

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 ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ НА УРОКАХ
АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

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
Письменской Викторией Романовны

Научный руководитель

доцент кафедры математики,

информатики, физики



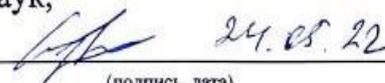
Е.Д. Насонова

(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент



Е.В. Сухорукова

(подпись, дата)

Балашов 2022

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, когда образование, согласно Государственным стандартам, становится компетентностно-ориентированным, необходимо задуматься о том, как грамотно реализовать формирование у обучающихся различных компетенций. Сейчас на первый план выходят информационные технологии, и учитель должен грамотно выстраивать обучающий процесс с помощью компьютера, а также необходимо учить этому обучающихся.

При изучении алгебры и начал анализа одной из самых сложных для понимания является тема «Тригонометрические функции». 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.

Все выше сказанное обуславливает актуальность выбора темы для данной бакалаврской работы.

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

Предмет исследования – изучение тригонометрических функций в курсе алгебры и начал анализа с помощью цифровых образовательных ресурсов в условиях ФГОС.

Цель исследования – изучить особенности разработки и использования цифровых ресурсов в образовании и разработать электронный ресурс для информационного сопровождения при изучении темы «Тригонометрические функции».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- проанализировать содержание и методические аспекты преподавания темы «Тригонометрические функции» в курсе алгебры и начал анализа;
- провести сравнительный анализ учебников алгебры и начал анализа средней школы;
- проанализировать основные цифровые образовательные ресурсы, имеющиеся по теме «Тригонометрические функции» для средней школы;
- разработать дидактические материалы с применением цифровых образовательных ресурсов для изучения темы «Тригонометрические функции» в курсе алгебры и начал анализа.

Методы исследования: изучение и анализ учебно-методической литературы, изучение практического опыта, конструирование уроков, сравнительный анализ современных ЦОР, анализ практики использования ЦОР в процессе обучения математике с различными целями.

Практическая значимость работы.

Материалы, представленные в бакалаврской работе, могут использоваться студентами в период педагогической практики, а также начинающими учителями математики.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе рассмотрено понятие цифровых образовательных ресурсов, их классификация и основные требования, выдвигаемые к ЦОР.

Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) – это фотографии, видеофрагменты, звукозаписи, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, статические и динамические модели, различные картографические материалы, текстовые документы или какие-либо другие учебные материалы, представленные в цифровой форме и необходимые для организации учебного процесса [26].

Цифровые, электронные образовательные ресурсы имеют высокую эффективность за счет того, что учебные объекты в них представлены множеством различных способов: графически, с помощью текста, фото, и видео, звука и анимации. При этом используются все основные виды восприятия и, как следствие, закладываются основы мышления и практической деятельности обучающегося. Кроме того, интерактивные средства обучения дают уникальную возможность для самовыражения, более самостоятельной творческой и исследовательской деятельности обучающихся. Ребенок действительно получает возможность самостоятельно учиться. Он может без посторонней помощи провести практическую или лабораторную работу по математике и сразу же проверить свои знания,

В целом применение абсолютно любых технологий в процессе образования имеет своей целью совершенствование приёмов воздействия на обучающихся при решении различных дидактических задач. Но принципиальное новшество, которое вносят компьютерные технологии в образовательный процесс – это интерактивность, позволяющая развивать столь важные активно-деятельностные формы обучения. Именно это качество дает возможность расширить функционал самостоятельной учебной работы.

Также в первой главе рассматриваются основные достоинства использования цифровых образовательных ресурсов. К ним можно отнести:

- общее повышение эффективности обучающего процесса;
- ускорение передачи информации;
- сокращение времени обучения;
- повышение наглядности обучения и значительное расширение количества дидактических инструментов учителя;
- усиление информативности обучения, а, как следствие, повышение интереса к обучению [26].

Помимо всего выше сказанного, рассмотрены основные задачи использования ЦОР в образовательном процессе. Первое – это помощь учителю при подготовке к уроку. В нее может входить моделирование и компоновка урока из отдельных цифровых объектов, большое количество дополнительной и справочной информации для углубления знаний о предмете, представленной в цифровой форме, и еще одно удобное использование – это эффективный и, что самое главное, быстрый поиск информации в комплекте цифровых образовательных ресурсов. Также использование ЦОР поможет в подготовке и проведении контрольных и самостоятельных работ, а особенно с использованием большого количества вариантов, в подготовке творческих заданий, поурочных планов, которые связаны с цифровыми объектами.

