

Комитет образования администрации Тамбова
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №29

ПРОГРАММА
дополнительного образования

«Школа абитуриента»

**Тамбов
2008**

**Допущено
комитетом образования
администрации города Тамбова**

Авторы: Демин Николай Александрович, учитель математики,
МОУ лицей № 29;

Почечуева Инна Геннадьевна, учитель математики,
МОУ лицей № 29;

Фурсова Ольга Ивановна, учитель математики, МОУ лицей № 29;

Калужина Татьяна Николаевна, учитель математики,
МОУ лицей № 29;

Шикина Галина Александровна, учитель математики,
МОУ лицей № 29;

Бобкова Анна Михайловна , учитель математики, МОУ лицей № 29

Рецензенты:

1. Бражникова Ирина Митрофановна, методист Центра МОУДПО
оценки качества образования
2. Швецова Ольга Алексеевна, учитель математики МОУ лицея № 6

Пояснительная записка

Данная образовательная программа связана с содержанием основного курса математики классов физико–математического, информационно – технологического, лингво–математического и т.п. профилей. Она направлена на совершенствование математической подготовки учащихся этих классов через решение большого количества задач, через введение новых теоретических фактов, через расширение методов решения задач.

Актуальность данной программы обусловлена, во-первых, её востребованностью со стороны учащихся, заинтересованных в успешном продолжении образования, во-вторых, её тематическим наполнением. Так, - решение уравнений и неравенств с использованием свойств функций (монотонности, ограниченности, чётности, периодичности) считаются задачами повышенной трудности, требующими нестандартных подходов; - рассмотрение вопросов: производная и доказательство неравенств, определённый интеграл и доказательство неравенств логически продолжают приложение производной и интеграла, рассматриваемое в основном курсе; - темы «Тригонометрические уравнения и неравенства» и «Уравнения и неравенства с обратными тригонометрическими функциями» являются традиционно сложными; тема благоприятна для рассмотрения нестандартных приёмов, базирующихся на хорошем знании теории вопроса; - текстовые задачи являются обязательным компонентом вступительных и выпускных экзаменов; иногда попадаются задачи, которые не удаётся решить с помощью одних лишь уравнений, тогда и помогают неравенства и оценки (в текстовых задачах).

Новизна программы связана с включением в её тематическое содержание вопросов, не получивших отражение в основном курсе, например, использование определённого интеграла при доказательстве неравенств.

Педагогическая целесообразность данной образовательной программы вытекает из целей и задач, которые ставятся при её реализации .

Цели программы:

- подготовить учащихся к продолжению образования в ВУЗах;
- повысить уровень общей математической подготовки;
- сформировать активный познавательный интерес к предмету.

Образовательные задачи:

- расширить представление о методах и приёмах, используемых при решении уравнений и неравенств разного типа;
- научить использовать производную и определённый интеграл при доказательстве неравенств;
- познакомить с нестандартными текстовыми задачами;
- совершенствовать умение применять тригонометрию при решении геометрических задач;
- овладеть приёмами решения тригонометрических уравнений и

неравенств повышенной сложности.

Воспитательные задачи:

- воспитание культуры личности;
- воспитание понимания отношения к математике как к части общечеловеческой культуры;
- воспитание значимости математики для научно – технического прогресса;
- воспитание настойчивости, инициативы, чувства ответственности, самодисциплины.

Развивающие задачи:

- развивать математическое мышление, математическое зрение;
- обогащать новыми математическими идеями;
- развивать математические способности.

Срок реализации программы один год (72 часа), и рассчитана она на учащихся одиннадцатых классов. Для занятий допустимо создание группы из учеников параллельных классов.

Предполагается использовать следующие формы занятий: лекции, практические занятия, самостоятельные работы обучающего и контролирующего характера, обсуждение заданий по дополнительной литературе, доклады учеников. Данный курс представляет возможность подготовки к математическим олимпиадам.

Успешность овладения программой может быть отслежена типовыми проверочными работами или быть выявлена в процессе участия учащихся в олимпиадах, в научно – практических конференциях, в разнообразных конкурсах, проводимых ВУЗами области и страны.

Итогом работы по данной образовательной программе можно считать осознание учениками того, что они подготовлены к работе над сложными проблемами. Так же итогом будет успешная сдача единого государственного экзамена.

