

ПРОГРАММА КУРСА

« Решение нестандартных задач по математике »

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Решение нестандартных задач по математике» разработан в рамках развития математического мышления ученика, пространственного воображения и геометрической интуиции.

Курс предназначен для отработки наиболее трудных для учеников тем по алгебре и началам анализа, а также тем по геометрии.

При разработке данной программы учитывалось то, что курс как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников; на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности. А так же на развитие творчески и нестандартно мыслить, рассуждать и проводить доказательства; на развитие внимательности и собранности, аккуратности и точности, а так же пространственного воображения и геометрической интуиции.

Структура курса представляет собой 4 логически законченных и содержательно взаимосвязанных ступеней, изучение которых обеспечит системность и практическую направленность знаний и умений учеников. Каждая ступень включает определенные темы, которые необходимы для рассмотрения на данном этапе. Ступени различаются по уровню сложности. Ученик может независимо от возраста и в зависимости от математической подготовки изучать любую тему .

Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать дополнительные задания для учащихся различной степени подготовки. Все занятия направлены на расширение и углубление базового курса.

Содержание курса можно варьировать с учетом склонностей, интересов и уровня подготовленности учеников.

Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: *лекционно-семинарские занятия, групповые, индивидуальные формы работы*. Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно. Изучение данного курса заканчивается проведением либо теста, либо защита своего решения.

Задачи повышенного уровня сложности, рассчитаны на знание стандартных методов и владение стандартными алгоритмами решения стандартных задач.

Задачи высокого уровня сложности, предполагают, что ученик умеет

творчески и нестандартно мыслить, рассуждать и проводить доказательства. Здесь уже недостаточно одной лишь способности механически воспроизводить известные схемы решения. Нужно проявить смекалку и сообразительность, придумать и применить новую идею, смоделировать задачу, сводя ее к известной или более простой.

Развитие этих способностей ученика и устранение возможных недостатков подготовки и призвана обеспечить данная программа.

Задачи по стереометрии в дополнение ко всем предыдущим качествам ребенка, подразумевают наличие у него пространственного воображения и геометрической интуиции.

Основное содержание курса соответствует современным тенденциям развития школьного курса математики, идеям дифференциации, углубления и расширения знаний учащихся.

Данный курс дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными способами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

Цели курса:

- развить способности ребенка творчески и нестандартно мыслить;
- познакомить учащихся с некоторыми нестандартными методами и приемами решения математических задач;
- научить применять полученные знания в повседневной жизни;
- развить внимательность, собранность, аккуратность, точность;
- сформировать умения применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач.

Задачи курса:

- дополнить знания учащихся теоремами прикладного характера, областью применения которых являются задачи;
- расширить и углубить представления учащихся о приемах и методах решения математических задач;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики.
- развить пространственное мышление и геометрическую интуицию.

В результате изучения курса учащиеся должны **уметь:**

- аккуратно и внимательно, точно оформлять сложные задачи;
- уверенно решать задачи на вычисление, преобразование выражений, задачи практической направленности,
- применять знания и навыки пространственного воображения при решении стереометрических задач, точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (1 ступень) (8 класс)

№ п/п	Наименование тем курса	Всего часов	Форма контроля		
			лекция	практика	
1	Делимость чисел	24	12	12	тест
2	Теория сравнений	24	12	12	тест
3	Решение уравнений в целых числах	12	6	6	тест
	ИТОГО:	60			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

Тема 1 Делимость чисел (24 часа)

Признаки делимости на 11, на 7. Алгоритм Евклида. Свойства делимости. Графы. Разбор олимпиадных и конкурсных задач.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 2. Теория сравнений. (24 часа.)

Основной закон арифметики натуральных чисел. Каноническое разложение натурального числа на простые множители. Свойство простых чисел. Неопределенные уравнения первой степени. Системы счисления. Принцип Дирихле. Решение олимпиадных и конкурсных задач.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 3. Решение уравнений в целых числах (12 час.)

Диафантовы уравнения. Задачи, связанные с позиционной записью числа. Анализ остатков. Геометрические приложения.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных

упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (2 ступень) (9 класс)

№ п/п	Наименование тем курса	Всего часов	Форма контроля		
			лекция	практика	
1	Одночлены и полиномиальные уравнения.	24	12	12	тест
2	Нестандартные уравнения. Системы нелинейных уравнений.	20	10	10	тест
3	Преобразование графиков сложных функций.	16	8	8	тест
	ИТОГО:	60			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

Тема 1. Одночлены и полиномиальные уравнения. (24ч)

О простых и составных числах. Деление с остатком. Возведение двучлена в степень. Треугольник Паскаля. Деление многочлена на многочлен с остатком. Формула квадрата суммы нескольких слагаемых. Теорема Безу. Решение нестандартных задач.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 2. Нестандартные уравнения. Системы нелинейных уравнений. (20 часов.)

Возвратные уравнения. Однородные уравнения. Решение симметрических систем уравнений. Некоторые приемы решения целых уравнений. Графический метод решения систем нелинейных уравнений. Решение нестандартных задач.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 3. Преобразование графиков сложных функций (16 час.)

