

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ  
ИЗУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ  
КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 151 группы  
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)»,  
профили «Математика и информатика»,  
факультета математики и естественных наук  
Алексашиной Алины Алексеевны

Научный руководитель

доцент кафедры математики, информатики, физики,  
кандидат физико-математических наук,

доцент  14.05.2024 Е.Д. Насонова  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики  
кандидат педагогических наук,

доцент  14.05.2024 Е.В. Сухорукова  
(подпись, дата)

Балашов 2024

**Введение.** В последние десятилетия информационные технологии (ИТ) стали неотъемлемой частью образовательного процесса, в том числе и при изучении математики в школе. Учитель должен грамотно выстраивать обучающий процесс с помощью компьютера, а также прививать навыки информационной грамотности ученикам. При изучении алгебры и начал анализа одной из самых сложных для понимания является тема «Тригонометрические уравнения». При изучении данной темы очень хорошо учителю могут помочь современные образовательные порталы и цифровые ресурсы. Имея необходимое программное обеспечение, или же создавая его самостоятельно, можно привить обучающимся любовь даже к этой сложной, но очень важной теме.

Информационные технологии являются мощным средством обучения, которое способно повысить его эффективность, создать мотивацию ученика даже при изучении такой сложной темы, как тригонометрические функции.

**Актуальность темы** бакалаврской работы заключается в необходимости использования информационных технологий при изучении тригонометрических уравнений в школьном курсе математики. В частности, использование учащимися интерактивных средств позволяет ученикам самостоятельно осуществлять подготовку к ЕГЭ.

**Целью бакалаврской работы** является анализ особенностей использования информационных технологий при изучении темы «Тригонометрические уравнения».

**Объект исследования:** обучение алгебре и началам анализа в курсе средней школы.

**Предмет исследования:** информационные технологии и цифровые образовательные ресурсы, используемые при изучении темы «Тригонометрические уравнения» в курсе алгебры и начал анализа средней школы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть понятие и классификацию информационных технологий.

2. Выделить классификацию информационных технологий в обучении и выявить положительные и отрицательные стороны их использования.

3. Исследовать ЦОР как категорию информационных технологий в обучении.

4. Изучить содержание теоретического и задачного материала темы «Тригонометрические уравнения» в учебниках различных авторов, а также выделить основные типы тригонометрических уравнений и разобрать методы их решений.

5. Рассмотреть особенности методического изучения тригонометрических уравнений.

6. Провести анализ информационных технологий, используемых при изучении тригонометрических уравнений и проиллюстрировать возможность использования различных интерактивных средств обучения при решении тригонометрических уравнений.

7. Разработать информационный ресурс для осуществления итогового контроля по теме «Тригонометрические уравнения».

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, анализ интернет-ресурсов, аналитико-синтетический метод и дедуктивный метод рассуждений.

Практическая значимость бакалаврской работы состоит в том, что разработанные методические рекомендации по изучению темы «Тригонометрические уравнения» с применением информационных технологий может быть применимо как учителями на уроках математики в 10-11 классах, так и учащимися при самостоятельной подготовке к ЕГЭ.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и трех приложений.

**Основное содержание работы.** Первая глава «Теоретические аспекты использования информационных технологий при изучении тригонометрических уравнений в школьном курсе математики» посвящена решению первых трех задач бакалаврской работы.

Информационные технологии уникальны тем, что их основой и результатом работы является информация, а инструментами выступают вычислительная техника и средства связи. В широком смысле это можно описать как применение компьютеров, программного обеспечения (включая операционные системы, инструменты и приложения), а также коммуникационных и сетевых решений для удовлетворения информационных нужд организации.

Существует множество классификаций информационных технологий, несколько из которых рассмотрены в работе:

— Классификация информационных технологий по способу обработки информации. Выделяют: технологию обработки данных; технологию экспертных систем; технологию поддержки принятия решений; технологию управления.

— Классификацию информационных технологий по сфере применения: медиа-ИТ; образовательные ИТ; транспортные и логистические ИТ; финансовые ИТ; бизнес-ИТ; медицинские ИТ; социальные и коммуникационные ИТ.

