

НОВАЯ ДИДАКТИКА

УДК 51

DOI: 10.12737/2306-1731-2024-13-2-3-9

Обучение математике в цифровой образовательной среде

Teaching Mathematics in a Digital Educational Environment

Получено: 08.04.2024 / Одобрено: 15.04.2024 / Опубликовано: 25.06.2024

Козлов О.А.

Д-р пед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина», Россия, 603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1, e-mail: ole-kozlov@yandex.ru

Бочкова Е.В.

Магистрант, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина», Россия, 603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1, e-mail: bochkova.ekaterina@mail.ru

Kozlov O.A.

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, 1, Ul'yanova St., Nizhniy Novgorod, 603005, Russia, e-mail: ole-kozlov@yandex.ru

Bochkova E.V.

Postgraduate Student, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, 1, Ul'yanova St., Nizhniy Novgorod, 603005, Russia, e-mail: a.bochkova.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В настоящее время в процессе обучения широко используются ИКТ-технологии. На практике выяснилось, что не так просто внедрить данные инновации в учебный процесс. В данной статье приведен анализ использования современных технологий на уроках математики. Основные направления применения ИКТ-технологий в образовании — это построение индивидуальных маршрутов обучения, автоматизация контроля, построение различных графиков и объемных геометрических фигур. На основе вышеизложенного возникает вопрос о возможности повышения эффективности и доступности образования. Можно ли с помощью цифровой образовательной среды повысить интерес к предмету у обучающихся, а также качество обучения?

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии обучения, динамические среды.

Abstract. Currently, ICT technologies are widely used in the learning process. In practice, it turned out that it is not so easy to introduce these innovations into the educational process. This article provides an analysis of the use of modern technologies in mathematics lessons. The main areas of application of ICT technologies in education are the construction of individual learning routes, automation of control, the construction of various graphs and three-dimensional geometric shapes. Based on the above, the question arises about the possibility of improving the effectiveness and accessibility of education. Is it possible to increase students' interest in the subject, as well as the quality of education, with the help of a digital educational environment?

Keywords: digital educational environment, information and communication technologies of learning, dynamic environments.

Введение. Быстрый прогресс современного общества тесно связан с расцветом информационных технологий, что привело к улучшению образования в ответ на новые требования. На протяжении всей истории образовательная среда играла ключевую роль в формировании личности учащегося. Рассматривая это более подробно, стоит отметить, что информационно-образовательная среда способствовала появлению новых подходов и технологий в обучении математике и других предметов.

В связи с большими темпами развития образовательной среды государственная политика внесла несколько нормативно-правовых документов, в которых представлены цели и задачи развития цифровой образовательной среды образовательных учреждений. А именно, появились следующие документы: Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 гг.,

программа «Цифровая экономика Российской Федерации», Федеральный государственный образовательный стандарт основного и среднего общего образования, Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В упомянутых выше документах отсутствуют четкие определения цифровой образовательной среды, а также не указаны конкретные информационные технологии, которые могут быть применены в образовательном процессе. Поэтому основополагающей идеей является разработка цифровой образовательной среды и инструментов, которые будут специально предназначены для обучения математике.

Изложение основного материала статьи. В связи с появлением ИКТ технологий в обучении математике в школе и в других учебных заведениях появилась необходимость в создании цифровой обра-

зовательной среды. В качестве активизации познавательного интереса и повышения самостоятельной работы на уроках математики учащихся с применением ИКТ важными в теоретическом и практическом плане являются работы М.С. Артюхиной, Т.А. Воронько, Т.А. Ерохина [3], Л.О. Рупаковой [11] и др. Остановимся на некоторых работах более подробно. М.С. Артюхина в своей статье подробно описала классификацию интерактивных средств обучения на базе информационных технологий, изучив которые автор пришла к выводу: использование для средств обучения в школе приводит к повышению наглядности и эргономики восприятия [1]. Таким образом, вышеупомянутые средства помогают повысить мотивацию обучающихся и эффективность обучения.