Второе – это помощь учителю при проведении урока. Сюда можно отнести демонстрацию подготовленных цифровых объектов через мультимедийный проектор, использование виртуальных лабораторий, проведение виртуальных лабораторных работ, компьютерный контроль знаний учащихся.

Третье – это помощь обучающемуся и учителю при подготовке домашних заданий. С точки зрения учителя, использование ЦОР значительно облегчает составление нестандартных домашних заданий и облегчает их проверку, а с точки зрения обучающихся – это повышение интереса к предмету за счет новой формы представления материала, автоматизированный самоконтроль обучающихся в удобное для них время, огромная теоретическая база для подготовки докладов, рефератов, презентаций, а также возможность быстрого получения дополнительной информации различного характера.

В рамках второй главы бакалаврской работы рассмотрены роль и место тригонометрических функций в школьном курсе геометрии, алгебры и начал анализа в рамках ФГОС.

Основная тригонометрия как правило изучается в 10-11 классах в рамках курса «Алгебра и начала анализа». На изучение темы в основном отводится от 15 до 28 часов, это зависит от выбранного учебника и тематического плана. При изучении этого раздела алгебры и начал анализа ставятся следующие цели:

- ввод понятий синуса, косинуса, тангенса и котангенса для произвольного угла;
- систематизация, обобщение и расширение уже имеющиеся у обучающихся знаний о тригонометрических функциях угла;
- изучение свойств тригонометрических функций;
- формирование у обучающихся навыков построения графиков тригонометрических функций, а также выполнения преобразований этих графиков.

С точки зрения реализации вышеперечисленных целей был проведен анализ учебников, которые входят в Федеральный перечень учебников [24] и наиболее распространены в общеобразовательных школах. К таким учебникам можно отнести УМК Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. [13,14], УМК А.Г. Мордкович в двух частях [16,17], УМК Никольского С.М., Потапова М.К. [18,19]. Анализ показал, что системы введения тригонометрического материала в различных учебниках неодинаковы, в основном они различаются порядком введения тем и содержанием практического материала, предназначенного для отработки умений обучающихся.

Далее в рамках работы было проанализировано содержание тригонометрического материала в ЕГЭ базового и профильного уровней.

В результате можно сказать что, в ЕГЭ профильного и базового уровней, присутствуют материалы по теме «Тригонометрические функции». Базовая часть содержит задания на вычисление значений несложных тригонометрических выражений, требующих знания только основных базовых формул, а также могут встретить простейшие тригонометрические выражения. Профильная же часть требует от обучающихся довольно

серьезных знаний формул и умений во всех областях тригонометрии. Также можно сказать, что в профильной части объем материала по теме «Тригонометрические функции» намного больше, чем в базовой части.

Тригонометрический материал имеет широкую практическую направленность, и это требует от обучающихся овладения основными и при этом довольно сложными понятиями, умения выполнять различные преобразования тригонометрических выражений, исследовать тригонометрические функции, строить их графики. В связи с этим во второй главе бакалаврской работы были рассмотрены цифровые образовательные ресурсы, с помощью которых можно более наглядно показать обучающимся процесс работы с тригонометрическими функциями.

Для отработки практических навыков существует множество тренажеров по различным темам, которые можно найти в сети Интернет. В рамках работы были рассмотрены тренажер Trigonom, компьютерная программа «Установка соответствия».

Тренажер Trigonom [30] является бесплатным ресурсом и его можно скачать по ссылке: <https://www.uchportal.ru/matematika/trigonom-kompyuternaya-programma-po-trigonometrii-79604>. Он позволяет выполнять преобразования графиков тригонометрических функций, в окне программы демонстрируются свойства тригонометрических функций: основные понятия не только показываются визуально, но указываются и числовые значения тригонометрических величин. Также следует отметить, что этот тренажер объединяет в себе несколько тренажеров.

Для проверки практических навыков преобразований и знаний по тригонометрии у обучающихся можно использовать компьютерная программу по математике «Установка соответствия», которая также бесплатна и предназначена для проведения текущего контроля (самопроверки или взаимопроверки) на знание основных формул [31].