Учебно-тематический план

№	Раздел	Тема	Кол-во часов		
			Теория	Практик	Всего
1	Задачи по геометрии с применением тригонометрии	<u>Тема 1.</u> Использование тригонометрии при решении планиметрических задач.	1	5	6
		<u>Тема 2.</u> Использование тригонометрии при решении стереометрических задач.	1	5	6
2	Производная и доказательство неравенств.	<u>Тема 1.</u> Производная первого порядка в доказательстве неравенств.	1	3	4
		<u>Тема 2.</u> Производная второго порядка в доказательстве неравенств.	1	3	4
3	Решение нестандартных уравнений и неравенств, содержащих тригонометрические и обратные тригонометрические функции	<u>Тема 1.</u> Нестандартные тригонометрические уравнения и неравенства.	1	5	6
		<u>Тема 2.</u> Нестандартные уравнения и неравенства с аркфункциями.	1	5	6
4	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (продолжение)	<u>Тема 1.</u> Использование свойства монотонности, ограниченности при решении уравнений и неравенств.	1	3	4
		<u>Тема 2.</u> Использование свойства чётности (нечётности), периодичности при решении уравнений	1	3	4
5	Определённый интеграл и доказательство неравенства	<u>Тема 1.</u> Оценки интегралов. Примеры использования определённого интеграла для доказательства неравенств.	1	4	5
		<u>Тема 2.</u> Интегральные неравенства	1	1	2

6.	Неравенства и оценки в текстовых задачах.	Тема 1. Текстовые задачи, решаемые с помощью неравенств. Тема 2. Текстовые задачи с целочисленными неизвестными.	0	5	5
7	Некоторые методы решения нестандартных задач	Тема 1. Д- метод (дискриминантный метод) Тема 2. Метод тригонометрической подстановки. Тема 3. Метод «геометрической» подстановки. Тема 4. Симметрия алгебраических выражений.	0	3	3
			0	4	4
			0	4	4
			0	4	4
		ИТОГО:	10	62	72

Краткое содержание разделов

Задачи по геометрии с применением тригонометрии

Тема 1. Использование тригонометрии при решении планиметрических задач

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике; теорема синусов и теорема косинусов; вспомогательный параметр, формулы тригонометрии; решение задач по материалам вступительных экзаменов.

Тема 2. Использование тригонометрии при решении стереометрических задач.

Некоторые соотношения между элементами фигур(призм, пирамид); решение задач по материалам вступительных экзаменов.

Производная и доказательство неравенств

Тема 1. Производная первого порядка в доказательстве неравенств.

Основные теоремы, на которых основано доказательство неравенств с помощью первой производной. Примеры доказательства неравенств с помощью первой производной.

Тема 2 Производная второго порядка в доказательстве неравенств.

Идея выпуклости (вогнутости) графика функции при доказательстве неравенств с помощью производной второго порядка. Неравенство

$\left(\frac{a+b}{c+d}\right)^{a+b} \leq \left(\frac{a}{c}\right)^a \left(\frac{b}{d}\right)^b$, где a,b,c,d – произвольные положительные числа.

Неравенства : Коши - Гёльдера, Коши – Буняковского.

Решение нестандартных уравнений и неравенств, содержащих тригонометрические и обратные тригонометрические функции.

Тема 1. Нестандартные тригонометрические уравнения и неравенства.

Некоторые подходы к решению нетипичных тригонометрических уравнений и неравенств через рассмотрение примеров материала вступительных экзаменов в ВУЗы.

Тема 2. Нестандартные уравнения и неравенства с аркфункциями

Свойства обратных тригонометрических функций; некоторые тождества для обратных тригонометрических функций; методика их применения при решении уравнений и неравенств.

Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (продолжение)

Тема 1. Использование свойства монотонности, ограниченности при решении уравнений и неравенств.

Основополагающие утверждения, позволяющие использовать свойства монотонности и ограниченности функций при решении уравнений и неравенств; решение уравнений и неравенств, содержащих логарифмическую и показательную функции, тригонометрические функции.

Тема 2. Использование свойств чётности (нечётности), периодичности при решении уравнений.

Основополагающие утверждения, позволяющие использовать свойства чётности (нечётности), периодичности при решении уравнений; решение нестандартных уравнений вступительных экзаменов.

Определённый интеграл и доказательство неравенств.

Тема 1. Оценки интегралов. Примеры использования определённого интеграла для доказательства неравенств.