Остановимся более подробно на понятии «цифровая образовательная среда». Данный термин означает подсистему образовательной среды, совокупность специально организованных педагогических условий обучения, воспитания и развития личности, реализуемых на основе цифровых технологий. Наиболее сложной и важной составляющей цифровой образовательной среды является цифровая платформа — это автоматизированная информационная система особого класса, которая позволяет неограниченному (либо условно неограниченному) кругу лиц пользоваться ее возможностями посредством сети Интернет и решать свои технологические или функциональные задачи в автоматизированном режиме. С помощью платформы решаются вопросы идентификации обучающихся, учета результатов обучения, безопасности.

В.Г. Лапин в своем исследовании определяет цифровую образовательную среду как единую информационную систему. Такая система, по мнению автора, должна способствовать объединению всех участников образовательного процесса, начиная от учеников и заканчивая администрацией школы [7]. В.Г. Лапин отмечает, что цифровая образовательная среда является частью мирового информационного пространства и должна обеспечивать её участников возможностью доступа к мировым образовательным ресурсам. Исследователь О.Н. Шилова в своем определении понятия «цифровая образовательная среда» особое значение придает педагогическим отношениям между участниками образовательного процесса, которое осуществляется посредством цифровых технологий [15].

Цифровая образовательная среда — это неотъемлемый компонент современного образования, который играет ключевую роль в трансформации

процесса обучения. Сегодняшние школьники выросли в цифровой эпохе и ожидают от своего образования соответствующего уровня технологичности. Цифровая образовательная среда позволяет им получить доступ к широкому спектру информации и ресурсам, что поддерживает их активное участие в процессе обучения. Она также способствует развитию навыков самостоятельной работы, критического мышления и коллаборации — все это является ключевыми компетенциями для успешной адаптации в быстро меняющемся мире [6].

Можно выделить следующие основные педагогические цели использования цифровой образовательной среды:

- интенсификация всех уровней учебно-воспитательного процесса за счёт применения средств современных информационных технологий (повышение эффективности и качества процесса обучения; углубление межпредметных связей; увеличение объёма и оптимизация поиска нужной информации; повышение активности познавательной деятельности);
- развитие личности обучающегося, подготовка индивида к комфортной жизни в условиях информационного общества (развитие различных видов мышления; развитие коммуникативных способностей; эстетическое воспитание за счёт использования компьютерной графики, технологии мультимедиа; формирование информационной культуры, умений осуществлять обработку информации).

Информационно-образовательная среда может быть использована как инструмент коммуникации между обучающимися в рамках учебного учреждения. Так же информационно-образовательная среда может выступать инструментом личностного развития обучающихся за счет индивидуального темпа обучения, выбора содержания, самостоятельного контроля знаний.

Не стоит забывать о том, что сайт школы, портал и журналы классов так же относятся сейчас к электронной среде. В связи с этим появилось больше возможностей, таких как бесконтактное общение родителей и преподавателей. На площадках можно размещать лекции, задания для учащихся, учебные материалы, информацию о результатах обучения, а также задавать учащимся индивидуальные домашние задания.

Рассмотрением эффективности обучения с помощью интернет технологий, а так же организации творческой деятельности занимались Е.И. Саниной, М.А. Шмоновой, так как, по мнению авторов, од-

ними из ведущих компонентов обучения становятся средства самого обучения [12; 16].

Исследования также показывают, что цифровая образовательная среда может быть полезной для дифференцированного обучения. Преподаватели могут настраивать учебные материалы и задания в соответствии с индивидуальными потребностями и уровнем каждого ученика. При необходимости можно многократно проводить обучающие видеолекции, практиковать навыки и проводить тестирование по различным темам, предназначенное специально для каждого учащегося. Это позволяет студентам работать в своем собственном темпе и получать персонализированную поддержку и обратную связь от преподавателя. Использование автоматической проверки тестов и других заданий также снижает нагрузку на учителя. Применение современных ИКТ технологий позволяет разрабатывать индивидуальные образовательные пути, что способствует улучшению успеваемости учащихся и повышению их мотивации.

Также использование современных информационных технологий дает возможность проведения контроля знаний, уроков обобщения и систематизации знаний. Данный вопрос широко представлен в диссертациях Н. М. Тимофеева, О. М. Киселева, А.В. Якубова [13; 18].

