




**МОУ «Пролетарская средняя общеобразовательная школа №1»
Ракитянского района Белгородской области**

Рассмотрена:
на заседании методического
объединения учителей
естественно-
математического цикла
Протокол № 6
от «03»06.2016г.
Руководитель МО
 /Боцман О.П./

Согласована:
Заместитель директора
 /Грибова Р. Н./
« 29 » августа _____
2016 г.

Утверждена
приказом по школе № 430
от «30» 082016 года
Директор МОУ
«Пролетарская средняя
общеобразовательная
школа №1»
 /Фролова Е.И./



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры
применения»
Год разработки- 2016

Состав рабочей группы: Боцман О.П., Щетинина Т.Н., Никоненко Т.А.

Планируемые результаты элективного курса

В результате изучения курса учащиеся должны

- иметь ясное представление о положительных, отрицательных числах и о числе нуль, а также свойствах, связанных с операциями арифметического сложения и умножения действительных чисел;
- знать и уметь использовать понятия «не больше» и «не меньше» для действительных чисел, применять такие свойства ряда элементарных функций, как возрастание и убывание, свойства числовых неравенств;
- уметь применять переходы к сравнению дополнений до единицы и к сравнению расстояний до ближайшего целого числа, а также переход к алгебраическим выражениям;
- знать и уметь использовать для сравнения значений числовых выражений свойство монотонности степенной функции;
- знать неравенство Коши и уметь применять его для решения задач;
- владеть понятиями неравенство с переменными, решение неравенства, неравенство-следствие, система неравенств, совокупность неравенств, выполнять геометрическую интерпретацию понятий;
- применять такие методы установления истинности неравенств, как метод синтеза и метод анализа, метод «от противного» и метод использования тождеств;
- уметь доказывать неравенство Коши для трех и четырех переменных, применять неравенство Коши для обоснования неравенств с переменными;
- знать метод перебора всех вариантов и уметь применять его при доказательстве неравенств с переменными;
- иметь представление о системе аксиом Пеано; наизусть знать аксиому математической индукции;
- иметь представление о нескольких вариантах метода математической индукции и уметь их использовать при решении задач;
- знать и уметь доказывать неравенство Коши-Буняковского двумя способами (методом вспомогательной функции и с помощью тождества Лагранжа); уметь применять неравенство при решении задач;

- иметь ясное представление о методе Штурма доказательства неравенств с переменными;
- знать определение симметрической функции и симметрического неравенства; уметь использовать для доказательства неравенства его симметричность;
- знать общее определение средней величины произвольного конечного числа действительных чисел; иметь представление о применении в физике средних величин;
- знать и уметь использовать среднее арифметическое взвешенное при решении задач;
- знать и уметь доказывать теорему о соотношении между четырьмя средними в случае двух переменных;
- знать неравенство Чебышева, его доказательство и простейшие обобщения, уметь применять в решении задач;
- знать и уметь использовать основные свойства линейной и квадратичной функций для обоснования и получения неравенств с переменными;
- знать неравенство треугольника и теорему косинусов и уметь использовать их для обоснования и получения неравенств.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

1. Числовые неравенства и их свойства

Понятие положительного и отрицательного числа, число нуль. Основные законы сложения и умножения действительных чисел. Свойства суммы и произведения положительных чисел. Понятие «больше» для действительных чисел, его геометрическая интерпретация и свойства. Понятия «меньше», «не больше», «не меньше» для действительных чисел и их свойства. Числовые неравенства.

2. Основные методы установления истинности числовых неравенств с переменными.

Сравнение двух чисел – значений числовых выражений « по определению», путем сравнения их отношения с единицей, путем сравнения их степеней, путем сравнения их с промежуточными числами (числом), метод введения вспомогательной функции, метод использования «замечательных» неравенств.

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

Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение. Неравенство-следствие. Равносильные неравенства. Равносильные задачи на доказательство или опровержение неравенств. Методы установление истинности неравенств с переменными: метод «от противного», метод анализа, метод усиления и ослабления, метод подстановки, метод использования тождеств, метод введения вспомогательных функций, метод понижения степеней выражений, образующих левую и правую части неравенств.

4. Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.

Индукция вообще и в математике в частности. Система аксиом Дж. Пеано. Схема применения принципа математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции. Две теоремы о сравнении соответствующих членов двух последовательностей с помощью сравнения разности или отношения двух соседних членов одной последовательности с разностью или отношением двух членов другой последовательности. Примеры. Неравенство Коши для произвольного числа переменных. Некоторые неравенства, эквивалентные неравенству Коши.

5. Неравенство Коши-Буняковского и его применение для решения задач.

