

Управление образования администрации города Коврова Владимирской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №23
(тел. 8(49232)37460)

Рассмотрено на заседании школьного
методического совета учителей математики

«__» _____ 2016 года
Протокол №__ от «__» _____ 2016года

Руководитель МО _____

Утверждено

Руководителем МБОУ «СОШ №23»

«__» _____ 2016 года
Приказ №__ от «__» _____ 2016года

Директор школы _____

Программа элективного курса

по математике

для учащихся 11 классов

«От простых неравенств к замечательным»

Срок реализации программы 2 года

Составитель учитель математики высшей квалификационной категории
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 23» Борисова С.В.

Программа составлена на основе авторской программы С.А Гомонова

Г. Ковров

2016

Содержание.

1. Пояснительная записка	3 стр.
2. Требования к уровню подготовки учащихся	4 стр.
3. Тематическое планирование	6 стр.
4. Содержание курса	7 стр.
5. Список литературы	9 стр.

Пояснительная записка.

Элективный курс «От простых неравенств к замечательным» рассчитан на 68 часов для учащихся 11 классов. Предлагаемый курс дополняет базовую программу по математике, позволяя учащимся пройти путь от способов решения простых числовых неравенств, встречающихся в школьной программе до обоснования замечательных неравенств Коши–Буняковского, Чебышева и др.

Полученные навыки решения этих неравенств необходимы учащимся для успешной сдачи ЕГЭ и дальнейшего обучения в высших учебных заведениях математического профиля. Неравенства играют фундаментальную роль в большинстве разделов современной математики, без них не может обойтись ни физика, ни математическая статистика, ни экономика. Данный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, исследовательских навыков. Материал курса позволяет показать учащимся как красоту и совершенство, так сложность и изощренность математических методов.

Элективный курс «От простых неравенств к замечательным» представляет углубленное изучение теоретического материала. Курс рассчитан на учеников, желающих основательно подготовиться к ЕГЭ. Занятия проводятся в форме обзорных лекций, семинаров и практикумов по решению задач, а так же используются такие методы как выступления с докладами по результатам самостоятельных «поисков» изучаемых вопросов на страницах сайтов Интернета, книг, журналов. При проведении занятий используются индивидуальные, групповые, коллективные формы деятельности.

Цель курса: изучение избранных классов неравенств с переменными, научное обоснование методов их получения.

Задачи курса:

- углубление знаний, умений и навыков учащихся по решению неравенств;
- подготовка к ЕГЭ и к обучению в вузе;
- формирование у учащихся интереса к предмету, развитие их математических способностей;
- развитие исследовательской и познавательной деятельности учащихся;
- обеспечение условий для самостоятельной творческой работы учащихся.

Планируемые результаты

В результате изучения курса учащиеся должны знать:

- понятие «больше», «меньше», «не больше», «не меньше» для действительных чисел и их свойства;
- основные методы сравнения двух чисел: «по определению», сравнение их отношений с единицей, сравнение их степеней, сравнение их с промежуточным числом, метод использования «замечательных неравенств»;
- основные методы установления истинности неравенств с переменными: метод анализа, метод синтеза, метод «от противного», метод использования тождеств, метод подстановки (введение новых переменных), метод оценивания (усиление и ослабления);
- схему применения метода математической индукции;
- неравенство Коши для произвольного числа переменных;
- соотношение Коши-Буняковского;
- неравенство Чебышева;
- средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое двух положительных чисел, их геометрическое интерпретация.

В результате изучения курса учащиеся должны уметь:

- применять основные методы сравнения двух чисел;
- применять основные способы доказательства истинности неравенств с переменными;
- применять метод математической индукции для доказательства неравенств;
- применять неравенство Коши-Буняковского при $n = 2$;
- применять замечательные неравенства для нахождения наибольшего и наименьшего значений функций, решения несложных задач на оптимизацию.

Основная форма изложения теоретического материала – лекция. На всех практических занятиях должна присутствовать самостоятельная работа учащихся: как индивидуально, так и в группах. Такая организация учебной деятельности способствует реализации поставленных целей курса, так как развитие способностей учащихся возможно лишь при сознательном, активном участии в работе самих школьников.

