

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Использование интерактивных средств при решении тригонометрических  
уравнений**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – математическое  
образование) механико-математического факультета

Абиловой Сайды Ерлановны

Научный руководитель

к. п. н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Т.А. Капитонова

Зав. кафедрой

к. п. н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

И.К. Кондаурова

Саратов 2019

**Введение.** В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования необходимость овладения интерактивными средствами в процессе изучения предметной области «Математика и информатика» определяются требованиями к предметным результатам освоения базового курса математики, в том числе «владение стандартными приёмами решения ... тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач»; а также требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики, в частности, «сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач».

В современной школе применение интерактивных средств обучения на уроке становится очень распространенным явлением. Правильное использование в учебном процессе компьютера, который является наивысшим техническим средством обучения, позволяет осуществлять учебный процесс в новых условиях, когда учитель перестает быть единственным источником информации для учащихся.

Применение интерактивных средств обучения в образовательном процессе позволяет организовать интерактивный диалог с учащимися, активизировать их мыслительную и познавательную деятельность, развить способности к самостоятельному обучению, выработать навыки работы в коллективе, а самое важное повысить учебную мотивацию.

Теоретико-методологическую основу и информационную базу работы составляют научные труды в области использования интерактивных средств в учебном процессе: Р. М. Абдулова, Е. Л. Батаковой, Г. М. Коджаспировой, И. В. Роберт, Т. Г. Ваймер и др. Отмечается, что применение этих средств позволяет интенсифицировать учебный процесс, использовать разнообразные

способы предъявления учебной информации, создать атмосферу заинтересованности.

Исследованиями по проблеме внедрения интерактивных средств и использования их в учебно-воспитательном процессе занимались такие исследователи, как Н. Г. Балицкая, К. А. Баханов, Г. П. Волошина, Г. И. Коберник, Е. В. Коротаева, Л. В. Пироженко, Н. С. Побирченко, Н. Г. Суворова, П. В. Шевчук и др. Для полноты исследования привлечены материалы электронных ресурсов.

Цель работы: теоретически описать и практически проиллюстрировать использование интерактивных средств обучения при решении тригонометрических уравнений.

В соответствии с целью были определены следующие задачи:

1. Описать основные понятия по теме «Интерактивные средства обучения», рассмотреть виды интерактивных средств обучения, а также выявить положительные и отрицательные стороны их использования.

2. Рассмотреть виды тригонометрических уравнений и методы их решения.

3. Проиллюстрировать возможность использования различных интерактивных средств обучения при решении тригонометрических уравнений.

Методы исследования: анализ методико-математической и научной литературы; изучение нормативных документов; изучение опыта педагогов; разработка методических материалов; анкетирование.

Структура работы: титульный лист; введение; две главы («Теоретические основы использования интерактивных средств обучения»; «Практическое использование интерактивных средств при решении тригонометрических уравнений»); заключение; список использованных источников.

### **Основное содержание работы.**

Первая глава «Теоретические основы использования интерактивных средств обучения» посвящена решению первой задачи бакалаврской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы

рассмотрели определение понятий «средства обучения», «интерактивность», «интерактивное обучение», «интерактивные средства обучения» и виды интерактивных средств обучения; сформулировали положительные и отрицательные стороны использования интерактивных средств в учебном процессе.

Средства обучения – это материальные объекты и предметы духовной культуры, предназначенные для организации и осуществления процесса обучения, воспитания и выполняющие функции развития учащихся.

Интерактивность рассматривается в работе, как взаимодействие между объектами; принцип организации системы, при котором цель достигается информационным обменом элементов этой системы. Степень интерактивности показывает насколько быстро и удобно пользователь может добиться поставленной цели с помощью Интернета.

Наиболее часто термин «интерактивное обучение» упоминается в связи с информационными технологиями, дистанционным образованием, с использованием ресурсов Интернета, а также электронных учебников и справочников, работой в режиме онлайн и т. д. Современные компьютерные телекоммуникации позволяют участникам вступать в «живой» (интерактивный) диалог (письменный или устный) с реальным партнером, а также делают возможным «активный обмен сообщениями между пользователем и информационной системой в режиме реального времени». Компьютерные обучающие программы с помощью интерактивных средств и устройств обеспечивают непрерывное диалоговое взаимодействие пользователя с компьютером, позволяют учащимся управлять ходом обучения, регулировать скорость изучения материала, возвращаться на более ранние этапы и т. п.

