

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математического анализа

Электронный образовательный курс
«Неравенства в школьном курсе математики»

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 3 курса 322 группы

направления 44.04.01 – Педагогическое образование

механико-математического факультета

Абдуллаевой Кенуль Рафаил кызы

Научный руководитель
доцент, к.ф.-м.н., доцент

_____ Л.В.Сахно.
подпись, дата

Заведующий кафедрой
и.о.зав. кафедрой, д.ф.-м.н.

_____ П.А.Терехин.
подпись, дата

Саратов 2023

Введение

Материалы учебного процесса, связанные с неравенствами, составляют значительную часть школьного курса математики, а его изучение в современной методике обучения математике оформлено в отдельный содержательно-методический курс, таким образом, что неравенства выступают как самостоятельный объект для изучения.

Отмечу, что умение школьников решать неравенства является обязательным компонентом при проведении итоговой аттестации и вступительных экзаменов учащихся.

Современные учащиеся средних образовательных учреждений начинают знакомиться с неравенствами еще в начальной школе, где используются задания типа: «сравнить числа», «сравнить значения выражений», «сравнить выражения не вычисляя их значения», решают логические задачи, предполагающие составление числовых неравенств.

Далее содержание темы «Неравенства в курсе школьной математики» постепенно углубляется и расширяется. Так, например, процентное содержание неравенств от всего изучаемого материала в 7 классе составляет 20%, в 8 классе – 25%, в 9 классе – 30%, в 10-11 классах - 38%.

Изучением вопросов методики преподавания темы «Неравенства в курсе школьной математики» занимались: А. Г. Мордкович, А. Алексеев, Н. Бескин, П. Горнштейн, Ш. Алимов, А. Колмогоров и др

Магистерская работа представляет собой материалы для разработки электронного образовательного курса «Неравенства в курсе школьной математики». Данный образовательный курс предназначен для учащихся 10-11го классов основного общего образования, и содержит элементы, относящиеся как к обучению на базовом уровне, так и в классах с профильной подготовкой.

Актуальность магистерской работы заключается в том, что для успешной сдачи экзаменов и для того, чтобы уметь решать задачи на сравнения, школьникам необходимо овладеть навыками решения неравенств.

К сожалению, тема неравенств зачастую вызывает существенные затруднения у учеников, что говорит о необходимости особого внимания к данной теме.

Таким образом, целью исследования магистерской работы является анализ методики изучения неравенств, а также методики решения задач по неравенствам разных уровней сложности в курсе школьной математики и разработка электронного образовательного ресурса (ЭОР) по теме «Неравенства в курсе школьной математики» для учеников 10-11 классов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, основные из которых следующие:

- ознакомление с целями изучения неравенств в курсе математики средней школы;
- анализ этапов изучения неравенств;
- определение различных способов обоснований решений неравенств;
- разработка теоретического и практического содержания электронного образовательного ресурса по теме «Неравенства в курсе школьной математики» на социальном образовательном сайте «nsportal.ru».

Теоретической базой исследования являются современные учебники отечественных авторов по математике и алгебре, разработанных для средних и средне профессиональных образовательных учреждений.

Электронный образовательный курс по теме «Неравенства в курсе школьной математики» был апробирован среди студентов средне профессионального образовательного учреждения ГАПОУ СО "СКСМГС".

После проведения поэтапного тестирования, по необходимости проводилась соответствующая корректировка задач. Средневзвешенное значение результата апробации тестов базового уровня сложности составило 69,5, тестов среднего уровня сложности 43%, и апробации тестов повышенного уровня составило 30%. Средневзвешенное значение показывает, процент учащихся, которые успешно прошли тестирование.

Разработанный курс заданий по теме: «Неравенства в курсе школьной математики», предназначенный для уроков математики, а также элективных курсов по математике, послужит хорошей основой для усвоения данной темы на более глубоком уровне.

Научная новизна магистерской работы состоит в разработке дидактического материала трех уровней сложности.

Основные цели создания электронного образовательного курса:

- применение дистанционных образовательных программ и электронного обучения с целью повышение качества обучения при реализации образовательных программ;
- работа с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для оптимизации деятельности педагогического состава;
- создание электронной информационно-образовательной среды, позволяющей осуществлять возможность дистанционного обучения.

Задачи создания электронного образовательного курса:

- соответствие единым требованиям к структуре, отдельным элементам ЭОК и технологиям обучения по нему в социальном образовательном сайте «nsportal.ru»;
- разработка учебно-методических и контрольно измерительных материалов по теме «Неравенства в курсе школьной математики», реализуемой в системе образовательного сайта «nsportal.ru»;

Базовые навыки и умения, которыми должен обладать учащийся перед изучением курса:

- иметь представление о простейших понятиях неравенств;
- уметь изображать графики разных функций;
- знать определение логарифма, степени, модуля и т.д.;
- знать простейшие виды решений неравенств разных классов;

Представляю таблицу целей обучения теме «Неравенства в курсе школьной математики» и карту изучения темы.

