

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ «ШКОЛА № 90»
МБУ «ШКОЛА № 90»

445031, Российская Федерация, Самарская область, г.о. Тольятти,
бульвар Татищева, 19, тел. 8(8482)42-95-82, e-mail school90@edu.tgl.ru

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол № 11 от 24 мая 2024г.



УТВЕРЖДЕНА
Директор МБУ «Школа № 90»
МБУ «Школа № 90» В.И.Подольяко
Приказ № 01 – од от «18» июля 2024г.

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«СЕКРЕТЫ МАТЕМАТИКИ»**

Возраст: 16-17 лет
Срок реализации: 2 года

Количество часов:
В неделю: 1 час
Всего: 10-11 классы- 32 часа в год

Составила:
учитель математики МБУ «Школа № 90»
Лесных М.В. (высшая квалификационная категория)

Тольятти
2024

Оглавление

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план
3. Содержание
4. Методическое обеспечение
5. Список литературы
6. Приложение «Календарно-тематический план» (Календарный учебный график)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Секреты математики» **технической направленности** адресована учащимся средней школы.

Отличительные особенности

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она предусматривает не только овладение ребятами различными умениями, навыками, приемами для решения задач, но и создает условия для формирования мировоззрения обучающихся, логической и эвристической составляющих их мышления. Задачи с модулями и параметрами, стереометрические задачи, как правило, относятся к наиболее трудным задачам, носят исследовательский характер. В школьных учебниках по математике таких задач чрезвычайно недостаточно. Практика нескольких последних лет показывает, что указанные задачи представляют для ребят наибольшую сложность, как в логическом, так и в техническом плане, и поэтому умение их решать во многом предопределяет успешную сдачу экзамена.

Актуальность программы

Актуальность данной программы объясняется тем, что углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применение высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление. Данный курс призван помочь учащимся оценить свой потенциал с точки зрения дальнейшего обучения в техническом колледже или ВУЗе, а так же повысить уровень общей математической культуры учащихся.

Цель программы: развитие интеллектуальных и математических способностей учащихся; создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности; расширение и углубление знаний учащихся через решение задач повышенного уровня сложности; обеспечение подготовки обучающихся к поступлению в профильные ВУЗы и продолжению математического образования в высшей школе, а также профессиональной деятельности, требующей достаточно высокой математической культуры.

Задачи программы:

- привитие интереса учащихся к математике;
- активизировать познавательную деятельность;
- показать универсальность математики и её место среди других наук.
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры;
- воспитание понимания значимости математики для научно – технического прогресса;
- воспитание настойчивости, инициативы, чувства ответственности, самодисциплину.
- развитие ясности и точности мысли, критичность мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, исследовательских умений учащихся.

Возраст детей: 16-17 лет

Сроки реализации: 2 года

Форма обучения: очная

Форма организации деятельности: групповая

Режим занятий: 1 академический час в неделю

Ожидаемые результаты:

Личностные

- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способ действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

Познавательные УУД:

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории).

Предметные УУД:

- применять приобретенные знания и умения для решения задач повышенного уровня практического характера, задач из смежных дисциплин.
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием повышенного уровня;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Критерии и способы определения результативности

Оценивание достижений на занятиях по дополнительной общеобразовательной программе отличается от системы оценивания на уроках отсутствием пятибалльной отметки. Оценка знаний и умений обучающихся является качественной и проводится в процессе защиты способов решения задач учащимися, представления результатов исследовательской деятельности и учебного сотрудничества при решении учебно-познавательных и практических задач.

Основным критерием при оценке достижений учащихся является не факт решения задачи, а процесс решения данной задачи. Не все действия при решении нестандартной задачи ученик способен выполнить самостоятельно, поэтому задачей учителя является поддержание интереса к решению задачи, сопровождение процесса решения задачи (использование рисунков, схем, памяток, алгоритмов), сочетание индивидуальной, групповой и фронтальной работы. При формировании рабочих групп важно, чтобы с одной стороны, учащиеся могли оказывать друг другу поддержку, помощь в решении задачи, но с другой стороны, избегать ситуации, когда математически одарённый ребёнок берёт решение задачи на себя, исключая познавательную активность других учащихся.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: контроль осуществляется, в основном, при проведении зачета в конце курса, в виде теста в конце модуля.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 класс

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ (17 часов)		
1-2	Числовые неравенства и их свойства.	2
3-4	Основные методы установления истинности числовых неравенств.	2
5-7	Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	3
8-9	Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств.	2
10-11	Неравенство Коши для произвольного числа переменных.	2
12-14	Неравенство Коши-Буняковского и его применение к решению задач.	3
15-17	Неравенства подсказывают методы их обоснования.	3
СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ: ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ. (15 часов)		
18-23	Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних».	6
24-26	Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.	3
27-29	Генераторы замечательных неравенств.	3
30-32	Применение неравенств.	3
	ИТОГО:	32

11 класс

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ (22 часа)		
1-4	Показательный рост и процессы выравнивания.	4
5-8	Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями.	4
9-15	Составление дифференциальных уравнений.	7
16-22	Решение дифференциальных уравнений.	7
ГЕОМЕТРИЯ ПОЛОЖЕНИЯ (10 часов)		
23-24	Тела Платона.	2
25-26	Сферы с ручками.	2
27-28	Кенигсбергские мосты.	2
29-30	Проблема четырёх красок.	2
31-32	Гармоническая четверка.	2
	ИТОГО:	32

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс

1. ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ.

1.1. Числовые неравенства и их свойства.

Основные законы сложения и умножения действительных чисел. Свойства суммы и произведения положительных чисел. Числовые неравенства. Простейшие свойства числовых неравенств. Монотонность функций и числовые неравенства.

1.2. Основные методы установления истинности числовых неравенств.