В настоящий момент в педагогической науке формируется и уточняется понятие «интерактивное обучение»:

– обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта;

– обучение, которое основано на психологии человеческих взаимоотношений и взаимодействиях;

– обучение, понимаемое как совместный процесс познания, где знание добывается в совместной деятельности через диалог, полилог учащихся между собой и учителем.

Таким образом, интерактивное обучение – способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся: все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

При этом осуществляется постоянная смена режимов деятельности: игры, дискуссии, работа в малых группах, небольшой теоретический блок (мини-лекция). Кроме того, интерактивное обучение основано «на прямом взаимодействии учащихся (обучаемых) с учебным окружением, учебное окружение, или учебная среда, выступает как реальность, в которой участники находят для себя область осваиваемого опыта».

Под интерактивными средствами обучения мы понимали программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации и возможность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей.

Интерактивные средства дают возможность учителю для достижения дидактических целей применять как конкретные виды учебной работы, так и любой их комплект, т.е. проектировать обучающую среду. Направленные на учителя инструментальные средства позволяют ему оперативно обновлять

содержание автоматизированных учебных и контролирующих программ в соответствии с новыми знаниями. Известно, что обучаемый с первого раза запоминает только лишь 25% услышанного и 33% увиденного, при комбинированном воздействии на слух и зрение – 50%, а при вовлечении учащегося в активные действия (например, при использовании интерактивных средств), доля усвоенного может составить 75%.

Таким образом, основанием выбора интерактивных средств обучения в первую очередь, является, уровень самостоятельности школьников в учебной деятельности. При помощи интерактивных средств обучения можно предугадать степень репродуктивности и творчества учащихся. В данном направлении крайними видами будут средства, направленные на организацию репродуктивной и творческой деятельности учащихся.

К наиболее часто используемым в учебном процессе интерактивным средствам мы отнесли: электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора; тренажеры и программы тестирования; образовательные ресурсы интернета; научно-исследовательские работы и проекты; интерактивная доска и др.

В качестве основных положительных аспектов мы выделили:

- совершенствование методов и технологий отбора и формирования содержания образования;
- внесение изменений в системы обучения большинству традиционных школьных дисциплин;
- изменение содержания и характера деятельности школьника и учителя;
- повышение эффективности обучения в школе за счет его индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных рычагов;
- организация новых форм взаимодействия в процессе обучения;
- совершенствование механизмов управления системой общего среднего образования.

К числу отрицательных аспектов отнесли:

- свертывание социальных контактов;
- сокращение социального взаимодействия и общения;
- индивидуализм;
- трудность перехода от знаковой формы представления знания на страницах учебника или экране дисплея к системе практических действий, имеющих логику, отличную от логики организации системы знаков.

Во второй главе «Практическое использование интерактивных средств при решении тригонометрических уравнений» выделены основные виды тригонометрических уравнений и методы их решения, а также представлена методическая разработка использования интерактивных средств обучения при решении тригонометрических уравнений.

Мы рассмотрели виды тригонометрических уравнений в той последовательности, которая представляется нам наиболее приемлемой для обучения школьников, то есть в последовательности, построенной в соответствии с принципом «от простого к сложному».

- Уравнения, сводящиеся к простейшим;
- Уравнения, являющиеся равенством двух одноименных тригонометрических функций;
- Тригонометрические уравнения, содержащие одну и ту же функцию одного и того же аргумента и решаемые методом подстановки;
- Однородные уравнения;
- Уравнения, решаемые разложением на множители;
- Уравнения вида  $a \cos x + b \sin x = c$  ( $a \cdot b \cdot c \neq 0$ ).

Итоги результатов ЕГЭ свидетельствуют о следующих проблемах, связанных с изучением тригонометрических уравнений.

1. При использовании тригонометрических формул.

Много ошибок допускается на первом этапе решения, основанном на применении формул.

2. При переходе к уравнению вида  $f(x) \times g(x) = 0$ .

Ошибки на этом этапе решения обычно связаны как с неправильными преобразованиями на предыдущих этапах, так и с элементарными действиями (неверное вынесение общего множителя за скобки, «потеря» знака при переносе слагаемых из одной части уравнения в другую и др.).