Всесторонне использование информационных технологий на уроках математики рассмотрела в своей работе Л.П. Мартиросян. Как правило, средства ИКТ используются на уроках информатики для вычислительных операций (вычисления с использованием микрокалькулятора) и для автоматизированного контроля знаний. На следующем месте по значимости идет использование ИКТ в качестве наглядно-иллюстративного средства обучения (построение 3D-моделей геометрических фигур, графиков функций). Но цель использования ИКТ на уроках математики автор видит в развитии личностных качеств обучающихся [8].

Использование цифровой образовательной среды имеет ряд преимуществ. В первую очередь взаимодействие с интерактивными материалами и онлайн-платформами делает процесс обучения более увлекательным и интересным. Вместо традиционного метода чтения учебника ученик может взаимодействовать с графиками, анимациями и другими интерактивными элементами, что способствует более эффективному запоминанию учебного материала.

Во-вторых, цифровая образовательная среда предлагает широкий выбор образовательных ресур-

сов, которые помогают учащимся дополнительно изучать материалы по математике. Например, есть множество приложений и онлайн-сервисов, которые предлагают интерактивные задания, видеоуроки и тесты. Благодаря этому ученики получают возможность повторить и углубить свои знания, провести дополнительные тренировки и решить практические задачи.

Однако, несмотря на все перечисленные положительные стороны, есть и минусы использования ИКТ на уроках математики. А.Н. Мокрушин в своей работе обращает внимание на проблемы использования ИКТ на уроках математики. Существующий опыт применения ИКТ технологий на уроках заключается в использовании интерактивной доски или проведении урока с использованием презентации. Но постоянное развитие современных технологий предоставляет нам гораздо больше возможностей. Поэтому автор считает, что педагогом нужно обратить внимание на развитие у учащихся познавательного интереса к математике с помощью средств ИКТ [9, с. 5].

Открытая образовательная среда способствует достижению цели информатизации образования, направленной на оптимизацию интеллектуальной деятельности с применением современных информационных технологий, значительное улучшение качества подготовки специалистов с развитым мышлением, отвечающим потребностям постиндустриального общества.

Значительный вклад в изучение вышеизложенной темы внесли О.А. Гришина и Е.И. Санина, рассмотрев развитие пространственного мышления у учащихся на уроках стереометрии с помощью технологий бесконтактного взаимодействия [4]. В системе Sterizium можно смоделировать 3D-объекты, которые достаточно сложно представить и нарисовать учащимся. Также эти фигуры можно повернуть и рассмотреть со всех сторон с помощью движений и жестов учащихся на специальном сенсорном оборудовании Kinect. Программа считывает положения головы, используя специальные датчики. Затем формируется угол обзора моделируемого объекта. Так же происходит анализ положения рук. В зависимости от него программа генерирует плоское изображение или объемное. Подсистема захвата движений определяет положение основных точек скелета пользователя. В настоящее время не существует каких-либо общепринятых интуитивно понятных систем команд на основе жестов, данная область взаимодействия человека и машины еще слишком молода и находится на этапе своего ста-

новления. Данная программа предоставляет учителям большие возможности, в частности, на уроках стереометрии [12, с. 5].

Хотя многие педагоги-ученые активно занимаются научными исследованиями в области дидактики цифровой образовательной среды и её развития, исследования, касающиеся организации учебного процесса в предметной цифровой образовательной среде, остаются недостаточно изученными.

Помимо стереометрических систем, в геометрии существуют также планиметрические системы, которые считаются более совершенными и завершёнными по сравнению со стереометрическими, поскольку они активно развиваются и пополняются новыми информационными технологиями.

Интерактивные программы, такие как *GeoGebra*, становятся все более популярными. Это геометрическая среда, которая помогает детям решать задачи и доказывать теоремы, включая построение графиков. С помощью *GeoGebra* можно создавать не только отдельные графики, но и целые комбинации геометрических объектов. Эта программа не просто отображает изображения, а строит их на основе математических алгоритмов. При изменении положения элементов чертежа сам чертеж также изменяется, но связи между элементами остаются постоянными. Поэтому учащиеся имеют дело фактически не с одной геометрической фигурой, а с их комбинациями.

