

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя школа № 16 г. Павлово

«Рассмотрено»
Руководитель ШМО
Касаткина С.М. Касаткина/
Протокол № 1
31 августа 2017 г.

«Согласовано»
Заместитель директора
МБОУ СШ №16 г.Павлово
Крючкова Н.И.Крючкова/
31 августа 2017 г.

«Утверждено»
Приказ № 238 по МБОУ
СШ №16 г. Павлово
от 01 сентября 2017 г.

**Рабочая программа
факультативного курса
«Замечательные неравенства»
для 10-11 классов**

Программу составили:
Захарова Т.Н.
Шеронова Е.С.

г. Павлово 2017 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе программы С.А. Гомонова «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения».

Факультативный курс «Замечательные неравенства» рассчитан на 35 часов для обучающихся 10 класса и 35 часов для обучающихся 11 класса, которым интересна математика и ее приложения, и которым захочется глубже и основательнее познакомиться с ее методами и идеями.

Неравенства играют фундаментальную роль в большинстве разделов современной математики, без них не может обойтись ни физика, ни математическая статистика, ни экономика. Предлагаемый курс освещает намеченные, но совершенно не проработанные в общем курсе школьной математики вопросы, начиная от доказательства простейших числовых неравенств, до обоснования «замечательных» неравенств Коши-Буняковского, Чебышева и Иенсона. Навыки в использовании этих неравенств необходимы всякому ученику, желающему хорошо подготовиться к решению задач самого высокого уровня.

Цель курса: изучение избранных классов неравенств с переменными и научное обоснование методов их получения, а также практическое применение изученного теоретического материала.

Задачи курса:

- рассмотреть примеры на установление истинности числовых неравенств и основные методы решения данных задач;
- рассмотреть частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение;
- рассмотреть метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств;
- познакомить учащихся с неравенством Коши для произвольного числа переменных;
- доказать неравенство Коши-Буняковского и показать его применение для решения задач;
- познакомить учащихся с неравенством Чебышева и некоторыми его обобщениями;
- дать представление о математике как общекультурной ценности на примерах применения неравенств в математической статистике, экономике, для решения некоторых классов задач оптимизационного характера без применения средств дифференциального исчисления.

Данный факультативный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления обучающихся, использует целый ряд межпредметных связей.

Содержание программы факультативного 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 Иенсона.

10. Применение неравенств.

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

Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате изучения курса обучающиеся 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.

Учебно-методическое обеспечение

Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10-11 классы. Элективные курсы. Учебное пособие для профильных классов общеобразовательных учреждений.- М.: Дрофа, 2005

Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10-11 классы. Методические рекомендации.- М.: Дрофа, 2005

Элективные курсы в профильном обучении под редакцией А.Г.Каспржака. Образовательная область «Математика». Министерство образования РФ.- Национальный фонд подготовки кадров.- М.: Вита-Пресс, 2004

Тематическое планирование факультативного курса

«Замечательные неравенства»

10 класс

№ занятия	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
22-31	Генераторы замечательных неравенств	10
32-35	Применение неравенств	4
	Всего	35

Тематическое планирование факультативного курса

«Замечательные неравенства»

11 класс

№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов
	Глава 2. Средние величины и соотношения между ними.	
1-6	Средние степенные величины.	6
7-9	Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.	3
10-28	Генераторы замечательных неравенств	19
29-35	Применение неравенств.	5
	Всего	35

Протинуровано, пронумеровано и
скреплено печатью 6 (шесть) листов
Директор МБОУ СШ №16
г.Лавлово

Е.В.Средков

« 01 » 20 17

СШ №16