Применение информационных технологий способствует ускорению процессов развития организаций, что способствует их укреплению на рынке и повышению конкурентоспособности. Также ИТ активно применяются в современном образовании, ведь система образования изменилась и стала более педагогически ориентированной, требующей наличия технологической базы, широкого использования информационных инструментов.

Применение информационных технологий на уроках математики в старших классах помогает не только представить учащимся широкий спектр готовых, тщательно отобранных и организованных знаний, но также способствует развитию интеллектуальных и творческих способностей учеников, улучшает их умение самостоятельно усваивать новые знания и работать с разнообразными источниками информации.

Использование информационных технологий на уроках способствует решению таких задач, как:

— Предоставление доступа к современным цифровым образовательным сервисам и ресурсам.

— Разнообразие учебного процесса, нешаблонное построение занятий с применением различных цифровых образовательных ресурсов, интерактивных приложений.

— Активизация деятельности обучающихся и облегчение условий индивидуализации учебного процесса.

— Формирование новых условий для мотивации обучающихся при создании и выполнении учебных заданий.

— Повышение удобства мониторинга за образовательным процессом.

— Расширение возможностей коммуникации участников образовательного процесса.

К достоинствам применения информационных технологий в образовательном процессе можно отнести:

1. Изменение содержания и характера деятельности учащегося и учителя.
2. Организация новых форм взаимодействия в процессе обучения.
3. Совершенствование методов и технологий отбора и формирования содержания образования.

4. Повышение эффективности обучения в школе за счет его индивидуализации и дифференциации.

К негативным последствиям использования информационных технологий относятся:

1. «Шаблонное» мышление.
2. Информационная перегрузка.
3. Свертывание социальных контактов.

Одной из категорий информационных технологий являются цифровые образовательные ресурсы.

Использование мультимедийной и компьютерной техники дает новые возможности в предоставлении образовательного материала в разнообразных формах.

Цифровые образовательные ресурсы — это информационные источники в цифровом виде, которые могут быть использованы в учебно-воспитательном процессе как единое целое. Цель внедрения цифровых образовательных ресурсов в учебный процесс заключается в увеличении потенциала интеллектуальных способностей учащихся в условиях цифровой образовательной среды и повышении эффективности обучения на всех уровнях образования, начиная с начального и заканчивая высшим.

В соответствии с целями использования ЦОР в образовательном процессе и их возможностями можно выделить несколько типов ЦОР по образовательно-методическим характеристикам.

1. Электронный учебник (ЭУ) — основной электронный учебный материал, разработанный на высоком уровне научности и методичности, полностью соответствующий федеральным требованиям по предметам и направлениям, определенным учебными стандартами и программами.

2. Электронное учебное пособие (ЭУП) — электронное издание, которое может частично или полностью заменить или дополнить учебник и официально утверждено в качестве такого типа издания.

3. Электронные издания контроля (ЭИК) — это материалы для тестирования знаний, методические указания по контролю и тестированию, а также инструменты для оценки знаний.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) — мультимедийный продукт обучающего характера, который обеспечивает полный цикл обучения, содержащий организованные и систематизированные теоретические, практические и контролирующие материалы, построенные на принципах интерактивности, доступности информации, дистанционного обучения и формализованных процедур оценки знаний.

Использование ЦОР при обучении позволяет реализовать принцип наглядности, помогает повысить объем выполняемой работы, обеспечивает возможность осуществления самостоятельной и научно-исследовательской деятельности.

Во второй главе «Методические аспекты использования информационных технологий при изучении тригонометрических уравнений в курсе старшей школы» выделены основные виды тригонометрических уравнений и методы их решения; рассмотрены типичные ошибки, встречающиеся при решении тригонометрических уравнений; представлена методическая разработка использования информационных технологий обучения при решении тригонометрических уравнений; разработан электронный тест по теме «Тригонометрические уравнения» на платформе «Online Test Pad».