GeoGebra — удобная и мощная программа для работы с геометрическими объектами. Она позволяет строить различные конструкции, используя точки, лучи, векторы, отрезки и прямые. Кроме того, можно построить графики функций и изучать их свойства [12].

Программа обладает функционалом для создания перпендикулярных и параллельных линий, а также окружностей. Кроме того, пользователь может измерять углы, определять длины отрезков и площадь многоугольников. Эти возможности способствуют проведению геометрических исследований, решению задач и доказательству теорем.

GeoGebra полезна для учебного процесса, так как она позволяет визуализировать геометрические объекты и помогает студентам лучше понять их свойства. Она также помогает ученикам и студентам решать задачи и проверять полученные ответы. Программа также полезна для преподавателей, которые могут использовать ее для объяснения материала и демонстрации геометрических конструкций.

В сети представлен достаточно большой выбор платформ с различными заданиями, видеоуроками

и интерактивными заданиями. В качестве примера представлена подборка цифровых образовательных ресурсов по математике (табл. 1).

Таблица 1

Цифровые образовательные ресурсы по математике

Назначение ресурса	Ресурс	Ссылка на интернет-ресурс
Видеоуроки и дополнительный материал	Открытый колледж: Математика	http://college.ru/matematika
	Средняя математическая интернет-школа	http://www.bymath.net
	Тематический сайт Школьная математика	http://math-prosto.ru/index.php
	Проект «Математика с нуля»	http://spacemath.xyz
	Видеоуроки по математике	http://specclass.ru
	Узтест математика	http://www.uztest.ru
	Naobumium	https://naobumium.info
Визуализация учебного материала	Математические этюды	https://www.etudes.ru/ru
	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	http://www.exponenta.ru
	Desmos — онлайн-калькулятор	https://www.desmos.com
	Формула — онлайн-сервисы для решения задач	http://formula.co.ua/ru
	GeoGebra — создание графиков и геометрических фигур	https://www.geogebra.org
	Компьютерные программы по математике	http://pcmath.ru/?parent=1&page=1
	Математика. Клуб	https://matematika.club/trainers/
Математические тренажеры и игры	Задачи по математике	http://www.problems.ru
	Школьный помощник	http://school-assistant.ru
	Math24.biz	https://math24.biz/
	Математические тренажеры	https://www.mathvaz.ru
Электронные тесты и интерактивные задания	Математика в помощь школьнику и студенту	http://www.mathtest.ru
	Online Test Pad	https://onlinetestpad.com/
	LearningApps	http://learningapps.org
	Skysmart	https://edu.skysmart.ru
	Poll Everywhere — ментальные опросы детей	https://www.poll everywhere.com
	Liveworkssheets — составление интерактивного листа	https://www.liveworksheets.com
	Wizer.me — интерактивные листы	https://www.wizer.me

Окончание табл. 1

Назначение ресурса	Ресурс	Ссылка на интернет-ресурс
	Padlet – интерактивная доска	https://ru.padlet.com
Вспомогательный материал, справочники, библиотеки	Справочник формул по алгебре и геометрии, решение задач и примеров	http://www.pm298.ru
	Проект «Единая коллекция ЦОР»:	https://clck.ru/9JPgb
	Федеральный центр ИОР	http://fcior.edu.ru
	Федеральный институт педагогических изменений	https://fipi.ru
	Мультиурок	https://multiurok.ru
	Интернет-урок	https://interneturok.ru
Интернет-олимпиады и конкурсы	Математические олимпиады и олимпиадные задачи	http://www.zaba.ru
	Российская страница международного математического конкурса «Кенгуру»	http://mathkang.ru
	Всероссийский портал дополнительного образования «Одаренные дети»	http://globaltalents.ru
	Проект «МетаШкола»	https://metaschool.ru
	Математические олимпиады и олимпиадные задачи	http://www.olimpiada.ru
	Всероссийская олимпиада школьников – «Сириус»	https://sochisirius.ru/obuchenie/distant/smena635/3091
	Математика on-line	http://www.math-online.com
Учебные онлайн-платформы	Учи.ру	https://uchi.ru
	Открытая школа	https://2035school.ru
	Якласс	https://www.yaklass.ru
	Фоксфорд	https://foxford.ru
Подготовка к ЕГЭ	Официальный информационный портал ЕГЭ	http://www.ege.edu.ru
	Сайт подготовки к ЕГЭ по математике «Математические будни»	http://schoolmathematics.ru
	Подготовка к ЕГЭ по математике	http://college.ru/matematika
	Открытый банк заданий по математике	http://mathege.ru/or/ege/Main
	ЕГЭ по математике	http://ege.yandex.ru/mathematics