Таблица 1. Таблица целей обучения теме «Неравенства в курсе школьной математики»

| Формулировки обобщённых целей | Формулировки учебных задач, с помощью которых достигается обобщённая цель | | | Средства помощи |
|---|---|---|--|--|
| | цель считается достигнутой, если Вы на уровнях: | | | |
| | 1 ^{ом} | 2 ^{ом} | 3 ^{ем} | |
| Ц 1: приобретение УИ, формирование логических ПУД | <p>а) определяете неравенства и сравниваете их по признаку наличие в левой части некоторого выражения, а в правой нуля;</p> <p>б) составляете определение функции заданных неравенствами с использованием учебника;</p> <p>в) сравниваете решения рассматриваемых неравенств 1-го уровня сложности.</p> | <p>а) составляете алгоритм решения квадратичного, дробно-рационального, иррационального, логарифмического и т.д. неравенств, записанных формулами любого вида;</p> <p>б) выполняете анализ и выявляете преобразования необходимые для решения неравенства, заданных различными формулами с использованием помощи;</p> <p>в) обобщаете приёмы решения квадратичных неравенств.</p> | <p>а) даёте определение всем классам неравенств;</p> <p>б) выполняете анализ и выявляете преобразования, нужные для решения неравенств, заданных различными формулами;</p> <p>в) составляете приёмы решения неравенств, заданных различными формулами с помощью указаний.</p> | <p>а) таблица схематических графиков функций;</p> <p>б) таблица формул частного и общего вида функций;</p> <p>в) таблица видов неравенств.</p> |
| Ц 2: контроль усвоения теории | <p>знаете:</p> <p>1) определение линейного, квадратичного, дробно-рационального неравенств;</p> <p>2) виды неравенств разных классов и особенности решения;</p> <p>3) алгоритм решения с помощью графика функции;</p> <p>4) алгоритм решения неравенства методом интервала;</p> <p>5) алгоритм решения неравенства аналитическим способом;</p> | <p>знаете:</p> <p>1) определение неравенства;</p> <p>2) алгоритмы решения неравенства;</p> <p>умеете:</p> <p>1) выбирать наиболее рациональный способ решения;</p> <p>2) приводите примеры в соответствии с определениями.</p> | <p>знаете:</p> <p>1) формулы всех частных видов неравенств и формулу общего вида;</p> <p>2) алгоритмы решения неравенств;</p> | <p>Приёмы решения неравенства с помощью:</p> <p>а) методом рационализации;</p> <p>б) метода интервалов;</p> <p>в) с использованием теорем;</p> <p>г) с использованием всех приёмов</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | <p>умеете:</p> <p>1) выполнять элементарные преобразования математических выражений;</p> <p>2) раскладывать функции неравенства на множители;</p> <p>3) приводить примеры в соответствии с определениями.</p> | | | |
| | 1 ^{ом} | 2 ^{ом} | 3 ^{ем} | |
| ЦЗ: применение знаний и умений | <p>умеете:</p> <p>а) использовать основные преобразования решения линейных, квадратичных, дробно-рациональных, иррациональных неравенств;</p> <p>б) выполнять простейшие задания с использованием неравенств</p> | <p>умеете:</p> <p>а) использовать все преобразования и способы для решения неравенства 2-го уровня сложности;</p> <p>б) выполнять задания с использованием неравенства 2-го уровня сложности.</p> | <p>умеете:</p> <p>а) использовать все преобразования и способы для решения неравенства 3-го уровня сложности;</p> <p>б) выполнять задания с использованием неравенства 3-го уровня сложности;</p> <p>в) использовать эвристики для решения неравенства.</p> | <p>1) приёмы решения неравенств</p> <p>а) с помощью графиков функции;</p> <p>б) методом интервалов;</p> <p>в) эвристические рекомендации для решения неравенства 3-го уровня;</p> |
| Ц 5: формирование общих ПУД и РУД | <p>Ц 5:</p> <p>а) выбираете уровни достижения целей и формулируете цели своей учебной деятельности;</p> <p>б) выбираете задачи и решает их;</p> <p>в) осуществляете самопроверку с использованием образцов, приёмов;</p> <p>г) составляете контрольную работу для своего уровня усвоения;</p> <p>д) оцениваете свою итоговую деятельность по данным объективным критериям; по собственным критериям, сравнивая их с объективными критериями;</p> <p>е) делаете выводы о дальнейших действиях, планирует коррекцию учебно-познавательной деятельности</p> | | | <p>Приёмы саморегуляции УПД</p> |

УИ - учебная информация; ПУД – познавательные; КУД – коммуникативные; РУД – регулятивные учебные действия.

