



Муниципальное автономное
общеобразовательное учреждение

Утверждаю
Директор лицея № 110 им. Л.К. Гришиной

И.Ю. Виноградова



ПРОГРАММА

«Тренинг по решению нестандартных математических задач»

Возраст обучающихся	15-17 лет
Направленность	Социально-педагогическая

Составитель:

Звездин А.А., учитель математики
Ракипова О.Е., учитель математики
Шалайко Н.С., учитель математики
МАОУ лицей № 110

Екатеринбург
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одно из направлений модернизации математического образования, является обеспечение углубленного изучения предмета и подготовка учащихся к продолжению образования.

В заданиях на олимпиадах, конкурсных экзаменах, встречаются задачи с параметрами и модулями, задания, решаемые нестандартными методами. Появление таких заданий на экзаменах далеко не случайно, т.к. с их помощью проверяется техника владения формулами элементарной математики, методами решения уравнений и неравенств, умение выстраивать логическую цепочку рассуждений, уровень логического мышления учащегося и их математической культуры.

Решение уравнений и неравенств с параметрами можно считать деятельностью близкой к исследовательской. Это обусловлено тем, что выбор метода решения, процесс решения, запись ответа предполагают определенный уровень сформированности умений наблюдать, сравнивать, анализировать, выдвигать и проверять гипотезу, обобщать полученные результаты. При решении их используются не только типовые алгоритмы, но и нестандартные методы, упрощающие решение.

Содержание программы курса «Тренинг по решению нестандартных математических задач» углубляет представление учащихся о математике, как науке, и не дублирует школьную программу алгебры, начал математического анализа и геометрии. Именно поэтому на занятиях у старшеклассников повысится возможность намного полнее удовлетворить свои интересы и запросы в математическом образовании, расширить круг своих математических знаний. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающей научно-теоретическое и алгоритмическое мышление и направлено на развитие самостоятельной исследовательской деятельности.

Целесообразность занятий состоит и в том, что содержание, форма организации помогут школьнику через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят ему возможность работать на уровне повышенных возможностей. Программа курса «Тренинг по решению нестандартных математических задач» призвана позитивно влиять на мотивацию старшеклассника к учению, развивать его учебную мотивацию по предметам естественно-математического цикла.

Многие задания, предлагаемые на занятиях, носят исследовательский характер и способствуют развитию навыков рационального мышления, способности прогнозирования результатов деятельности. Программа курса разбита на темы, каждая из которых посвящена отдельному вопросу математической науки.

Цель курса – создание условий для интеллектуального развития учащихся, их коммуникативных и социальных навыков, через формирование положительной мотивации к активной учебной деятельности в процессе решения нестандартных математических задач.

Задачи курса:

- формировать высокий уровень абстрактного и логического мышления;
- способствовать развитию у обучающихся умений и навыков применения нестандартных приемов решения задачи;
- создавать условия для самостоятельной творческой работы;
- формировать у обучающихся представления о задачах с параметрами как о задачах исследовательского характера;
- обеспечивать подготовку к профессиональной деятельности, требующей высокой математической культуры.

Программа рассчитана на 120 часов (2 часа в неделю) и ориентирована на учащихся 10-11 классов, интересующихся точными науками и предметами естественно-научного цикла.

Формы работы в рамках реализации программы:

Основной формой организации образовательного процесса является занятие. Формы занятий: лекция, семинар, практикум, практическая работа, конференция, познавательные и интеллектуальные игры. В течение всего курса проходит тренинг.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные:

- 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 как путь и способ реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные:

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Предметные:

В результате изучения программы курса учащиеся получают возможность *узнать:*

- алгоритмы решения уравнений, неравенств, их систем с модулями и параметрами;
- приемы решения задач с экономическим содержанием;
- различные нестандартные приемы решения задач, тригонометрических, иррациональных, показательных и комбинированных уравнений, неравенств и их систем;
- нестандартные приемы решения прикладных задач.