При работе в программе обучающемуся необходимо сопоставить две составляющие какой-либо формулы. Данное упражнение поможет запомнить

все основные формулы и научиться видеть их в различных контекстах заданий.

Следующими популярными цифровыми образовательными ресурсами являются цифровые образовательные платформы, такие как ЯКласс и Российская электронная школа.

«Якласс» – эффективный вспомогательный инструмент для школьного образования. Создателями данного ресурса проведена огромная методическая работа, любой урок по любому из предметов имеет технологическую карту, теоретический материал, и, как итог, тренировочные упражнения различного уровня сложности, тестовые задания и проверочные работы.

Материал по теме «Тригонометрические функции» для средней школы на этой платформе очень богатый. Обучающимся предлагаются и готовые технологические карты теоретического материала, тренировочные и тестовые задания различного уровня сложности. При этом в содержании имеется и материал по тригонометрическим функциям числового аргумента, и материал по преобразованию формул. Также на платформе представлен насыщенный материал по решению тригонометрических уравнений, начиная от заданий по решению простейших тригонометрических уравнений, до уравнений, решаемых сложными преобразованиями и заменой переменной.

Богатым методическим ресурсом, как с точки зрения учителя, так и с точки зрения ученика является электронный ресурс «Российская электронная школа» – это интерактивные уроки по всему школьному курсу с 1 по 11 класс от самых лучших учителей страны. Интерактивные уроки «Российской электронной школы» строятся на основе специально разработанных авторских программ. Эти уроки полностью соответствуют ФГОС и примерной основной образовательной программе общего образования. РЭШ обеспечивает преемственность в изложении тем, формирование связей между предметами.

Анализируя информацию о портале «РЭШ» можно сказать, что это довольно удобное и мощное средство в современном образовании. Поскольку с его помощью можно организовать проведение как обычного, так и дистанционного урока, а также сформировать контролирующие материалы по различным темам.

Завершением исследования является разработка методических рекомендаций изучения темы «Тригонометрические функции». Для каждого из основных разделов темы «Тригонометрические функции» подобраны цифровые образовательные ресурсы и упражнения, с помощью которых изучение указанного раздела пройдет более эффективно для каждого из обучающихся.

Основополагающий момент темы «Тригонометрические функции», который необходимо донести до обучающихся – это факт соответствия каждому действительному числу точки на числовой окружности. Лучше всего это может продемонстрировать электронный ресурс «Числовая окружность в координатной плоскости», который помогает преодолеть затруднения в работе с числовой окружностью [32].

Данный ресурс наглядно знакомит обучающихся с «числовой окружностью», благодаря графическому представлению материала, обучающимся легче усвоить свойства точек числовой окружности. Ресурс дает возможность обучающимся самостоятельно находить положение точки на числовой окружности, соответствующей заданному числу и наоборот – определять число, соответствующее данной точке числовой окружности.

Также можно использовать модель «Числовой окружности», разработанной в среде динамической геометрии GeoGebra. Изучая данную модель, учащиеся смогут закрепить уже полученные ранее знания, связанные с поиском точки на числовой окружности, соответствующей заданным числам.

Для автоматизации процесса запоминания основных формул и отработки навыков преобразования тригонометрических выражений

целесообразно использовать обучающие платформы. Например, с платформы ЯКласс из раздела «Формулы преобразования тригонометрических выражений» можно выбрать задания на упрощение выражений:

$$\sin 38^\circ \cdot \cos 14^\circ + \cos 38^\circ \cdot \sin 14^\circ = \quad ^\circ$$

Помимо отработки навыков преобразования тригонометрических выражений и знания формул с помощью образовательных платформ можно проводить короткие математические диктанты, на знание определенной категории тригонометрических формул (основные формулы, формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла и т.д.).

По итогам изучения данного раздела следует провести небольшой тематический контроль. Хорошим средством для этого в современном образовании является применение электронных тестов.

Также в рамках работы представлена разработка электронного теста в системе Quizizz по теме «Преобразование тригонометрических выражений».