Таблица 2. Карта изучения темы «Неравенства в курсе школьной математики»

| 1. Логическая структура и цели изучения темы | | | | | | |
|--|----------------------|--|---------------------------|--|-----------------------------|---|
| Ц. 1,2 Изучение теории | Ц. 2,3,5 Практика | Ц. 1-5 Изучение теории | Ц. 1-5 Изучение теории | Ц. 3,4,5 Практика | Ц. 3,4,5 Изучение теории | Ц. 5 Практика |
| 2. Блок актуализации знаний учащихся | | | | | | |
| Знать: решение квадратного, рационального и иррационального неравенств, неравенств с модулем, а также логарифмических и показательных неравенств. Знать схематическое изображение графиков вышеперечисленных функций, находить по графику промежутки знакопостоянства. | | | | | | |
| 3. Основные понятия, теоремы, типы задач, методы, изучаемые в теме (Ц 1, 2) | | | | | | |
| Определение и основные характеристики различных классов неравенств. Решения неравенства с помощью различных методов. | | | | | | |
| 4. Образцы заданий итоговой работы (Ц 5) (во всех вариантах нужно решить неравенства) | | | | | | 5. Средства обучения теме |
| <i>1 уровень</i> | <i>Баллы</i> | <i>2 уровень</i> | <i>Баллы</i> | <i>3 уровень</i> | <i>Баллы</i> | |
| 1) $2x + 4 \leq -4x + 1.$ 2) $\frac{2x-1}{4} + \frac{x+3}{3} \leq 0$ 3) $x^2 - 4x + 4 \leq 0$ 4) $x^2 + 34x + 289 > 0$ 5) $\frac{2}{1-2x} \leq \frac{3}{x+5}$ 6) $\frac{x^2-2x-3}{x-4} \leq 3 - x$ 7) $\sqrt{2x-7} < 3$ 8) $\sqrt{14-x-3x^2} < 2$ 9) $\log_4\left(\frac{3x}{2} + 1\right) \leq 2$ 10) $\left(\frac{7}{5}\right)^{2x-7} \leq \left(\frac{7}{5}\right)^{2-x}$ | | 1) $\begin{cases} x^2 > 4, \\ 2x - 5 < 0. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 5x - x^2 \geq 0, \\ \frac{x}{3} - 2x < -4; \end{cases}$ 3) $\frac{1}{2x} \leq \frac{2}{2x-1}$ 4) $\frac{2x^2+5x+3}{2x^2-29x+77} \leq 1$ 5) $\sqrt{3x - \frac{23}{4}} \geq \sqrt{x^2 + 2x - 8}$ 6) $\log_7 x + \log_7(x+1) \leq \log_7 2$ 7) $1 + \log_2(x-2) > \log_2(x^2 - 3x + 2)$ 8) $4 * 4^{x^2+2x-5} - 33 * 2^{x^2+2x-5} + 8 \geq 0$ 9) $(2^x - 4)(3^x - 1) \geq 0$ 10) $-1 < x^2 - 7 < 29$ | | 1) $\frac{x^3-10x^2+24x}{x^2-9x+20} * \frac{1}{5-x} \geq 0$ 2) $\frac{8x+3}{(x^2+2x+1)(x^2+x-6)} \geq \frac{1}{x^2-x-2}$ 3) $\sqrt[3]{x^2+4x-5} * \sqrt[4]{x+3} \leq 0$ 4) $\frac{\sqrt{12-x-x^2}}{2x-7} \leq \frac{\sqrt{12-x-x^2}}{x+4}$ 5) $(x-3)\sqrt{x^2+2-2} \geq 0$ 6) $\sqrt{\frac{2x+1}{x^2+x}} \leq \sqrt{\frac{1}{x+2}}$ 7) $\log_4\left(20 - \frac{9}{x}\right) + \log_{0.25}\left(5 - \frac{x}{4}\right) \geq 1$ 8) $3^{\log_2 x^2} + 2 x ^{\log_2 9} \leq 3 * \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_{0.5}(2x+3)}$ 9) $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^{3-x} \leq (\sqrt{3} - \sqrt{2})^{\sqrt{x+3}}$ 10) $\begin{cases} x^2 - x + 1 \leq 10 - x \\ x^2 - 4x < 0 \end{cases}$ | | 1) Учебник; 2) Теория представленная в данном курсе 3) Дидактические материалы; 4) Сборник заданий |

В Главе I рассмотрена методика обучения различным видам неравенств в курсе математики средней и старшей школы. Рассмотрены методы решения линейных, квадратных., рациональных и иррациональных, логарифмических и показательных неравенств, а также неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Во второй главе, приведены практикумы трех уровней сложности.