Ожидаемый результат изучения курса:

- знание учащимися методов решения неравенств с использованием свойств, входящих в них функций;
- умение самостоятельно добывать информацию и осознанно ее использовать при выполнении заданий;
- приобретение опыта в нахождении правильного и рационального пути решения неравенств;
- практика работы в группе: умение распределять обязанности, учитывать мнение каждого члена группы, адекватно оценивать работу одноклассников (при условии коллективной формы организации обучения).

Тематическое планирование.

№ п/п	Наименование тем	Учебное время	
		Лекция	Семинар
1.	Числовые неравенства и их свойства.	0,5	1,5
2.	Основные методы установления истинности числовых неравенств.	1	1
3.	Неравенства с переменными. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	0,5	1,5
4.	Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств.	1	2
5.	Неравенства и системы неравенств. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.	1	4
6.	Иррациональные неравенства.	0,5	2,5
7.	Частные случаи неравенства Коши.	1	1
8.	Применение неравенства Коши-Буняковского к решению задач.	1	5
9.	Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратическое и соотношения между ними.	1	2
10.	Неравенство Коши в задачах прикладного характера.	1	1
11.	Неравенство Чебышева. Обобщение неравенств Чебышёва и Коши-Буняковского	1	1
12.	Геометрические неравенства. Нетрадиционные способы доказательства традиционных неравенств.	1	3
13.	Доказательство условных неравенств.	1	1
14.	Неравенства в уравнениях. Нестандартные задачи.	1	4

15.	Применение неравенств в математической статистике и экономике.	1	1
16.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью замечательных неравенств.	1	4
17.	Неравенства с параметром. Применение «замечательных неравенств» к решению неравенств с параметром.	1	4
18.	Геометрический метод решения неравенств и уравнений с параметром.	1	3
19.	Иррациональные и степенные уравнения и неравенства.	1	3
20.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1	2
21. Защита творческих проектов.			3

Всего: 69 часов, 18,5ч лекционные, 50,5 ч практика.

Содержание курса.

Тема I. Числовые неравенства и их свойства.

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

Тема II. Основные методы установления истинности числовых неравенств.

Сравнение двух чисел по «определению», путем сравнения их отношения с единицей, путем сравнения их степеней, путем сравнения их с промежуточными числами.

Тема III. Неравенства с переменными. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.

Неравенства с переменными. Неравенство – следствие, равносильное неравенство. Методы установления истинности неравенств с переменными: метод анализа, метод синтеза, метод «от противного», метод подстановки, метод оценивания, метод использования тождества.

Тема IV. Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств.

Математическая индукция. Схема применения метода математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции, примеры. Решение неравенств с параметром.

Тема V. Неравенства и системы неравенств. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Приемы решения неравенств, систем неравенств. Разбор неравенств содержащих переменную под знаком модуля. Решение тригонометрических неравенств и их систем, содержащих переменную под знаком модуля.

Тема VI. Иррациональные неравенства.

Сведение решения иррационального неравенства к решению тригонометрического неравенства. Решение нестандартных неравенств. Решение неравенств с использованием свойств входящих в них функций.

Тема VII. Частные случаи неравенства Коши.

Неравенство Коши для произвольного числа переменных. Средние величины и неравенства Коши. Многообразие средних величин.

Тема VIII. Применение неравенства Коши-Буняковского к решению задач.

Теорема, устанавливающая соотношение Коши-Буняковского, геометрическая интерпретация этого неравенства. Векторный вариант его записи для $n = 2$.

Тема IX. Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратическое и соотношения между ними.

Многообразие средних величин. Средние величины в школьном курсе математике, физике. Геометрическая интерпретация. Четыре средние линии трапеции.

Тема X. Неравенство Коши в задачах прикладного характера.

Неравенство Коши для произвольного числа переменных.

Тема XI. Неравенство Чебышева. Обобщение неравенств Чебышёва и Коши-Буняковского.

Неравенства, обобщающие как неравенство Чебышева, так и неравенство Коши-Буняковского.

Тема XII. Геометрические неравенства. Нетрадиционные способы доказательства традиционных неравенств.