В ходе анализа УМК авторов А.Г. Мордковича, Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина были выделены следующие типы и методы решения тригонометрических уравнений:

- простейшие тригонометрические уравнения;
- уравнения, решаемые методом разложения на множители; уравнения, сводящихся к квадратным, решаемых методом замены и введения новой переменной;
- однородные уравнения;
- уравнения, решаемые с помощью тригонометрических формул.

В процессе изучения темы «Тригонометрические уравнения» выделяется три этапа для формирования у школьников умений решать тригонометрические уравнения: подготовительный; формирование умений решать простейшие тригонометрические уравнения; введение тригонометрических уравнений других видов и установление приемов их решения. Для каждого этапа описаны методические рекомендации обучения решению тригонометрических уравнений.

Рассмотрим типичные ошибки, встречающиеся при решении тригонометрических уравнений.

*Первая ошибка:* неверное вычисление обратной тригонометрической функции.

*Вторая ошибка:* неточности в формулах корней уравнений.

*Третья ошибка:* незнание множества значений тригонометрических функций синуса и косинуса.

*Четвертая ошибка:* незнание определений  $\frac{\sin x}{\cos x} = \operatorname{tg} x$  и  $\frac{\cos x}{\sin x} = \operatorname{ctg} x$ .

*Пятая ошибка:* неверно записаны тригонометрические формулы.

*Шестая ошибка:* ошибки в выполнении элементарных математических операций.

Тема «Тригонометрические уравнения» является одной из самых сложных тем в школьном курсе математики. Для объяснения нового материала учителю на помощь приходят различные электронные ресурсы, средства визуализации, математические тренажеры. В рамках работы были рассмотрены образовательный ресурс «Тригонометрия»; тренажер «Тригонометрия»; платформы «LearningApps», «Online Test Pad», «ЯКласс», «РЭШ».

Образовательный ресурс «Тригонометрия» знакомит учащихся с «числовой окружностью», свойствами точек; дает возможность учащимся находить положение точки, соответствующей заданному числу и наоборот, определять число, соответствующее данной точке числовой окружности. В данном ресурсе представлена интерактивная окружность, позволяющая самостоятельно задавать значения тригонометрических функций с помощью компьютерной мыши, а также представлена подробная и краткая теоретическая информация по тригонометрическим функциям, таблица значений и свойств функций, а также тригонометрические формулы.

Еще одним «помощником» в изучении тригонометрических уравнений является сервис «LearningApps» — сервис для создания интерактивных упражнений. В «LearningApps» пользователи могут найти:

— Огромную библиотеку готовых упражнений. Она разбита на категории по предметам, конкретным темам и уровням образования (от дошкольного до профессионального).

— Шаблоны для создания собственных интерактивных заданий — тестов, пазлов, кроссвордов.



Помимо электронных образовательных ресурсов, существуют отдельные готовые электронные тренажеры. Одним из таких тренажеров по тригонометрии является тренажер «Тригонометрия», позволяющий строить графики тригонометрических функций, преобразовывать их, указывать на графике его свойства, также это относится и к решению базовых тригонометрических уравнений и неравенств. В данном тренажере содержатся ещё несколько отдельных тренажеров, в которых не только показаны визуально основные понятия, но и есть возможность прочесть числовые значения.

Помимо электронных ресурсов и математических тренажеров, которые можно использовать на начальном этапе изучения темы, существуют различные онлайн-сервисы для осуществления контроля по темам, например сервис анкетирования и тестирования «Online Test Pad» — актуальный конструкторский тренажер, помогающий создавать креативные тренажеры, пазлы, сборники вопросов, онлайн-уроки.

Важное место в образовательном процессе в деятельности учителя занимает грамотный выбор дистанционных ресурсов. На сегодняшний день перспективными направлениями в данной деятельности являются платформы «РЭШ» и «ЯКласс».

«Российская электронная школа» (РЭШ) — открытая информационно-образовательная платформа, направленная на обеспечение беспрепятственного доступа к обучающим программам начального, основного и среднего общего образования с возможностью получения соответствующего документа, подтверждающего уровень освоения знаний и навыков.

«ЯКласс» — международная платформа, которая помогает детям, родителям и педагогам организовывать учебный процесс. Дети могут найти на ней курсы основного и дополнительного образования, родители — отследить прогресс ребенка и помочь ему при необходимости, педагоги — организовать дистанционное основное или дополнительное обучение.