В работе вначале вводится теоретический материал, который в последствие объясняется на примерах. Те есть материал работы изложен дедуктивным методом.

Работа структурирована по стандарту высшего учебного заведения и состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы.

В заключении работы сформулированы основные выводы.

Список использованных источников состоит из 23 наименований.

По результатам выполнения магистерской работы на сайте <https://nsportal.ru/kenul-abdullaeva> выставлены:

- теоретический материал по теме «Неравенства в курсе школьной математики»;

- набор тренировочных задач трёх уровней сложности.

Основная часть

Магистерская работа состоит из теоретической и практической части. Теоретическая часть включает в себя 7 разделов, а именно изложение теоретических основ методики изучения и аспекты решения неравенств в курсе математики.

Первый раздел содержит общую информацию о неравенствах и о их свойствах. Во втором разделе даются методические особенности изучения неравенств и их систем, рассматриваются классы неравенств.

Последующие пять разделов теоретической части магистерской работы распределены по классам неравенств. Последовательность представлена в следующем порядке: линейные и квадратные неравенства и методы их решения; дробно-рациональные неравенства; неравенства, содержащие переменную под знаком модуля; методы решения иррациональных неравенств; показательные и логарифмические неравенства.

Все разделы содержат подробный разбор различных видов неравенств и методов их решения. Представлены большое количество примеров решения неравенств разных групп и разных уровней сложности.

Практическая часть состоит из тренировочных заданий трех уровней сложности, а также представлены ответы на эти задания. Каждая задача отдельного уровня сложности будет оцениваться в 1 балл. Уровень считается успешно пройденным, если учащийся набрал 9–10 баллов. Такое количество баллов соответствует оценке «5». Если учащийся набрал 7–8 баллов – это оценка «4», что говорит о менее успешном освоении теории из первого раздела курса. Набрав 5-6 баллов (оценка «3») необходимо снова вернуться к изучению теоретической части.

Нужно отметить, что данный электронный образовательный курс в большей степени предназначен для учеников 10-11 классов, и предполагает наличие базовых знаний по следующим разделам математики: линейные, квадратные, рациональные и иррациональные уравнения, уравнения

содержащие переменную под знаком модуля, логарифмические и показательные уравнения.

На освоение данного электронного образовательного курса в среднем можно затратить три недели. Но это касается учащихся 11-х классов, освоивших темы, необходимые для решения некоторых задач среднего и повышенного уровней сложности. Необходимо учитывать уровень знаний учащихся, и в каком классе предлагается прохождение данного курса.

Заключение

Данная работа представлена как помощь выпускнику среднеобразовательных учебных заведений, вспомнить весь материал школьной программы, связанные с «Неравенствами» (за исключением тригонометрических неравенств). Пользоваться материалом работы можно будет со всех регионов страны. В этом и самое большое преимущество электронного образовательного курса. В данном курсе реализована тема «Неравенства в курсе школьной математики».

Помимо решения своей первоочередной задачи - обучения на расстоянии посредством Интернет – электронное обучение также является отличным дополнением очной формы обучения и может служить хорошим инструментом для повышения качества и эффективности традиционного обучения.

Работе соответствует следующие основные направления раскрытия темы неравенств в школьном курсе математики:

- теоретико-математическая, раскрывается в двух аспектах: изучение наиболее важных классов неравенств; изучение обобщенных понятий и методов в целом.

- направленность на установление связей с предыдущим и последующим содержанием курса математики.

Использование обобщенных понятий и методов задает упорядоченное изучение линии неравенств и их систем в целом, в свою очередь эти понятия опираются на такие основные понятия, как неравенство, равносильность, логическое следование, что имеет важное значение при изучении темы.

Практическое значение данной темы заключается в том, что этот электронный образовательный курс могут использовать учащиеся средних общеобразовательных школ, студенты средних специальных учебных заведений, студенты педагогических вузов и преподаватели. Теоретический материал систематизирован и структурирован с использованием большого количества школьных учебников и не только. А изучение темы «Неравенства

в курсе школьной математики» является важным на любом этапе школьного обучения, так как данная тема является инструментом для многих практических задач. Задания по теме «Неравенства» представлены в выпускных экзаменационных работах, что повышает значимость данной темы в курсе школьной программы математики в целом.