: Основные понятия алгебры матриц. Типы и формы матриц. Матричная символика.

Матричные вычисления.

Практика: Транспортирование матриц. Операции с матрицами.

Определители.

Теория: Понятие определителя. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.

Практика: Разложение определителя по Лапласу.

Вычисление определителей.

Практика: Метод элементарных преобразований. Метод единственного деления.

Метод опорного элемента.

Решение более сложных задач с использованием метода координат.

Практика: Решение задач координатно-векторным методом.

Решение более сложных уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.

Практика: Решение сложных уравнений методом замены уравнения совокупностью систем. Модульные уравнения с параметром.

Более сложные примеры решения иррациональных неравенств.

Практика: Решение сложных иррациональных неравенств с двумя квадратными радикалами.

Метод «домножения на сопряжённое».

Итоговое занятие.

Подведение итогов. Конкурс презентаций и творческих работ учащихся.

Календарный учебный график

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Колво часов	Тема занятия	Место проведения
1	08.09	14.00	групповая	1	Введение в дополнительную общеразвивающую программу «Практикум по математике».	каб.22
2	15.09	14.00	групповая	1	В мире чисел.	каб.22
3	22.09	14.00	групповая	1	Математика в историческом развитии.	каб.22
4	29.09	14.00	групповая	1	Математические парадоксы.	каб.22
5	06.10	14.00	групповая	1	Математические софизмы	каб.22
6	13.10	14.00	групповая	1	Геометрические софизмы и парадоксы.	каб.22

7	20.10	14.00	групповая	1	Магические квадраты. Мир логики.	каб.22
8	27.10	14.00	групповая	1	Логические задачи.	каб.22
9	03.11	14.00	групповая	1	Решение логических задач методами алгебры высказываний.	каб.22
10	10.11	14.00	групповая	1	Текстовые задачи.	каб.22
11	17.11	14.00	групповая	1	Задачи на переправы, разъезды, переливания и взвешивания.	каб.22
12	24.11	14.00	групповая	1	Символьный язык математики	каб.22
13	01.12	14.00	групповая	1	Использование чертежей для записи задач	каб.22
14	08.12	14.00	групповая	1	Математическая индукция	каб.22
15	15.12	14.00	групповая	1	Применение метода математической индукции в задачах на последовательности	каб.22
16	22.12	14.00	групповая	1	Математика в архитектуре	каб.22
17	29.12	14.00	групповая	1	Математика в живописи	каб.22
18	12.01	14.00	групповая	1	Математика и филология	каб.22
19	19.01	14.00	групповая	1	Применение математики в технике и технологических процессах производства	каб.22
20	26.01	14.00	групповая	1	Математическая обработка химических процессов	каб.22
21	02.02	14.00	групповая	1	Математическая обработка биологических процессов	каб.22
22	09.02	14.00	групповая	1	Математика в банковских расчетах	каб.22
23	16.02	14.00	групповая	1	Математика в сфере обслуживания	каб.22
24	23.02	14.00	групповая	1	Математика в физических явлениях	каб.22
25	02.03	14.00	групповая	1	Графы	каб.22
26	09.03	14.00	групповая	1	Применение графов к решению задач	каб.22
27	16.03	14.00	групповая	1	Графическая интерпретация решения систем уравнений	каб.22
28	30.03	14.00	групповая	1	Матрицы	каб.22
29	05.04	14.00	групповая	1	Матричные вычисления	каб.22
30	12.04	14.00	групповая	1	Определители	каб.22
31	19.04	14.00	групповая	1	Вычисление определителей	каб.22
32	26.04	14.00	групповая	1	Решение более сложных задач с использованием метода координат	каб.22
33	03.05	14.00	групповая	1	Решение более сложных уравнений, содержащих переменную под знаком модуля	каб.22
34	10.05	14.00	групповая	1	Итоговое занятие	каб.22

Методическое обеспечение:

Техническое оснащение занятий: компьютер, экран для демонстрации слайдов и презентаций, мультимедийный проектор, многофункциональное устройство для распечатки раздаточного и дидактического материала, чертежные измерительные инструменты.

Список литературы для педагога: 1.Геворкян П.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / П.С. Геворкян. - М.: Физматлит, 2014. - 208 с.; 2. Краснов М.Л. Теория вероятностей, математическая статистика, теория игр / М.Л. Краснов,

- А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. - М.: ЛКИ, 2014. - 296 с.;
3. Смыкалова Е.В. «Математика. Дополнительные главы» - СПб: СМИО Пресс, 2001;
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. Стрелкова, Н. В. Логика в задачах и упражнениях / Н.В. Стрелкова. - М.: Щит-М, 2016. - 116 с.;
8. Мостеллер Ф. «Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями» - М.: Наука, 1985;
9. Энциклопедия «Аванта +», «Математика», 2003 год.
10. Журналы «Квант» (подписка за 2001 год).
11. Сборник задач по математике для поступающих в ВУЗы, под редакцией М. И. Сканави, Москва, «Оникс-Альянс-В», 2000.
12. Интернет-ресурсы:
<http://mathege.ru/>
<http://www.problems.ru/> <http://fmi.asf.ru/> <http://mat-game.narod.ru/> <http://www.zaba.ru/>
<http://www.mccme.ru> <http://www.exponenta.ru/> <http://zadachi.mccme.ru/>

Список литературы для учащихся:

1. Агеев И.Д. «Занимательные материалы по информатике и математике» - М.: ТЦ Сфера, 2015;
2. Перельман Я.И. «Живая математика» - Мещерякова ИД, 2016 г.;
3. Лаврикова, И. Н. Логика. Учимся решать / И.Н. Лаврикова. - М.: Юнити-Дана, 2014. - 208 с.;
4. Савин А.П. «Математические миниатюры»- М.: Детская литература, 1998;
5. Энциклопедический словарь юного математика;
6. Шарыгин И.Ф. «Задачи на смекалку»- М.: Просвещение, 2003;
7. Юшкевич А.П. «История математики в 3-х томах» - М.: Наука;
8. Интернет-ресурсы:
<http://www.uic.ssu.samara.ru> Путеводитель "В мире науки" для школьников
<http://www.zaba.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи
<http://dondublon.chat.ru/math.htm> Популярная математика