Ожидаемые результаты использования информационной среды на уроках математики:

- повышение интереса, как к урокам математики, так и информатики;
- овладение учащимися первичными навыками работы на компьютере для решения прикладных задач;
- формирование умения самостоятельного контроля своих знаний и исправления ошибок учащихся;
- развитие логического мышления, памяти, внимания и наблюдательности.

Интеграция интерактивных программ и оборудования в учебный процесс является ключевым элементом современной образовательной системы. Достижение оптимальных результатов обучения требует комплексного использования разнообразных интерактивных технологий.

Использование интерактивных учебных материалов способствует привлечению внимания школьников и стимулирует их участие в учебном процессе. Такие ресурсы позволяют преподавателям варьировать методики обучения, разрабатывать интерактивные задачи, оценивать знания учащихся и предоставлять обратную связь.

Использование интерактивных технологий в образовательном процессе способствует не только увеличению эффективности обучения, но и стимулирует интерес обучающихся к познавательной деятельности, а также способствует развитию необходимых компетенций в современном информационном обществе.

Выводы. Таким образом, проведенный анализ возможностей обучения математике в цифровой образовательной среде позволяет:

- подобрать индивидуальный темп изучения учебного материала;
- повысить эффективность урока;
- сделать процесс обучения интерактивным и визуальным;
- повысить навыки самоконтроля учащихся;
- самостоятельно выбирать ученику содержание образования и уровень освоения;
- повысить мотивацию учащихся к изучению математики.

Учитывая всё вышесказанное, можно сделать вывод, что применение ИКТ в обучении математики повышает качество обучения.

