


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 5 города Тюмени

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
математики и информатики


 Е.Ю.Попова
Протокол № 1
от « 29 » 08 2018 г.

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
Протокол № 1

от « 30 » августа 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
 О.Г.Усольцева

« 30 » августа 2018 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ СОШ № 5
города Тюмени

 Г.В.Шевалье
Приказ № 257
от « 31 » августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по элективному курсу
«Замечательные неравенства»
10-11 классы

Срок реализации: 2018-2019 учебный год

Автор программы:

Попова Е.Ю., учитель математики

2018 год

Пояснительная записка.

Рабочая программа по элективному курсу «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» для 10 - 11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального компонента Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике на профильном уровне, на основе программы элективного курса С. А. Гомонова «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» - М.: Дрофа, 2007год.

Цели предмета в контексте среднего образования

Целью данного курса является изучение избранных классов неравенств с переменными и научное обоснование методов их получения, а также применение изученного теоретического материала при решении неравенств.

Задачи курса:

- закрепление основ знаний о неравенствах и их свойствах;
- расширение представления о неравенствах;
- формирование умений решать неравенства с переменными;
- повышение общей математической культуры;
- развитие логического мышления обучающихся.

Элективный курс «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения», рассчитан на 68 часов: 34 часа в год в 10 классе (1 час в неделю) и 34 часа в год в 11 классе (1 час в неделю) . По изучению тем проводятся зачеты.

Общая характеристика элективного курса.

Курс посвящен увлекательному разделу алгебры – решению неравенств. Решение неравенств имеют тысячелетнюю историю. В то же время решение неравенств – современный раздел математики.

Теория неравенств тесно связана со многими другими разделами современной математики: решением оптимальных задач, исследованием функций, построением графиков. Она имеет большое значение для областей прикладной математики – линейного программирования и теории оптимального управления.

Многие современные задачи решаются только с помощью уравнений и некоторые уравнения обычным способом решить нельзя, и здесь на помощь приходят неравенства Коши, Буняковского, Чебышева и т.д. и их способы решения.

Помимо теоретического материала представленный курс содержит много практических заданий.

В результате изучения данного курса углубляется алгебраические представления учащихся о неравенствах, расширится кругозор учащихся, интересующихся математикой.

В рабочей программе предусмотрены условия для создания комплексной помощи детям с ограниченными возможностями здоровья в освоении основной образовательной программы основного общего образования по элективному курсу «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения».

Место учебного предмета в учебном плане.

Авторская программа предусматривает изучение элективного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения», на уровне среднего общего образования в объеме 34 часа (1 час в неделю) в 10 классе и 34 часа (1 час в неделю) в 11 классе.

Рабочая программа соответствует авторской

Используемый УМК

1. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10 – 11 кл.: учебное пособие/ С. А. Гомонов. – 2 – е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006.

2. Замечательные неравенства: методические рекомендации к элективному курсу С. А. Гомонова «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения»/ С. А. Гомонов. – 3 – е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.

Информация об используемых технологиях обучения, формах уроков, видах и формах контроля

<i>Технология</i>	<i>Ожидаемый результат</i>	<i>Практическое применение</i>
Технология проектного обучения	Умение взаимодействовать в команде, распределять роли. Умения конструировать собственные знания, ориентироваться в информационном пространстве. Презентация результатов собственной деятельности.	Через создание проектов разного вида: Учебные, информационные, исследовательские, творческие, ролевые, игровые.
ИКТ – технологии	Экономия времени, наглядность, своевременный индивидуальный и фронтальный контроль усвоения темы, раздела. Повышение познавательного интереса обучающихся, создание ситуации успешности на уроке.	Презентации MS PowerPoint как лекции, задания, наглядность. Индивидуальное тестирование через программу My test. Работа в сети Интернет по поиску, классификации информации при создании проектов, изучения новой темы.
Технология	Постоянное, активное	Моделирование жизненных