3. При решении простейших уравнений вида:  $\sin x = t$  и  $\cos x = t$ .

К сожалению, приходится констатировать, что многие обучающиеся ошибаются или в принципе не владеют навыками решения простейших тригонометрических уравнений. Особенно часто допускаются ошибки в случае отрицательного значения  $t$ , даже в высокобалльных работах.

4. При отборе корней, принадлежащих заданному промежутку.

Нередко в экзаменационных работах встречается недостаточно обоснованный отбор корней. Особенно это касается ситуации, когда отбор проводится путем перебора значений параметра-счетчика. На наш взгляд, лучше использовать при отборе корней тригонометрическую окружность (отметив на ней дугу, соответствующую данному промежутку, и корни уравнения), либо метод оценки.

Один из вариантов решения выше указанных проблем при изучении темы «Тригонометрические уравнения и методы их решения» – использование интерактивных средств обучения.

Нами было проведено анкетирование студентов механико-математического факультета СГУ им. Н. Г. Чернышевского, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль «Математическое образование» для определения их отношения к использованию интерактивных средств обучения в учебном процессе. В анкетировании участвовало 11 человек.

По результатам анкетирования выявилось положительное отношение всех студентов к использованию интерактивных средств на уроках математики, что подкрепляется их собственным опытом использования интерактивных средств обучения в школе.

Изучив возможности использования различных интерактивных средств обучения при изучении темы «Решение тригонометрических уравнений» нами разработаны:

1) интерактивные упражнения/тесты, направленные на отработку решений простейших тригонометрических уравнений (рисунок 1);

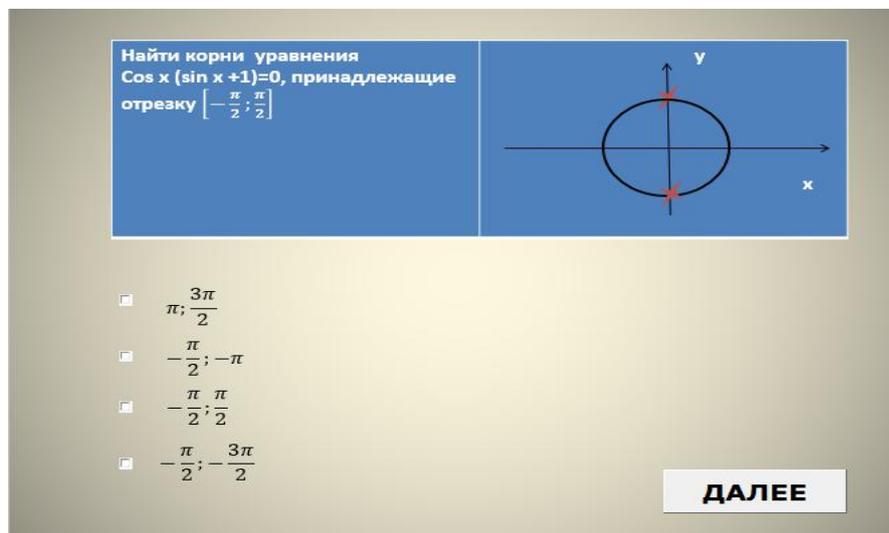


Рисунок 1

2) вариант использования ИГС GeoGebra при решении нестандартных тригонометрических уравнений;

3) варианты использования онлайн-построителей и онлайн-калькуляторов для наглядной иллюстрации отбора корней тригонометрических уравнений (рисунок 2).