Формулировка и обоснование теоремы, устанавливающей соотношение Коши-Буняковского и дающая критерий реализации этого соотношения в варианте равенства. Геометрическая интерпретация неравенства Коши-Буняковского. Векторный вариант записи этого неравенства.

6. Неравенства подсказывают методы их обоснования.

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

7. Средние степенные величины.

Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних». Среднее арифметическое, среднее геометрическое и соотношение между ними в случае двух параметров. Геометрическая интерпретация. Четыре средние линии трапеции.

8. Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.

Неравенство Чебышева: простейший вариант и его обобщение, порожденное понятием одномонотонной последовательности. Неравенства, обобщающие как неравенство Чебышева, так и неравенство Коши-Буняковского.

9. Генераторы замечательных неравенств.

Свойства квадратичной функции – источник простейших неравенств. Неравенство треугольника. Свойства одномонотонных последовательностей – источник замечательных неравенств. Неравенство Йенсона.

10. Применение неравенств.

Задача Дидоны (упрощенный вариант) и другие задачи на оптимизацию. Поиск наибольшего и наименьшего значений функции с помощью замечательных неравенств.

Тематическое планирование

УМК: программа элективного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения: 10-11кл». Автор – составитель С.А.Гомонов, канд. физ. – мат. наук; М.: Дрофа 2006 г.

Учебное пособие «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения». С.А.Гомонов, канд. физ. – мат. наук; М.: Дрофа 2006 г.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов по программе
	10 класс	34 ч
	Числовые неравенства и их свойства	3
	Понятие «больше» и «меньше» для действительных чисел. Строгие числовые неравенства и их простейшие свойства.	1
	Понятие нестрогого неравенства. Свойства числовых неравенств.	1
	Свойства числовых неравенств	1
	Основные методы установления истинности числовых неравенств	5
	Сравнение значений числовых выражений с помощью сопоставления значений степеней этих выражений методом оценок.	2

	Метод вспомогательной функции и использования её свойств	1
	Использование замечательных неравенств и свойств определённого интеграла	1
	Решение задач	1
Основные методы установления истинности неравенств с переменными		9
	Неравенства с переменными, основные понятия и их свойства	1
	Метод анализа и синтеза в решении задач на установление истинности неравенств с переменными	1
	Метод «от противного» и метод использования тождеств в решении задач на установление истинности неравенств с переменными	1
	Метод оценивания и метод введения новых переменных	1
	Метод вспомогательных функций	1
	Методы упрощения задач на доказательство неравенств	1
	Некоторые частные случаи неравенства Коши и их применение	1
	Применение неравенства Коши для нахождения наибольших и наименьших значений функции	1
	Решение задач	1
Метод математической индукции		5
	Полная индукция - метод перебора всех вариантов	1
	Схема применения принципа математической индукции	1

	Теоремы о сравнении соответствующих членов двух последовательностей	1
	Неравенство Коши для произвольного числа переменных	2
Неравенство Коши – Буняковского и его применение к решению задач		3
	Неравенство Коши – Буняковского и условия его реализации	1
	Векторный вариант записи неравенства	2
Неравенства подсказывают методы их решения		7
	Приближение к экстремуму выравниваем значений переменных	2
	Условные тождества	3
	Геометрические неравенства с применением соотношений между длинами сторон треугольника	2
Средние степенные величины		2
	Средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное.	2
11 класс		
Средние степенные величины		7
	Геометрические интерпретации	3
	Симметрические средние	4
Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения		3
	Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения	1
	Некоторые обобщения неравенств Чебышева и Буняковского	2
Генераторы замечательных неравенств		19

	Свойства одномонотонных последовательностей	3
	Неравенство Иенсона	5
	Неравенство Коши – Гельдера и Минковского	5
	Решение задач	6
Применение неравенств		5
	Неравенства в финансовой математике	2
	Задача Дидоны и другие задачи	2
	Поиск наименьших и наибольших значений функций с помощью неравенств	1

Тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия	Кол-во часов
Глава 1. Замечательные неравенства.		
1	Числовые неравенства и их свойства	1
2-3	Основные методы установления истинности числовых неравенств или как узнать «Что больше»?	2
4-7	Основные методы установления истинности неравенств с переменными. Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение.	4
8-10	Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.	3
11-12	Неравенство Коши-Буняковского и его применение к решению задач.	2
13	Неравенства подсказывают методы их обоснования.	1
Глава 2. Средние величины и соотношения между ними.		
14-19	Средние степенные величины.	6
20-21	Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.	2
22-32	Генераторы замечательных неравенств	11
33-35	Применение неравенств.	3
	Всего	35