интерактивного обучения	взаимодействие всех учащихся.	ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем через работу в парах, дискуссии, дебаты, «аквариум», «карусель».
Здоровьесберегающие технологии	Сохранение и укрепление психического, интеллектуального, социального и физического здоровья обучающихся.	1) строгая дозировка учебной нагрузки; смена форм и видов деятельности обучающихся (не менее 4 за урок), 2) построение урока с учетом динамичности учащихся, их работоспособности; четкая организация учебного труда, 3) соблюдение гигиенических требований (свежий воздух, оптимальный тепловой режим, хорошая освещенность, чистота);

Приоритетными формами и методами работы с обучающимися являются:

фронтальная работа, работа в малых группах (2-3 человека), проектная работа, исследовательская деятельность, информационно-поисковая деятельность (работа с дополнительными источниками информации: энциклопедиями, справочниками, словарями, научно-популярной литературой, ресурсами Internet), выполнение практических и лабораторных работ.

Для достижения результатов обучения используются педагогические технологии, ориентированные на свойства личности, реализацию гуманно-личностного подхода к ребенку, в том числе с ограниченными возможностями здоровья. Работа с применением данных технологий обеспечивает наиболее полное погружение учащихся в педагогический процесс, позволяет осуществлять индивидуальный подход к ребенку.

Содержание курса.

Часть I. Замечательные неравенства (13ч)

Основные методы установления истинности числовых неравенств.

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 и некоторые другие. Примеры.

Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.

Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применения. Краткое введение. О применении неравенств с параметрами и об умении подбирать, сочинять и обосновывать (а то и опровергать) неравенства с параметрами. Банк-хранилище замечательных неравенств наибольшей востребованности. Неравенство – следствие. Равносильные (эквивалентные) неравенства. Равносильные задачи на доказательство (установление) или опровержение неравенств. Методы установления истинности неравенств с переменными: метод «от противного», метод анализа, метод синтеза, метод усиления и ослабления, метод подстановки (метод введения новых переменных), метод использования тождеств, метод введения вспомогательных функций, метод уменьшения или увеличения числа переменных, метод понижения степеней выражений, образующих левую или правую части неравенства, метод интерпретаций или моделей (векторных, тригонометрических, физических). Примеры.

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 (аксиомы) математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции. Примеры. 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 – Буняковского и его применение к решению задач.

Формулируется и обосновывается теорема, устанавливающая соотношение Коши – Буняковского и дающая критерий реализации этого соотношения в варианте равенства. Примеры. Геометрическая интерпретация неравенства Коши – Буняковского. Векторный вариант записи этого неравенства.

Неравенства подсказывают методы их обоснования.

а) Метод Штурма. Примеры.

б) Использование симметричности, однородности цикличности левой и правой частей неравенства.

в) Геометрические неравенства, устанавливающие соотношения между длинами сторон треугольника.

Часть II. Средние величины и соотношения между ними (21 ч)

Введение. «Средние» в средней школе. Многообразие средних величин.

Средние степенные величины:

соотношения между ними и другие источники замечательных неравенств. Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних».

а) Средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое и соотношение между ними в случае двух параметров.

Геометрическая интерпретация. Четыре средние линии трапеции.

б) Среднее арифметико-геометрическое Гаусса и среднее арифметико – гармоническое, их существование и свойства.

в) Симметрические средние. Теорема Мюрхеда. Круговые неравенства и методы их доказательства.

г) Среднее арифметическое взвешенное и его свойства. Координаты центра масс конечной системы материальных точек.

д) Средние степенные и средние взвешенные степенные и их свойства. Примеры. Вывод неравенства Коши – Буняковского с помощью

тождества Лагранжа.

Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.

Введение. Исторический экскурс. П.Л.Чебышев и его научное наследие.

а) Неравенство Чебышева: простейший вариант и его обобщение, порожденное понятием одномонотонной последовательности. Одномонотонная последовательность как результат обобщения понятия монотонных последовательностей и обнаружения некоторой «симметричности» выражений, составляющих левую и правую части неравенства Чебышева.

б) Неравенства, обобщающие как неравенство Чебышева, так и неравенство Коши – Буняковского.

Генераторы замечательных неравенств.

Перечисляются основные способы получения замечательных неравенств, причем как ранее уже изученные (идет повторение ранее пройденного), так и совершенно новые.

а) Свойства квадратичной функции – источник простейших неравенств.