научиться:

- обобщать и систематизировать сведения об уравнениях, неравенствах, системах уравнений и неравенств и методах их решения;
- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля;
- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащих параметр;
- решать задачи с экономическим содержанием;
- применять различные приемы при решении тригонометрических, иррациональных, показательных и комбинированных уравнений и неравенств;
- выбирать наиболее рациональные способы решения математических задач;
- извлекать необходимую информацию из учебной, справочной, научной литературы;
- применять теорию многочленов к нахождению корней рационального уравнения с целыми коэффициентами; усвоить основные методы решения алгебраических уравнений;
- применять аппарат алгебры и математического анализа для решения прикладных задач.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

1. Планиметрические задачи повышенной сложности

Основные этапы решения геометрической задачи. Опорные задачи. Основные геометрические приемы и методы решения задач. Разновидности аналитических методов решения задач

Теорема Стюарта. Теорема Менелая. Теорема Чевы. Обобщенная теорема Пифагора. Теорема Эйлера о четырехугольнике. Теорема Птолемея. Решение задач методом введения вспомогательных элементов. Нестандартные методы решения геометрических задач. Метод площадей. Многовариантные задачи по планиметрии.

2. Нестандартные приемы решений уравнений

Решение тригонометрических уравнений с использованием искусственных приемов. Решение систем тригонометрических неравенств методом концентрических окружностей.

Методы решения иррациональных уравнений: метод исследования области определения функций, входящих в данное иррациональное уравнение; метод исследования множества значений функций, входящих в данное иррациональное уравнение (метод оценки); сведение иррационального уравнения к системе уравнений.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с модулями и параметрами. Метод почленного деления при решении показательного уравнения. Показательно-степенное уравнение. Метод логарифмирования при решении показательно-степенных уравнений. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную в основании логарифма.

Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций: использование ОДЗ, использование ограниченности функции, использование монотонности функции.

Использование графиков различных функций для решения уравнений и неравенств. Метод интервалов для непрерывных функций

Решение уравнений и неравенств сведением их к системе уравнений или неравенств относительно другой неизвестной.

3. Производная и первообразная. Исследование функций

Физический смысл производной. Геометрический смысл производной, касательная. Применение производной к исследованию функций. Применение производной для решения уравнений.

Первообразная и интеграл.

4. Задачи с экономическим содержанием

Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения. Налоги, простые проценты. Текстовые задачи на проценты. Задачи о вкладах и кредитовании (банковские проценты). Проценты по вкладам. Проценты по кредиту. Производство, рентабельность и производительность труда. Решение задач на нахождение рентабельности, себестоимости, выручки и производительности труда. Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Логический перебор в задачах оптимизации.

5. Задачи с параметром

Понятие задачи с параметром. Линейные уравнения с параметром. Квадратные уравнения с параметром. Рациональные уравнения с параметром. Системы уравнений с параметром. Методы решения задач с параметрами: аналитический, графический. Некоторые приемы решения задач с параметрами.

6. Стереометрические задачи, повышенной сложности

Задачи на нахождение расстояния между прямыми и плоскостями, на нахождение расстояния от точки до прямой (до плоскости), нахождение углов в пространстве, построение сечений многогранников. Нестандартные методы решения стереометрических задач. Многовариантные задачи по стереометрии

Оценочный лист курса

Название курса	Тренинг по решению нестандартных математических задач
Возраст обучающихся	10-11 класс
Целевое назначение курса:	Углубление содержания предмета, подготовка к выполнению заданий повышенной сложности, содействие личностному и профессиональному самоопределению обучающихся.
Виды и формы используемого контроля	1. Тестовые, контрольные, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование). 2. Проблемные задания (решение проблемных задач)
Способы и формы фиксации результатов	Результаты тестовых и контрольных работ
Сроки контроля	В конце года
Оценка результата освоения курса *	Зачет/незачет

* при наличии зачета или положительной отметки название курса вписывается в аттестат об основном общем или среднем общем образовании.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.math.ru/> – Math.ru: Математика и образование.
2. <http://www.mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО).
3. <http://www.allmath.ru> – Allmath.ru – вся математика в одном месте.
4. <http://www.eqworld.ipmnet.ru> – EqWorld: Мир математических уравнений.
5. <http://www.bymath.net> – Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа.
6. <http://www.tasks.ceemat.ru> – Задачник для подготовки к олимпиадам по математике.
7. <http://www.math-on-line.com> – Занимательная математика – школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике).
8. <http://www.problems.ru> – Интернет-проект «Задачи».
9. <http://www.zaba.ru> – Математические олимпиады и олимпиадные задачи.