Асимптота. Наклонная асимптота. Использование методов сложения, умножения и вычитания графиков. Построение графиков, содержащих знаки

абсолютной величины. Применение графиков в физике и химии. Решение нестандартных задач.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений, практическая работа

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (3 ступень) (10 класс)

№ п/п	Наименование тем курса	Всего часов	Форма контроля		
			лекция	практика	
1	Планиметрические задачи. Геометрия в архитектуре	20	10	10	тест
2	Символьный язык математики	16	8	8	тест
3	Нестандартные задачи с параметром	14	7	7	тест
4	Тригонометрия в повседневной жизни.	10	5	5	тест
	ИТОГО:	60			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

Тема 1. Планиметрические задачи. Геометрия в архитектуре (20 час.)

Сущность архитектуры как отрасли инженерных знаний и искусства. Роль математики в архитектуре. «Золотая пропорция» Отношение площадей. Нестандартные задачи по теме «Касательная к окружности». Вписанные и невписанные окружности треугольника. Метод вспомогательной окружности. Вспомогательные подобные треугольники.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 2. Символьный язык математики 16 час.)

Язык и символ. Языковые и математические системы записи. Логико-понятийная и языковая терминология. Дублетность терминологии

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 3. Нестандартные задачи с параметром (14 час.)

Биквадратные уравнения с параметром. Решение дробно-рациональных уравнений, содержащих параметры. Параметр и количество решений уравнений. Параметр и квадратичная функция.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 4. Тригонометрия в повседневной жизни. (10 часов)

Периодические процессы и функции. Маятник. Гармонические колебания и графики в жизни. Сложение гармонических колебаний. Тригонометрия в астрономии.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (4 ступень) (11 класс)

№ n/n	Наименование тем курса	Всего часов	Форма контроля		
			лекция	практика	
1	Замечательные неравенства	6	2	4	тест
2	Средние величины: их свойства и применение	8	4	4	тест
3	Генераторы замечательных неравенств	10	2	8	тест
4	Применение замечательных неравенств	14	4	10	тест
5	Системы нестандартных уравнений и неравенств с модулем и параметром.	12	4	8	
6	Геометрические задачи в естествознании	10	2	8	
	ИТОГО:	60			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

Тема 1. Замечательные неравенства (6 часов)

Основные методы установления истинности числовых неравенств. Частные случаи неравенства Коши., их обоснование и применение. Метод штурма

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 2. Средние величины: их свойства и применение.(8 часов).

Средние степенные величины. Соотношения между ними и другие источники замечательных неравенств.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 3. Генераторы замечательных неравенств (10 часов).

Геометрические модели. Неравенства. Иенсона (выпуклые фигуры и выпуклые функции). Неравенство Коши-Гельдера и Минковского.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: проверка задач для самостоятельного решения; тестовая работа.

Тема 4. Применение замечательных неравенств. (14 часов)

Неравенства в математической статистике и экономике. Задачи на оптимизацию. Поиск наименьших и наибольших значений функции с помощью замечательных неравенств.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 5. Системы нестандартных уравнений и неравенств с модулем и параметром.(12 часов)

Системы смешанных иррациональных уравнений с параметром. Системы смешанных показательных уравнений с параметром.

Системы нестандартных иррациональных уравнений с модулем.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

Тема 6. Геометрические задачи в естествознании (10 часов)

Геометрия Лобачевского. Элементы геометрии Галилея. Чтение чертежей из геометрии Галилея на языке классической механики. Геометрия и теория относительности. Представление о калибровочных гиперболах.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Форма контроля: проверка задач для самостоятельного решения, тестовая работа.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И.В. Васильева. Теория чисел в школьном курсе математики. Краснодар, 2011-55с
2. А.О. Гельфонд. Решение уравнений в целых числах. Москва, 2013г.
- 3.А. Адлер. Теория геометрических построений. Одесса, Матезис
4. И.Г. Башмакова. Диофант и диофантовы уравнения, Москва, Наука, 2012
5. Е. Вигнер. Этюды о симметрии, Москва, Мир,1971
- 6.Киселев, А. П. Элементарная геометрия: книга для учителя. - М.: Просвещение, 2014.
- 7.Кущенко, В. С. Сборник конкурсных задач по математике с решениями. - Ленинград: Изд-во «Судостроение», 1965. - 592 с.
- 8.Математика: большой справочник для школьников и поступающих в вузы / Д. А. Аверьянов, П. И. Алтынов, И. И. Баврин и др. - 2-е изд. - М.: Дрофа, 2006. - 864 с.
- 9.Мордкович, А. Г. Беседы с учителями математики: учебно-метод. пособие. - 2-е изд., доп. и перераб. - М: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 000 «Издательство «Мир и образование», 2013.-336с.
10. И.М. Кипнис. Сборник прикладных задач на неравенства, Москва, Просвещение, 2011
11. А.С. Симонов. Экономика на уроках математики. М: Школа-Пресс, 2009
- 12.И.Б. Васильева, А.А. Егоров, Задачи Всесоюзных математических олимпиад, М:-Наука, 2011
13. Журнал «Квант», Москва 2010-2012
14. Е. Бронштейн. Сюрпризы выпуклого мира. М:2006