б) Неравенство треугольника.

в) Свойства одномонотонных последовательностей – источник замечательных неравенств:

1) Свойства двучленных и трехчленных одномонотонных последовательностей. Примеры. Свертка двух последовательностей.

2) Свойства одномонотонных последовательностей произвольной длины и их применение. Примеры.

3) Одномонотонность нескольких последовательностей, их свойства и применения. Примеры.

4) Обобщения. Итоги. Применения изученных понятий и их свойств к получению новых замечательных неравенств. Неравенства, обобщающие одновременно и неравенство Коши – Буняковского, и неравенство Чебышева.

г) Неравенство Иенсона. Введение. Историческая справка. Краткий обзор результатов. Выпуклый анализ – раздел современной математики.

1) Свойства центра масс конечной системы материальных точек.

2) Выпуклые фигуры и выпуклые функции. Надграфик и подграфик функции. Неравенство Иенсона и его доказательство. Простейшие примеры применения.

3) Выпуклость фигур и свойства центра масс конечной системы материальных точек.

4) Исследование функций на выпуклость и вогнутость средствами математического анализа. Неравенство Коши – Гельдера и неравенство Минковского.

Достаточные условия вогнутости и выпуклости функции, заданной на указанном промежутке, в терминах ее производных первого и второго порядка (две основные теоремы разной степени общности и «тонкости»). Примеры (таблица) функций, чья выпуклость или вогнутость устанавливается вышеуказанными теоремами. Конкретные виды неравенства Иенсона, порожденные функциями из таблицы. Неравенство Коши – Гельдера. Неравенство Минковского и другие примеры.

Применение неравенств.

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

Формы и средства контроля

Предметом диагностики и контроля в курсе «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» являются их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Качество внешней образовательной продукции желательно оценивать по следующим параметрам:

- по глубине понимания теоретического материала, нашедшей отражение в решении практических заданий;
- по относительной новизне найденных решений;
- по ёмкости и лаконичности используемых алгоритмов;
- по практической пользе создаваемых логических функций и реализующих их электронных устройств.

Оценка внутреннего образовательного продукта связана с направленностью сознания школьника на собственную деятельность, на абстракцию и обобщение осуществляемых действий, иными словами: здесь должна иметь место рефлексивная саморегуляция.

Проверка достигаемых учащимися результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика и оценка учителем деятельности школьников;
- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка учащимися выполняемых заданий;
- итоговая оценка деятельности и образовательной продукции ученика в соответствии с его индивидуальной образовательной программой освоения курса;
- итоговая качественная оценка индивидуальной деятельности школьников учителем в виде отзыва или рекомендации.

Перечень учебно-методических средств обучения

УМК элективного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения», состоит:

1. Замечательные. Неравенства: . способы получения и . примеры применения. 10-11 кл.: учебное пособие / С.А. Гомонов. - М.: Дрофа, 2006. (Элективный курс).
2. Замечательные неравенства: методические рекомендации к элективному курсу С.А. Гомонова «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения»/ С.А. Гомонов. - М.: Дрофа, 2007. (Элективный курс).

Материально – техническая база кабинета

1. Портреты выдающихся деятелей математики
2. Технические средства обучения: 1) мультимедийный проектор; 2) интерактивная доска; 3) электронные пособия; 4) учебные электронные издания: Математика 5-11 классы. Практикум; уроки Кирилла и Мефодия; 1с:репетитор; электронный учебник справочник.
3. Аудиторная доска с магнитной поверхностью
4. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, циркуль.

Требования к уровню подготовки учащихся

Знать/уметь:

- определение числового неравенства и его свойства;
- определение средних величин и их свойства;
- правильно употреблять математическую терминологию;
- работать с литературными источниками, находить и использовать информацию в бумажных и электронных изданиях;
- исследовать функцию на выпуклость, вогнутость;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции с помощью замечательных неравенств;
- применять неравенства при решении статистических и оптимизационных задач.