Литература:

1. Фарков А.В. Методы решения олимпиадных задач. 10-11 классы – М.: Илекса, 2016.
2. Гущин Д. Д. Встречи с финансовой математикой [Электронный ресурс]: статья / Гущин Д.Д. – СПб.: 2016.
3. В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович « Практикум по элементарной математике», Вербум-М,2000Г
4. Шахмейстер А.Х. «Системы уравнений».
5. Шахмейстер А.Х. «Дробно-рациональные неравенства».
6. Шахмейстер А.Х. «Множества. Функции. Последовательности. Прогрессии».
7. Шахмейстер А.Х. «Уравнения»
8. Шахмейстер А.Х. «Корни».
9. Шахмейстер А.Х. «Тригонометрия»
10. Шахмейстер А.Х. «Иррациональные уравнения и неравенства»
11. Шахмейстер А.Х «Логарифмы»
12. Шахмейстер А.Х «Уравнения и неравенства с параметрами».

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Тема урока	Кол-во часов	месяц
Планиметрические задачи повышенной сложности (26 часов)		
1-2. Основные этапы решения геометрической задачи. Опорные задачи.	2	октябрь
3-6. Основные геометрические приемы и методы решения задач. Разновидности аналитических методов решения задач.	4	октябрь
7-8. Теорема Стюарта.	2	октябрь
9-12. Теорема Менелая. Теорема Чевы.	4	ноябрь
13-14. Обобщенная теорема Пифагора.	2	ноябрь
15-16. Теорема Эйлера о четырехугольнике. Теорема Птолемея.	2	ноябрь
17-18. Решение задач методом введения вспомогательных элементов.	2	декабрь
19-20. Нестандартные методы решения геометрических задач.	2	декабрь
21-22. Метод площадей.	2	декабрь
23-26. Многовариантные задачи по планиметрии.	4	декабрь - январь
Нестандартные приемы решений уравнений (34 часа)		
27-28. Решение рациональных уравнений	2	январь
29-30. Методы решения иррациональных уравнений: метод исследования области определения функций, входящих в данное иррациональное уравнение.	2	январь
31-32. Методы решения иррациональных уравнений: метод исследования множества значений функций, входящих в данное иррациональное уравнение (метод оценки); сведение иррационального уравнения к системе уравнений.	2	январь
33-36. Показательные уравнения и неравенства с модулями и параметрами. Метод почленного деления при решении показательного уравнения.	4	февраль
37-38. Показательно-степенное уравнение. Метод логарифмирования при решении показательно-степенных уравнений.	2	февраль
39-42. Логарифмические уравнения и неравенства с модулями и параметрами.	4	февраль-март
43-44. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную в основании логарифма.	2	март
45-46. Тригонометрические уравнения.	2	март
47-48. Решение тригонометрических уравнений с использованием искусственных приемов.	2	апрель
49-50. Решение систем тригонометрических неравенств методом концентрических окружностей.	2	апрель
51-52. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций	2	апрель
53-56. Использование графиков различных функций для решения уравнений и неравенств. Метод интервалов для непрерывных функций	4	апрель-май
57-58. Решение уравнений и неравенств сведением их к системе уравнений или неравенств относительно другой неизвестной.	2	май
59-60. Резерв	2	май

11 класс		
Производная и первообразная. Исследование функций (10 часов)		
1-2. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной, касательная.	2	октябрь
3-4. Применение производной к исследованию функций	2	октябрь
5-8. Применение производной для решения уравнений.	4	октябрь
9-10. Первообразная и интеграл	2	ноябрь
Задачи с экономическим содержанием (16 часов)		
11-12. Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения	2	ноябрь
13-14. Задачи оптимизации производства товаров или услуг	2	ноябрь
15-16. Налоги. Простые проценты. Текстовые задачи на проценты	2	ноябрь
17-22. Задачи о вкладах и кредитовании (банковские проценты)	6	декабрь
23-26. Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Логический перебор в задачах оптимизации.	4	декабрь- январь
Методы решения задач с параметром (12 часов)		
27-28. Логический перебор в задачах с параметром и нестандартных задачах	2	январь
29-32. Квадратный трёхчлен в задачах с параметром и нестандартных задачах	4	январь
33-34. Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств	2	февраль
35-38. Различные методы решение задач с параметром	4	февраль
Стереометрические задачи, повышенной сложности (22 часа)		
39-40. Нахождение расстояния от точки до прямой (до плоскости)	2	февраль
41-42. Нахождение расстояния между прямыми	2	март
43-44. Нахождение расстояния между плоскостями	2	март
45-48. Нахождение углов в пространстве	4	март
49-52. Сечения многогранников	4	апрель
53-56. Решение различных стереометрических задач	4	апрель
57-58. Нестандартные методы решения стереометрических задач. Многовариантные задачи по стереометрии	2	май
50-60. Резерв	2	май