Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Старо-Челнинская средняя общеобразовательная школа
Нурлатского муниципального района Республики Татарстан»

Рассмотрено на заседании ШМО	**«Согласовано»**	**«Утверждаю»**
Руководитель ШМО: _____ Чуканова М.Г. Протокол № 1 от «29» августа 2024 г.	Заместитель директора по УР: _____ Терентьева А.А. «1» сентября 2024 г.	Директор школы: _____ Галиуллин И.Б. Приказ № 120 от «01» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
« Универсальные методы решения неравенств»
в 11 классе
на 2024 – 2025 учебный год.

Составители:
Чуканова Мария Геннадиевна
учитель первой квалификационной категории
МБОУ «Старо – Челнинская СОШ».

с. Старые Челны, 2024 г.

Программа курса по математике в 11-м классе

"Универсальные методы решения неравенств"

Пояснительная записка

Целью профильного обучения является обеспечение углубленного изучения предмета .

Контрольно-измерительные материалы по математике содержат задания, в которых нужно решать неравенства. Появление таких заданий на экзаменах не случайно, т.к. с их помощью проверяется техника владения формулами элементарной математики, умение выстраивать логическую цепочку рассуждений. Неравенства являются важной составляющей всего курса школьной математики. Владение приемами решения различных неравенств можно считать критерием знаний основных разделов школьной математики, уровня математического и логического мышления, но методу интервалов при решении неравенств уделено мало внимания. Между тем, этот метод достаточно прост в применении и позволяет решать неравенства разных типов, причем различной степени сложности.

Разработанный курс может быть использован при подготовке к олимпиадам и экзаменам в вузы. Универсальность метода интервалов состоит в том, что его можно применять для решения неравенств высших степеней, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических, а также неравенств с модулем и параметрами.

Цели курса:

- вооружение учащихся общими методами и приёмами решения математических задач, связанных с решением неравенств;
- формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету;
- выявление и развитие их математических способностей.

Данный курс направлен на решение следующих задач:

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

Ожидаемый результат изучения курса

Изучение курса «Универсальный метод решения неравенств» позволит:

- усвоить алгоритм решения неравенств методом интервалов;
- применять метод интервалов для решения неравенств высших степеней, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических, а также неравенств с модулем и параметрами;
- проводить полное обоснование метода при решении неравенств;

- овладеть исследовательской деятельностью.

Формы проведения: Основными формами проведения курса являются изложение основных вопросов курса в виде обобщающих лекций, семинаров, практикумов по решению задач, зачётов и рефератов учащихся.

Содержание курса

Обоснование метода интервала.

Свойство непрерывных функций. Описание метода интервалов. Алгоритм решения неравенств методом интервалов. Рассмотрение простейших примеров.

Методические рекомендации. Учащиеся ещё в 9-м классе встречались с применением метода интервалов при решении простейших неравенств, но без должного теоретического обоснования. Важно показать учащимся, что метод интервалов **строится н**а основе свойства непрерывных функций (свойство сохранять знак на промежутке между нулями функции). Затем отработать пошаговое применение метода на знакомых учащимся неравенствах вида P(x) > , G(x)> 0, где P(x), G(x) – многочлены.

Неравенства высших степеней. Рациональные неравенства

Решение неравенств вида $(x-x_1)^{k_1}(x-x_2)^{k_2}\ldots(x-x_n)^{k_n}$ > 0, где $k_1, k_2, \ldots k_n, n$ – натуральные числа и неравенств вида P(x)G(x) > 0, где P(x), G(x) – многочлены.

Методические рекомендации. Повторить с учащимися способы решения уравнений высших степеней (способы разложения на простые множители, замены переменной, применения теоремы Безу, схемы Горнера и т.д.). Познакомить с различными способами определения знака выражения на промежутке. Рассмотреть неравенства, при решении которых встречаются кратные корни.

Иррациональные неравенства.

Решение неравенств вида $\sqrt{P(x)} > 0, \sqrt{P(x)}G(x) > 0$, где P(x), G(x) – многочлены, а также других неравенств, содержащих радикалы.

Методические рекомендации. При решении иррациональных неравенств используются те же приёмы, что и при решении иррациональных уравнений: возведение обеих частей неравенства в одну и ту же степень, введение вспомогательных переменных и др. Отличие состоит в том, что при решении неравенств проверка подстановкой невозможна, т.к. обычно решение неравенства – бесконечное множество. Значит нужно очень внимательно следить за равносильностью преобразований. Применение метода интервалов упрощает решение некоторых иррациональных неравенств.