Оценки интегралов:

1) Если $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a;b]$ и $\forall x \in [a;b] \quad f(x) \geq 0$, то $\int_a^b f(x) dx \geq 0$

2) Если функции $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны на $[a;b]$ и $\forall x \in [a;b] \quad f(x) \leq g(x)$, то

$$\int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b g(x) dx$$

3) $\left| \int_a^b f(x) dx \right| \leq \int_a^b |f(x)| dx$

4) Если $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, то $m(b-a) \leq \int_a^b f(x) dx \leq M(b-a)$, где

$$m = \min_{x \in [a;b]} f(x), \quad M = \max_{x \in [a;b]} f(x)$$

Примеры использования определённого интеграла для доказательства неравенств.

Тема 2. Интегральные неравенства.

Неравенство Коши – Буняковского
Неравенство Коши – Гёльдера.

Неравенства и оценки в текстовых задачах

Тема 1. Текстовые задачи, решаемые с помощью неравенств.

Примеры решения текстовых задач на составление уравнений и неравенств. Их использование свойства транзитивности числовых неравенств при решении текстовых задач с помощью неравенств.

Тема 2. Текстовые задачи с целочисленными неизвестными.

Примеры решения текстовых задач с целочисленными неизвестными. Использование свойства транзитивности числовых неравенств, использование делимости натуральных чисел при решении текстовых задач с целочисленными неизвестными.

Некоторые методы решения нестандартных задач.

Тема 1. Д – метод (дискриминантный метод) .

Д – метод. Класс задач, решаемых Д – методом.

Тема 2. Метод тригонометрической подстановки .

Метод тригонометрической подстановки. Класс задач, решаемых методом. Примеры решения задач методом тригонометрической подстановки.

Тема 3. Метод «геометрической» подстановки.

Класс задач, решаемых методом. Примеры решения задач методом «геометрической» подстановки.

Тема 4 . Симметрия алгебраических выражений .

Идея метода симметрии алгебраических выражений. Класс задач, решаемых методом. Примеры решения задач методом, основанном на симметрии алгебраических выражений.

Предполагаемые результаты.

В результате обучения учащиеся должны

Знать:

- основные подходы к использованию тригонометрии к решению геометрических задач;
- свойства и тождества для обратных тригонометрических функций и приёмы их использования при решении уравнений и неравенств повышенной сложности;

- основополагающие утверждения, позволяющие использовать свойства функции при решении уравнений и неравенств;
- методику использования свойств функций при решении уравнений и неравенств, содержащих логарифмическую, показательную, тригонометрические функции;
- оценки интегралов;
- неравенства Коши – Буняковского
Коши – Гёльдера
- методику использования определённого интеграла для доказательства неравенств, для получения новых неравенств на базе известных;
- методику решения текстовых задач с целочисленными неизвестными; идеи решения указанных задач;
- Д – метод решения уравнений и систем уравнений;
- метод тригонометрической подстановки решения уравнений, неравенств и систем;
- метод «геометрической» подстановки решения уравнений, неравенств, систем и т.п.
- метод использования алгебраической симметрии при решении нестандартных задач;
- основные теоремы, на которых основано доказательство неравенств с помощью производных;

неравенство:
$$\left(\frac{a+b}{c+d}\right)^{a+b} \leq \left(\frac{a}{c}\right)^a \left(\frac{b}{d}\right)^b.$$

Уметь:

- совместно использовать знание тригонометрических формул и соотношений между элементами геометрических фигур при составлении уравнений и при осуществлении математических выкладок в процессе решения геометрических задач;
- использовать свойства обратных тригонометрических функций при решении уравнений и неравенств в нестандартных заданиях;
- применять свойства функций при решении уравнений и неравенств, содержащих логарифмическую, показательную, тригонометрические функции;
- использовать оценки интегралов для доказательства неравенств, для получения новых неравенств на базе известных.
- решать текстовые задачи с помощью неравенств, текстовые задачи с целочисленными неизвестными.
- использовать Д – метод для решения нестандартных уравнений и систем уравнений;
- использовать метод «геометрической» подстановки для решения нестандартных задач;
- использовать метод тригонометрической подстановки для решения нестандартных уравнений, неравенств, систем и т.п.

- использовать симметрию алгебраических выражений при решении нестандартных задач, в том числе задач с параметрами;
- доказывать неравенства с помощью производных; доказывать неравенство

$$\left(\frac{a+b}{c+d}\right)^{a+b} \leq \left(\frac{a}{c}\right)^a \left(\frac{b}{d}\right)^b$$

и получать из него, как следствия, неравенства:

Коши - Гёльдера, Коши – Буняковского; сравнивать числа с помощью производных.