Также в рамках работы представлена разработка электронного теста в системе «Online Test Pad» по теме «Тригонометрические уравнения».

Тест состоит из 6 разноуровневых заданий. Максимальное количество баллов, которое ученики могут набрать за тест — 19.

Задания, предложенные в итоговом контроле позволяют отработать следующие темы:

- Простейшие тригонометрические уравнения.
- Методы решения тригонометрических уравнений.
- Тригонометрические уравнения с исследованием ОДЗ.

Создадим тест по теме «Тригонометрические уравнения».

Задание № 1 звучит следующим образом: «Найдите решение для каждого тригонометрического уравнения», и представляет собой набор простейших уравнений и решений. Ученикам требуется подобрать к каждому уравнению верное решение. За каждое правильно найденное соответствие ученик может набрать по 1 баллу. Упражнение, представленное на направлено:

- на повторение определений обратных функций;
- закрепление навыков решения простейших тригонометрических уравнений.

В упражнениях № 2-№ 4 представлены тригонометрические уравнения и несколько ответов с различными вариантами решения. Ученикам требуется решить уравнение и указать правильный ответ. Упражнения направлены на:

- применение свойств тригонометрических функций;
- закрепление программных знаний и умений по решению тригонометрических уравнений

Упражнение № 5 является упражнением с открытой формой ответа. Ученикам нужно решить тригонометрическое уравнение и указать наименьший положительный корень уравнения. Цель упражнения: проверка овладения приемами исследования функций на нахождение наименьших/наибольших значений на отрезке.

Последнее задание № 6 также является заданием с открытой формой ответа. Ученикам требуется решить тригонометрическое уравнение второй части ЕГЭ. Решенное уравнение нужно прикрепить в файле на платформу.

За верное выполнение пункта «а» ученики могут набрать 2 балла, за выполнение пункта «б» — также 2 балла.

**Заключение.** Работа посвящена изучению особенностей использования информационных технологий при изучении темы «Тригонометрические уравнения».

В ходе выполнения бакалаврской работы были выполнены следующие задачи:

1. Освещены основные понятия, связанные с информационными технологиями, а также рассмотрена их классификация.

2. Рассмотрена классификация информационных технологий в обучении, а также выделены основные преимущества и недостатки использования информационных технологий.

3. Исследованы ЦОР как категория информационных технологий в обучении, приведена их классификация, выделены основные требования использования ЦОР в образовании.

4. Произведен анализ изложения тем по тригонометрии в различных учебниках алгебры и начал анализа 10 классов, а также рассмотрены типичные ошибки, которые могут встретиться при решении тригонометрических уравнений различных типов.

5. Изучены особенности методического изучения тригонометрических уравнений.

6. Рассмотрены различные интерактивные программы и приложения, находящиеся в открытом доступе сети Интернет, которые могут использоваться как учителем на уроке для фронтальной и индивидуальной работы, так и учащимися в школе и дома для закрепления и усвоения некоторых тем по тригонометрии и для подготовки к ЕГЭ.

7. Разработан электронный тест «Тригонометрические уравнения» по тригонометрии для 10 классов. Задания, предложенные в тесте, обеспечивают усвоение и проверку знаний учащихся по темам тригонометрии. Также тренажер

можно использовать и учащимся 11 классов с целью повторения основных моментов теории по тригонометрии и подготовке к ЕГЭ.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что поставленные задачи решены, цель исследования достигнута.

Значимость темы бакалаврской работы заключается в необходимости применения информационных технологий при изучении темы «Тригонометрические уравнения» в школьном курсе математики, а именно, использование учащимися интерактивных средств и цифровых образовательных ресурсов, позволяет ученикам самостоятельно осуществлять подготовку к ЕГЭ.

Данные исследования будут полезны как для учащихся школ, студентов педагогических специальностей, так и для учителей, педагогов при проведении уроков по теме «Тригонометрические уравнения» и при подготовке учащихся к ЕГЭ по математике.

  
Алексеева А.А.  
14.05.2014