В предложенном тесте всего восемь заданий. Задания №1-№5 являются закрытыми, к каждому заданию приведены четыре варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий нужно указать номер верного ответа. Задания №6-№8 содержит это три более сложных задания они предполагают запись ответа в специально отведенное поле.

Рассмотрим проверяемые элементы содержания темы и основные виды деятельности обучающихся при выполнении теста.

Первое задание теста проверяет знание обучающимися основных базовых формул тригонометрии. Второе проверяет умение находить значение тригонометрических функций больших углов с помощью единичной окружности и таблицы значений тригонометрических функций основных углов. Третье предполагает анализ выражения и отработку умения находить значение одной тригонометрической функции через значение другой с использованием одной и нескольких последовательных базовых тригонометрических формул. Задание четыре проверяет умение выполнять

тождественные преобразования тригонометрических выражений. Пятое показывает насколько обучающийся владеет формулами приведения.

Задания №6-№8 – это задания на вычисление значения тригонометрического выражения. В данных заданиях необходимо применение целого набора тригонометрических формул – это и формулы приведения и формулы двойного угла, и формулы косинуса или синуса суммы и разности углов. Также в этих заданиях необходим анализ значений указанных углов в градусах, поскольку если обучающийся не увидит закономерности в значениях углов, то определить какую формулу применять ему будет достаточно сложно.

Таким образом, данный тест проверяет довольно широкий спектр умений и знаний обучающихся в области тригонометрии.

Стоит заметить, что изучение темы «Тригонометрические функции» проходит более эффективно с применением цифровых образовательных ресурсов. При этом в обучении применяются как уже готовые ресурсы, так и собственные разработки учителей. Применение цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения должно быть методически целесообразно и обоснованно и проходить постоянно для достижения максимального обучающего эффекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в числе приоритетных задач, стоящих перед современной системой образования, особую значимость приобрела задача развития критического и творческого мышления ученика. Это означает, что на первый план выходит задача сформировать личность, готовую к творческой деятельности. Пожалуй, ни один школьный предмет не может конкурировать с возможностями математики в воспитании мыслящей личности. Тригонометрия богатая своими формулами и правилами преобразований является мощным оружием в воспитании мыслящей личности. Конечно она сложна, однако и здесь можно найти верное решение

и облегчить процесс понимания и объяснения этого сложного материала. Решением является использование цифровых образовательных ресурсов. Возможности современного прогресса в сфере цифровизации позволяют использовать уже готовые красочные и функциональные цифровые ресурсы, которые могут помочь наглядно усвоить сложные моменты темы, наглядно показать все свойства тригонометрических функций, усвоить поэтапно процесс преобразования формул. Также современные ЦОР могут помочь учителю при создании дидактических материалов по теме «Тригонометрические функции» таких как проверочные и контрольные тесты, обучающие интерактивные презентации и т.д.

В рамках настоящей бакалаврской работы было изучено понятие цифровых ресурсов, их классификация, было проанализировано содержание материала по теме «Тригонометрические функции» в курсе алгебры и начала анализа средней школы, разработаны дидактические материалы по применению цифровых образовательных ресурсов при изучении темы «Тригонометрические функции» в курсе алгебры и начала анализа, поэтому основную цель исследования можно считать достигнутой.

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**:

- проанализировано содержание и методические аспекты преподавания темы «Тригонометрические функции» в курсе алгебры и начал анализа;
- проведен сравнительный анализ учебников алгебры и начал анализа средней школы;
- проанализированы основные цифровые образовательные ресурсы, имеющиеся по теме «Тригонометрические функции» для средней школы;
- разработаны дидактические материалы с применением цифровых образовательных ресурсов для изучения темы «Тригонометрические функции» в курсе алгебры и начал анализа.

Также в рамках работы были разработаны методические рекомендации по применению конкретных цифровых ресурсов в изучении того или иного тригонометрического материала и разработан собственный цифровой

образовательный ресурс – тест тематического контроля по теме «Основы тригонометрии» и «Преобразование тригонометрических выражений». Тест выполнен в популярной среде Quizizz и является интересным и красочным решением для тех учеников, которым скучно преобразовывать тригонометрические формулы в тетради.

Таким образом, цель исследования полностью достигнута. Представленные материалы можно использовать на уроках алгебры и начал анализа в курсе средней школы.

24.05.2022 В.П. / Лисьянская В.Р.