Для реализации программы «Школа абитуриента» необходимо:

Материально-техническое обеспечение	Методическое и дидактическое обеспечение
Учебный кабинет, учебные столы, стулья, компьютеры, принтер, сканер, интерактивная доска, медиапроектор, классная доска, мел.	-Подборка информационной и справочной литературы; -Обучающие и справочные электронные издания; - Доступ в Интернет

Методическое обеспечение программы

№	Название раздела	Формы занятий	Методы и приемы	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Задачи по геометрии с применением тригонометрии.	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающего характера	Объяснение, обсуждение	Конспект занятия, презентация, компьютер, интерактивная доска, медиапроектор	Проверка домашнего задания, самостоятельная работа контролирующего характера
2	Производная и доказательство неравенств	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающего характера	Объяснение, Обсуждение. Эвристический метод	Конспект занятия, презентация, компьютер, интерактивная доска, медиапроектор	Проверка домашнего задания, самостоятельная работа контролирующего характера
3	Решение нестандартных	Лекция, практические занятия,	Объяснение, обсуждение заданий	Конспект занятия, презентация,	Самостоятельный поиск

	уравнений и неравенств, содержащих тригонометрические и обратные тригонометрические функции	самостоятельная работа обучающего характера		компьютер, интерактивная доска, медиапроектор	учащимися нестандартных заданий по дополнительной литературе
4	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (продолжение)	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающего характера	Объяснение, обсуждение заданий	Конспект занятий, компьютер, медиапроектор интерактивная доска.	Составление уравнений и неравенств на апробацию типового использования свойств функции
5	Определённый интеграл и доказательство неравенств.	Лекция, практические занятия	Объяснение, решение задач	Конспект занятий, компьютеры, медиапроектор интерактивная доска	Разбор домашнего задания
6	Неравенства и оценки в текстовых задачах	Практические занятия, самостоятельная работа обучающего характера	Решение задач	Конспект занятий, компьютеры, медиапроектор интерактивная доска	Самостоятельная работа контролирующего характера
7	Некоторые методы решения нестандартных задач.	Практические занятия, самостоятельная работа обучающего характера	Обсуждение, решение задач	Конспект занятий, компьютеры, медиапроектор интерактивная доска	Самостоятельная работа контролирующего характера

Литература для учителя:

1. В.С. Шипачёв «Курс высшей математики»
учебник ООО «Издательство Проспект», Москва, 2004
2. Задачи по математике. Начала анализа: справочное пособие (В.В. Вавилов, И.И. Мельников, С.Н. Олехник, П.И. Панченко),
М.: «Наука». Главная редакция физико – математической литературы, 1990.
3. Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашов – Мусатов, С.И. Шварцбурд Алгебра и
математический анализ 10,11,
М.: Просвещение. Московские учебники, 1999
4. С.В. Кравцев, Ю.Н. Макаров, В.Ф. Максимов, М.И. Караланков,
В.Г. Чирский . Методы решения задач по алгебре: от простых до самых
сложных . Издательство «Экзамен», Москва,, 2003
5. Г. Дорофеев, М. Потапов, Н. Розов.
Математика: Для поступающих в ВУЗы: пособие; Издательство «Дрофа»,
Москва, 2001
6. М.В. Лурье, Б.И. Александров.
Задачи на составление уравнений. Москва, Наука, 1990
7. И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев.
Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для
11 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1991.
8. И.Ф. Шарыгин.
Решение задач: Учебное пособие для 10 классов общеобразовательных
учреждений. – Москва : Просвещение, 1994.
9. С.М. Саакян и др.
Задачи по алгебре и началам анализа для 10 – 11 классов / С.М. Саакян,
А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – Москва: Просвещение, 1990. – (Библиотека
учителя математики).
10. И.Х. Сивашинский.
Теоремы и задачи по алгебре и элементарным функциям. – Москва: Наука,
1971.
10. Е.Б. Ваховский, А.А. Рывкин.
Задачи по элементарной математике повышенной трудности – Москва:
Наука, 1971

Литература для учащихся:

1. И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев.
Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для 11 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1991.
2. И.Ф. Шарыгин.
Решение задач: Учебное пособие для 10 классов общеобразовательных учреждений. – Москва : Просвещение, 1994.
3. С.М. Саакян и др.
Задачи по алгебре и началам анализа для 10 – 11 классов / С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – Москва: Просвещение, 1990. – (Библиотека учителя математики).
4. И.Х. Сивашинский.
Теоремы и задачи по алгебре и элементарным функциям. – Москва: Наука, 1971.
5. Е.Б. Ваховский, А.А. Рывкин.
Задачи по элементарной математике повышенной трудности – Москва: Наука, 1971