Сравнение двух чисел – значений числовых выражений «по определению», путем сравнения их степеней, путем сравнения их с промежуточными числами, метод введения вспомогательной функции, метод использования «замечательных» неравенств и некоторые другие. Примеры.

1.3. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.

Частные случаи неравенств Коши. Их обоснования и применение. Краткое введение.

О применении неравенств с параметрами и об умении подбирать, сочинять неравенства с параметрами. Неравенство-следствие. Равносильные неравенства. Методы установления истинности неравенств с переменными: метод «от противного», метод анализа, метод синтеза, метод подстановки, метод использования тождеств, метод введения вспомогательных функций, метод понижения степеней. Примеры.

1.4. Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств.

Индукция вообще и применение её в математике, схема её применения. Некоторые модификации метода математической индукции. Примеры.

1.5. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.

Неравенство Коши для произвольного числа переменных. Исторический экскурс. Функциональное доказательство неравенства Коши. Примеры. Некоторые неравенства, эквивалентные неравенству Коши.

1.6. Неравенство Коши - Буняковского и его применение к решению задач.

Теорема, устанавливающая соотношение Коши – Буняковского и дающая критерий реализации этого соотношения в варианте равенства. Примеры. Геометрическая интерпретация этого неравенства. Векторный вариант его записи для $n = 2$. Применение неравенства Коши – Буняковского к решению задач.

1.7. Неравенства подсказывают методы их обоснования.

Метод Штурма. Примеры. Использование симметричности, однородности цикличности левой и правой частей неравенств. Геометрические неравенства, устанавливающие соотношения между длинами сторон треугольника.

2. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ: ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ.

2.1. Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних».

Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое и соотношения между ними в случае двух параметров. Геометрическая интерпретация.

Среднее арифметико-геометрическое Гаусса и среднее арифметико-гармоническое, их существование и свойства.

Симметрические средние. Теорема Мюрхерда. Круговые неравенства и методы их доказательства.

Среднее арифметическое взвешенное и его свойства. Координаты центра масс конечной системы материальных точек.

Средние степенные и средние взвешенные степенные и их свойства. Примеры. Вывод неравенства Коши-Буняковского с помощью тождества Лагранжа.

Среднее арифметическое взвешенное и его свойства. Координаты центра масс конечной системы материальных точек.

Средние степенные и средние взвешенные степенные и их свойства. Примеры.

2.2. Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.

Введение. Исторический экскурс. П.Л. Чебышев и его научное наследство.

Неравенство Чебышева: простейший вариант и его обобщение, порожденное понятием одномонотонной последовательности.

Неравенства, обобщающие как неравенство Чебышева, так и неравенство Коши-Буняковского.

2.3. Генераторы замечательных неравенств.

Перечисляются основные способы получения замечательных неравенств, как ранее изученные, так и совершенно новые:

2.4. Применение неравенств.

Задачи на оптимизацию. Поиск наибольшего и наименьшего значения функции с помощью замечательных неравенств

11 класс

1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

1.1. Показательный рост и процессы выравнивания.

Равномерные и неравномерные процессы. Процессы показательного роста.

1.2. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями.

Основные определения. Поле направлений. Геометрический смысл дифференциального уравнения. Приближенное решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.

1.3. Составление дифференциальных уравнений.

Дифференциальные уравнения динамики. Дифференциальные уравнения движения планеты вокруг Солнца. Дифференциальные уравнения в естествознании.

1.4. Решение дифференциальных уравнений.

Общее и частное решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения, решаемые непосредственно интегрированием. Уравнение с разделяющимися переменными.

2. ГЕОМЕТРИЯ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Тела Платона.

Правильные многогранники. Характеристика Эйлера.

2.2. Сферы с ручками.

Двусторонняя и односторонняя поверхности. Связные и несвязные поверхности. Бутылка Клейна.

2.3. Кенигсбергские мосты.

Графы. Уникурсальный граф. Гамильтонов путь.

2.4. Проблема четырех красок.

Понятие о задаче о раскрашивании. Решение задач о раскрашивании.

2.5. Гармоническая четверка.

Проективная геометрия. Проективное пространство. Инварианты проективных преобразований. Принцип двойственности.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В работе с детьми данная программа реализуется посредством следующих *методов*: исследовательских, словесных, наглядных, практических.

Ведущим методом является исследовательский. Организаторами исследований является не только учитель, но и обучающиеся.

Для обеспечения плодотворного учебного процесса используются информация и материалы следующих Интернет-ресурсов:

<http://www.ege.edu.ru/ru/>.

<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru/>;

<http://www.ed.gov.ru/>; <http://www.edu.ru/>.

<http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil>

Тестирование online: 5–11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>.

Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое:

<http://teacher.fio.ru/>;

<http://www.zavuch.info/>,

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

<http://www.prosv.ru>,

<http://ing-grafika.ru/1/novosti-obrazovaniya/238-geometriya.html>

Материально-техническое обеспечение: учебные помещения школы, оснащенные наглядными пособиями, учебным оборудованием, мебелью и техническими средствами обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калугина Е.Е. Уравнения, содержащие знак модуля./ — М: Илекса. 2010.
2. Лысенко Ф.Ф., Клубухова С.Ю. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Ростов-на-Дону: Легион. 2016.
3. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе./ — М: Айрис - пресс. 2011.
4. Шарьгин И.Ф., Ерганжиева Л. Н. «Наглядная геометрия». Москва, Дрофа, 2012.
5. Яценко И. В. Математика. ЕГЭ –2021 (базовый и профильный уровни): типовые экзаменационные варианты / — М: Национальное образование. 2020.
6. Яценко И. В. ЕГЭ 4000 задач. Математика. Базовый и профильный уровни. М: Экзамен. 2016.