Общий вид некоторых неравенств для элементов треугольника. Геометрические неравенства. Нетрадиционные способы доказательства традиционных неравенств.

Тема XIII. Доказательство условных неравенств.

Неравенства, ранее не встречающиеся в литературе, которые вызывают интерес. Доказательство условных неравенств. Метод математической индукции при доказательстве неравенств. Равенства и неравенства в одном условии.

Тема XIV. Неравенства в уравнениях. Нестандартные задачи.

Нестандартные примеры неравенств. Разбор разных способов решения неравенств.

Тема XV. Применение неравенств в математической статистике и экономике.

Практическое применение замечательных неравенств в практике. Неравенства в математической статистике. Составление собственных примеров неравенств. Задачи на оптимизацию.

Тема XVI. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью замечательных неравенств.

Поиск наибольших и наименьших значений функций с помощью замечательных неравенств.

Тема XVII Неравенства с параметром. Применение «замечательных неравенств» к решению неравенств с параметром.

Решение заданий с параметром уровня ЕГЭ.

Тема XVIII. Геометрический метод решения неравенств и уравнений с параметром.

Применение геометрических уравнений и формул к решению неравенств и уравнений уровня С5 ЕГЭ.

Тема XIX Решение олимпиадных задач, уровня С5 ЕГЭ.

Тема XX. Решение олимпиадных задач, уровня С5 ЕГЭ.

Тема XXI Защита творческих проектов.

Список литературы.

Литература для учащихся.

1. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. М.: МЦНМО, 2002.
2. Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. М.: Дрофа, 2005.
3. Дорофеев Г.В. и др. Пособие по математике для поступающих в вузы. М.: Наука, 1999.
4. Лысенко Ф.Ф. Математика. Подготовка к ЕГЭ – 2011.- Легион-М, 2010.
5. Локоть В.В. Задачи с параметрами. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы. М.: АРКТИ, 2005.
6. Математика: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1998.
7. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для 10кл. средней школы.- М.: Просвещение, 1989.

Литература для учителя.

1. Гомонов С.А. Замечательные неравенства. Их обоснование и применение. Методические рекомендации к элективному курсу. Дрофа. 2007.
2. Монахов В.М. и др. Методы оптимизации. Применение математических методов в экономике: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1978.
3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа, 10, 11 класс. Профильный уровень, 2 части, М. : Мнемозина, 2007.
4. Седрабян Н.М., Авоян А.М. Неравенства. Методы доказательства. М.: Физматлит, 2002.
5. Петров В.А.. Прикладные задачи на уроках математике. Смоленск: Изд-во СГПУ, 2001.
6. Фальке Л.Я., Лисничук Н.Н. и др. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе. М.: “Илекса”, 2006.

Статьи журнала «Математика в школе».

1. Айзенштат Я.И. «Доказательство неравенств методом математической индукции» - Мндчик Л.Д. Неравенство Коши. № 5, 1987.
2. Петров В.А. Элементы финансовой математики на уроке. № 8, 2002.
3. Фирстова Н.И. Решение некоторых видов уравнений при помощи неравенств. №1, 2002.
4. Ярский. А.С. Как научить доказывать неравенства. № 1, 1997.

Статьи в приложении к газете «Первое сентября». «Математика».

1. Антонова Н, Солодовников С. Неравенство Коши о средних арифметическом и геометрическом. № 20, 1999.
2. Башарин Г.П. Элементы финансовой математики. № 16, 1996.
3. Винокуровы Е. и Н. Экономика в задачах. № 34, 1998.
4. Клостер Г. Метод математической индукции. № 23, 2003, 1976-№2-с.89.
5. Вороной А.Н. Пять способов доказательства одного неравенства. № 4, 2000.
6. Гальперин И.М., Габович И.Г. Использование векторного неравенства Коши-Буняковского при решении задач по алгебре. № 2, 1991.
7. Далингер В.А. Как сделать теорему о среднем арифметическом и среднем геометрическом средством познания. № 9, 2003.
8. Дорофеев Г.В. и др. Геометрические доказательства теоремы о средних: Курс по выбору «Избранные вопросы математики». № 10, 2003.