Учебно-тематический план

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов
10 класс		
Часть I. Замечательные неравенства (34ч)		
2	Основные методы установления истинности числовых неравенств.	13
3	Основные методы установление истинности неравенств с переменными. Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение.	9
4	Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.	7
5	Неравенство Коши – Буняковского и его применение к решению задач.	4
7	<i>Зачет</i>	1
	Всего	34

11 класс

Часть II. Средние величины и соотношения между ними (34 ч)

6	Неравенства подсказывают методы их обоснования.	6
8	Средние степенные величины.	9
9	Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.	5
10	Генераторы замечательных неравенств.	7
11	Применение неравенств.	6
12	<i>Зачет</i>	1
	Всего	34

Календарно-тематический план курса

(1 час в неделю, всего 34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе)

№ урока	Дата проведения		Наименование раздела и тем	Примечание
	план	факт		
10 класс				
Часть I. Замечательные неравенства (34ч)				
Основные методы установления истинности числовых неравенств.(13 ч)				
1 2			Основные методы установления истинности числовых неравенств.	
3			Сравнение двух положительных чисел с помощью сравнения с единицей их отношения	
4			Сравнение действительных чисел по «определению»	
5			Сравнение с помощью сравнения степеней	
6			Метод оценок (метод сравнения с помощью промежуточного числа)	
7			Метод вспомогательной функции	
8			Замечательные неравенства и их свойства	
9			Метод сравнения с помощью свойств замечательных неравенств	
10 11			Решение задач на установление истинности неравенств с переменными.	
12 13			Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	
Основные методы установление истинности неравенств с переменными. Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение.(9ч)				
14- 16			Неравенства-следствия. Опровержимые неравенства	
17-19			Основные методы установление истинности неравенств с переменными	
20- 22			Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение	
Применение метода математической индукции к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.(7ч)				
23 24			Метод перебора всех вариантов (полная индукция) и метод «математической индукции». Система аксиом Джузеппе Пеано	
25			Некоторые модификации принципа математической индукции	
26 27			Теоремы о сравнении соответствующих членов двух последовательностей	
28			Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции.	
29			Неравенство Коши для произвольного числа	

			переменных.	
<i>Неравенство Коши – Буняковского и его применение к решению задач.(4ч)</i>				
30			Неравенство Коши-Буняковского и его применение к решению задач	
31			Неравенство Коши – Буняковского и условие его реализации в варианте равенства	
32			Векторный вариант записи неравенства Коши-Буняковского и тригонометрические подстановки	
33				
34			<i>Зачет «Замечательные неравенства»</i>	
11 класс				
<i>Часть II. Средние величины и соотношения между ними (34 ч)</i>				
<i>Неравенства подсказывают методы их обоснования(6ч)</i>				
1			Неравенства подсказывают методы их обоснования. Приближение к экстремуму выравниванием значений переменных (метод Штурма)	
2				
3			Использование симметричности, однородности, цикличности левой и правой частей неравенства	
4			Геометрические неравенства, устанавливаемые с применением соотношений между длинами сторон треугольника	
5				
6			Условные тождества	
<i>Средние степенные величины: свойства, происхождение и применение(9ч)</i>				
7			Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое в случае двух параметров	
8				
9			Геометрические интерпретации	
10			Среднее арифметико-геометрическое Гаусса и среднее арифметико-гармоническое	
11				
12			Симметрические средние. Круговые неравенства	
13				
14			Среднее арифметическое взвешенное и его свойства	
15			Средние степенные и средние взвешенные степенные	
<i>Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения(5ч)</i>				
16			Неравенство Чебышева и некоторые его простейшие обобщения	
17				
18			Некоторые обобщения неравенства Чебышева и Коши-Буняковского	
19				
20			Обобщающие неравенства	
<i>Генераторы замечательных неравенств(7ч)</i>				
21			Свойства одномонотонных последовательностей	
22				
23			Неравенство Иенсона	
24				

25			Исследование функции на выпуклость и вогнутость.	
26			Неравенства Коши-Гельдера и	
27			Минковского	
<i>Применение неравенств(6ч)</i>				
28			Неравенства в финансовой математике	
29				
30			Задача Дидоны и другие задачи на	
31			оптимизацию	
32			Поиск наибольших и наименьших значений	
33			функций с помощью замечательных неравенств	
34			<i>Зачет «Средние величины и соотношения между ними»</i>	