Тригонометрические неравенства.

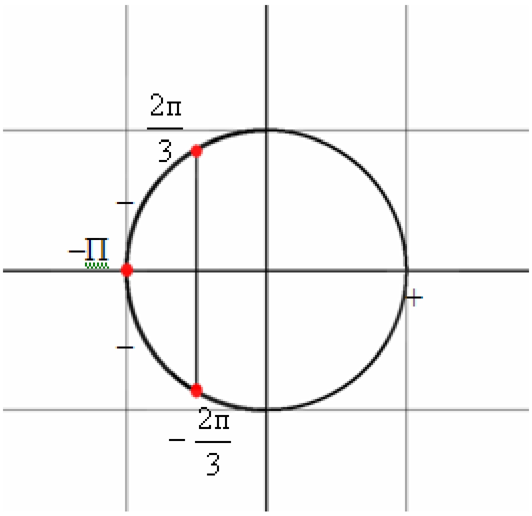
Обобщение метода интервалов на тригонометрической окружности. Алгоритм решения тригонометрических неравенств методом интервалов. Решение тригонометрических неравенств методом интервалов. Отработка алгоритма.

Методические рекомендации. Тема «Тригонометрические неравенства» в школьных учебниках представлена очень скудным набором заданий. В основном для решения предлагаются неравенства вида sin x > 0, cos x > 0, tg x > 0, ctg x > 0 (вместо знака «>», могут стоять «<, ≤, ≥») и неравенства вида sin (kx+b) > 0 и т.п. Метод интервалов позволяет решать более сложные тригонометрические неравенства, например: $(2\sin x + 1)(2\sin x - \sqrt{3}) > 0$; $2\sin 2x - 2\sin x + 2\cos x \geq 1$; $\frac{2\sin x - \sqrt{3}}{2\cos x + 1} < 0$; $3\sin^2 x + \sin 2x - \cos^2 x \geq 2$. Особенностью применения этого метода для тригономических неравенств является замена числовой прямой на числовую окружность.

Рассмотрим решение сложных тригонометрических неравенств методом интервалов.
П р и м е р.
Решим неравенство $2\cos^2 x + 3\cos x + 1 \geq 0$.
Преобразуем неравенство к виду $(\cos x + 1)(2\cos x + 1) \geq 0$.

Отметим на единичной окружности те значения x, при которых $\cos x = 1$или $\cos x = -\frac{1}{2}$.

Найдём знак выражения $(\cos x + 1)(2\cos x + 1)$ на каждом промежутке.



При $x=0$ $(\cos x + 1)(2\cos x + 1) > 0$, $x = \frac{5п}{6}$ $(\cos\frac{5п}{6} + 1)(2\cos\frac{5п}{6} + 1) < 0$ и при $x = -\frac{5п}{6}$ $(\cos(-\frac{5п}{6}) + 1)(2\cos(-\frac{5п}{6}) + 1) < 0$. Решению исходного неравенства соответствуют те дуги, которые отмечены знаком «+» и x = П. Окончательное решение можно записать в виде совокупности промежутков $x \in \{П\} \cup [-\frac{2п}{3} + 2Пn; \frac{2п}{3} + 2Пn]$, $n \in Z$. При записи окончательного ответа нужно помнить, что если в одном из промежутков нарушается переход значений от меньшего к большему, то следует заменить один из концов промежутка, прибавив или отняв 2П.

Примерные неравенства $\frac{\operatorname{tg} x - 1}{2\sin x + \sqrt{2}} \leq 0$; $(2\sin x + 1)(2\sin x - \sqrt{3}) > 0$

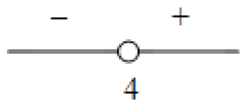
Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.

Решение показательных, степенно-показательных, логарифмических неравенств различных видов. Комбинированные неравенства.

Методические рекомендации. При решении показательных и логарифмических неравенств, как правило, используют свойства убывающей и возрастающей функций. Но такие неравенства можно решать и методом интервалов.

П р и м е р

Решим неравенство $0{,}2^{3-x} > 5$. Преобразуем неравенство к виду $0{,}2^{3-x} - 5 > 0$. Найдём нули выражения $0{,}2^{3-x} - 5$. $0{,}2^{3-x} - 5 = 0$, $x = 4$. Найдём знак на промежутках $(-\infty; 4)$ и $(4; +\infty)$.