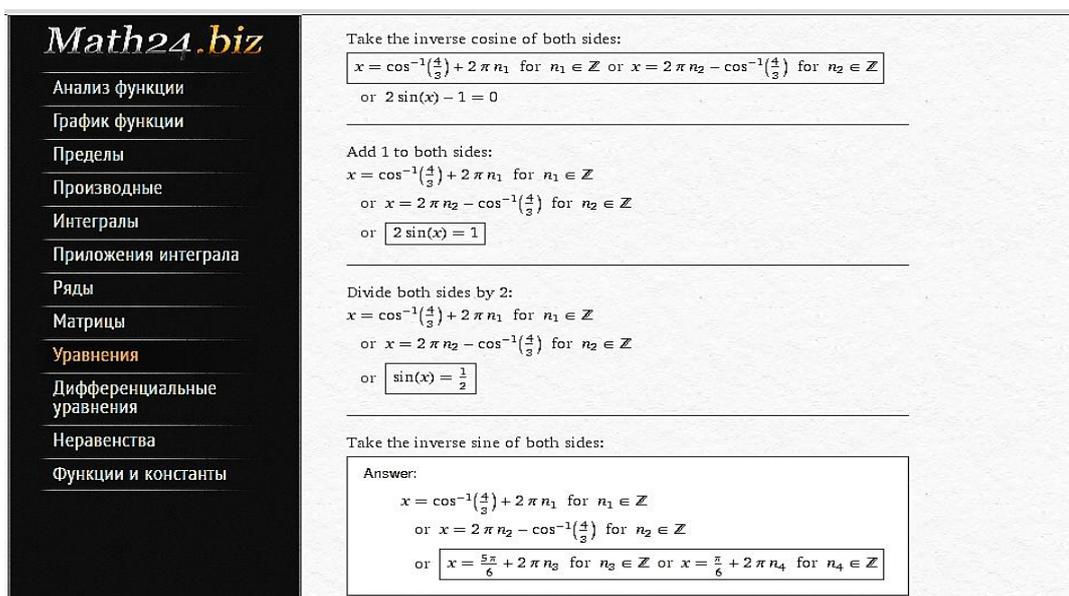


Рисунок 2

Также разработан план конспект урока по теме «Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение  $tgx = a$ » с использованием интерактивной доски.

### **Заключение.**

Результаты, полученные при написании бакалаврской работы.

1. В ходе анализа методико-математической и научной литературы рассмотрены понятия «средства обучения», «интерактивность», «интерактивное обучение», «интерактивные средства обучения» и виды интерактивных средств обучения. Выявлены положительные и отрицательные стороны использования интерактивных средств обучения в учебном процессе.

Средства обучения – приборы, оборудование, включая спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности.

Интерактивность: во-первых, способность человека активно влиять на содержание, внешний вид и тематическую направленность компьютерной программы или электронных ресурсов; во-вторых, возможность общаться, высказывая свое мнение и узнавая мнение партнера по общению

Интерактивное обучение – способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся: все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

Интерактивные средства обучения – средства обучения, использование которых обеспечивает диалог между участниками учебного процесса и техническими средствами обучения в режиме реального времени.

К наиболее часто используемым в учебном процессе интерактивным средствам относятся:

- 1) электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора;
- 2) электронные энциклопедии и справочники;
- 3) тренажеры и программы тестирования;
- 4) образовательные ресурсы интернета;
- 5) видео и аудиотехника;
- 6) научно-исследовательские работы и проекты;
- 7) интерактивная доска и др.

К положительным сторонам использования интерактивных средств можно отнести:

- совершенствование методов и технологий отбора и формирования содержания образования;
- внесение изменений в системы обучения большинству традиционных школьных дисциплин;
- изменение содержания и характера деятельности школьника и учителя;
- повышение эффективности обучения в школе за счет его индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных рычагов;
- организация новых форм взаимодействия в процессе обучения;
- совершенствование механизмов управления системой общего среднего образования.

К отрицательным сторонам:

- свертывание социальных контактов;
- сокращение социального взаимодействия и общения;
- индивидуализм;

– трудность перехода от знаковой формы представления знания на страницах учебника или экране дисплея к системе практических действий, имеющих логику, отличную от логики организации системы знаков.

2. Рассмотрены основные виды тригонометрических уравнений, методы их решения и перечислены некоторые проблемы, связанные с решением тригонометрических уравнений, для устранения которых целесообразно использование интерактивных средств обучения.

3. Разработаны:

1) интерактивные упражнения/тесты, направленные на отработку решений простейших тригонометрических уравнений и формул, наиболее часто встречающихся в ходе преобразования тригонометрических выражений.

2) план конспект урока по теме «Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение  $tgx = a$ » с использованием интерактивной доски.

4. Рассмотрен вариант использования ИГС GeoGebra при решении нестандартных тригонометрических уравнений и возможность использования онлайн-построителей и онлайн-калькуляторов для наглядной иллюстрации отбора корней тригонометрических уравнений.

Материалы бакалаврской работы могут быть использованы в учебном процессе учителями общеобразовательных школ, лицеев, гимназий, работающих в старших классах, а также самими старшеклассниками при изучении темы «Тригонометрические уравнения и методы их решения».