Ответ: $(4; +\infty)$.

Так же решаются и более сложные неравенства. Примерные неравенства: $9^x - 4\cdot 3^x + 3 \le 0$; $3\cdot 4^x + 6^x - 2\cdot 9^ч > 0$; $\lg^2 x - 4 \ge 0$; $2\log_2^2 x - 5\log_2 x \le -3$; $\dfrac{2^x - 2}{\lg x + 1} < 0$.

Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Методические рекомендации. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля, не входит в обязательный уровень математического образования. Поэтому на занятиях элективного курса полезно рассмотреть различные способы решения неравенств и уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.Обычно при решении уравнений и неравенств с модулем применяют следующие методы: раскрытие модуля по определению; возведение обеих частей уравнения или неравенства в квадрат; метод разбиения на промежутки; графический. При решении неравенства с модулем методом интервалов необходимо помнить, что на числовой прямой, после нанесения области определения, мы отмечаем точки, в которых соответствующая функция обращается в ноль.

Различные способы решения неравенств.

Решение неравенств с помощью равносильных переходов, введения вспомогательной переменной, функционально – графического способа.

Методические рекомендации. На занятиях следует подчеркнуть, что речь идет не о преимуществах какого-то метода над другими, а показывается применение метода интервалов на разнообразных неравенствах. Полезно в конце изучения курса повторить с учащимися различные методы решения неравенств: равносильных переходов, введения вспомогательной переменной, функционально – графический способ решения неравенств.

Планирование (34 ч.)

№ урока	Тема	Кол–во часов	сроки
1.	Свойство непрерывных функций. Описание метода интервалов.	1	04.09
2.	Рациональные неравенства. Отработка алгоритма решения неравенств методом интервалов	1	11.09
3.	Рациональные неравенства. Отработка алгоритма решения неравенств методом интервалов	1	18.09
4.	Рациональные неравенства. Отработка алгоритма решения неравенств методом интервалов	1	25.09
5.	Иррациональные неравенства.	1	02.10
6.	Иррациональные неравенства.	1	09.10
7.	Иррациональные неравенства.	1	16.10
8.	Обобщение метода интервалов на тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств методом интервалов.	1	23.10
9.	Обобщение метода интервалов на тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств методом интервалов.	1	30.10
10.	Обобщение метода интервалов на тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств методом интервалов.	1	7.11
11.	Показательные неравенства.	1	13.11
12.	Показательные неравенства.	1	20.11
13.	Показательные неравенства.	1	27.11
14.	Степенно-показательные неравенства.	1	04.12
15.	Степенно-показательные неравенства.	1	11.12
16.	Степенно-показательные неравенства.	1	18.12
17.	Логарифмические неравенства.	1	25.12
18.	Логарифмические неравенства.	1	08.01
19.	Логарифмические неравенства.	1	15.01
20.	Комбинированные неравенства.	1	22.01
21.	Комбинированные неравенства.	1	29.01
22.	Комбинированные неравенства.	1	05.02
23.	Неравенства с модулями.	1	12.02
24.	Неравенства с модулями.	1	19.02
25.	Неравенства с модулями.	1	26.02
26.	Решение систем неравенств	1	04.03
27.	Решение систем неравенств	1	11.03
28.	Решение систем неравенств	1	18.03
29.	Решение систем неравенств	1	8.04
30.	Решение систем неравенств	1	15.04
31.	Решение систем неравенств	1	22.04
32.	Решение систем неравенств	1	29.04
33.	Решение систем неравенств	1	06.05
34.	Решение неравенств по темам курса различными способами.	1	13.05

Литература

1. А.Н.Колягин и др. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс.2005 г.
2. Математика в школе. №6-1992 г.
3. Л.Д.Лаппо, М.А.Попов Математика (полный курс В,С), изд. «Экзамен», Москва 2018 г.
4. Математика для поступающих в вузы //Сост. А.А.Тырымов. – Волгоград: Учитель, 2000.
5. Вступительные экзамены в ВУЗы. Математика в школе. 1992-2009 гг.
6. Материалы по подготовке к ЕГЭ 20014-2016 г.

Электронные учебники

1. 1С:Репетитор. Математика. Электронные уроки по всему курсу средней школы.
2. Информационные ресурсы сети Интернет.