Литература

1. *Артюхина М.С.* Современная образовательная среда в контексте постнеклассической научной парадигмы [Текст] / М.С. Артюхина, О.И. Артюхин, Д.Ю. Усимова // Проблемы современного педагогического образования. Сер. «Педагогика и психология». — 2018. — Вып. 60. — Ч. 2. — С. 21–24.
2. *Богомолова О.Б.* Создание учебно-методических средств обеспечения учебного процесса по информационным технологиям в старших классах профильных школ [Текст] / О.Б. Богомолова // Информатизация образования — 2007: Труды международной научно-практической конференции. — Калуга, 2007. — С. 149–154.
3. *Воронько Т.А.* Формирование методологической компетенции в обучении математике в техническом вузе [Текст] / Т.А. Воронько, Т.А. Ерохина // Математика и математическое образование: сборник трудов IX Международной научной конференции «Математика. Образование. Культура». — Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. — С. 83–87.
4. *Гришина О.А.* Построение интерактивных систем визуального сопровождения учебных задач на оперирование пространственными образами [Текст] / О.А. Гришина // Компьютерные инструменты в образовании. — 2013. — № 1. — С. 46–52.
5. *Донцова М.А.* Современные средства и методы организации элективных курсов по математике в старших классах [Текст] / М.А. Донцова // Современные проблемы науки и образования. — 2018. — № 4.
6. *Козлов О.А.* Организационно-методические аспекты образования в вузе в условиях дистанционного обучения [Текст] / О.А. Козлов, Ю.Ф. Михайлов // Вопросы методики преподавания в вузе. — 2021. — Т. 10. — № 36. — С. 56–64. — DOI: 10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.36.05
7. *Лапин В.Г.* Цифровая образовательная среда как условие обеспечения качества подготовки студентов в среднем профессиональном образовании [Текст] / В.Г. Лапин // Инновационное развитие профессионального образования. — 2019. — № 1. — С. 55–59.
8. *Мартirosян Л.П.* Теоретико-методические основы информатизации математического образования [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Л.П. Мартirosян. — М., 2010. — 312 с.
9. *Мокрушин А.Н.* Возможности сервиса «GOOGLE ФОРМЫ» при обучении математике [Текст] / А.Н. Мокрушин. Математика — основа компетенций цифровой эры: Материалы XXXIX Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (01–02 октября 2020 года). — М.: Изд-во МГПУ, 2020 — С. 11–113.
10. *Павлова М.А.* Коллекция педагогических сценариев использования интерактивных творческих сред для дополнительных занятий по математике [Текст] / М.А. Павлова, М.В. Шабанова // Информатика и образование. — 2016. — № 7. — С. 27–36.
11. *Рупакова Л.О.* Обучающие программы по арифметике на основе гипертекстов [Текст] / Л.О. Рупакова // Математика в школе. — 2007. — № 3. — С. 68–75.
12. *Санина Е.И.* Система компьютерного сопровождения обучающего курса по стереометрии с применением интерактивных технологий [Текст] / Е.И. Санина, О.А. Гришина // Ярославский педагогический вестник. — 2014. — № 1. — С. 48–52.
13. *Тимофеева Н.М.* Применение математических методов в педагогике [Текст] / Н.М. Тимофеева, О.М. Киселева // Системы компьютерной математики и их приложения. — Смоленск: Изд-во СГПУ, 2006. — С. 182–184.
14. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: утверждён Миннауки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 [Электронный ресурс]. — URL: <https://rg.ru/2012/06/21/obrstandart-dok.html>
15. *Шилова О.Н.* Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд [Текст] / О.Н. Шилова // Современные проблемы образования и повышения квалификации педагогических кадров. — 2020. — № 2. — С. 36–41.
16. *Шмонова М.А.* Контекстные математические задачи как средство развития исследовательской деятельности студентов медицинских специальностей в вузе [Текст] / М.А. Шмонова. — Орёл, 2019. — 28 с.
17. *Шумакова Е.О.* Особенности преподавания математики с использованием информационных технологий [Текст] / О.В. Ведомесова, Е.О. Шумакова: Сборник трудов конференции «Математическое образование в цифровом обществе». Материалы XXXVIII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. — М.: Изд-во: МГПУ, 2019. — С. 308–310.
18. *Якубов А.В.* Мои впечатления о Левоне Сергеевиче Атанасяне и его учебниках по геометрии для средней школы [Текст] / А.В. Якубов / Мои впечатления о Левоне Сергеевиче Атанасяне и его учебниках по геометрии для средней школы // Атанасян Левон Сергеевич: воспоминания к 100-летию со дня рождения. — М.: Изд-во МПГУ, 2021. — С. 114–115.

References

1. Artyukhina M.S. Modern educational environment in the context of the post-non-classical scientific paradigm / M.S. Artyukhina, O.I. Artyukhin, D.Yu. Usimova // Problems of modern pedagogical education. Ser.: Pedagogy and psychology, 2018, issue 60, part 2, pp. 21–24.
2. Bogomolova O.B. Creation of educational and methodological tools for ensuring the educational process in information technology in senior classes of specialized schools / O.B. Bogomolova // Informatization of education — 2007: Proceedings of the international scientific and practical conference. Kaluga, 2007, pp. 149–154.
3. Voronko T.A., Erokhina T.A. Formation of methodological competence in teaching mathematics at a technical university // Mathematics and mathematical education: proceedings of the IX International Scientific Conference "Mathematics. Education. Culture". Tolyatti: Publishing House of TSU, 2019, pp. 83–87.
4. Grishina O.A. Building interactive systems for visual support of educational tasks for operating with spatial images // Computer tools in education, 2013, no. 1, pp. 46–52.
5. Dontsova M.A. Modern means and methods of organizing elective courses in mathematics in high school // Modern problems of science and education, 2018, no. 4.
6. Kozlov O.A., Mikhailov Yu.F. Organizational and methodological aspects of higher education in the context of distance learning // Questions of teaching methods at the university, 2021, vol. 10, no. 36, pp. 56–64. DOI: 10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.36.05
7. Lapin V.G. Digital educational environment as a condition for ensuring the quality of student training in secondary vocational education // Innovative development of vocational education, 2019, no. 1, pp. 55–59.

8. Martirosyan L.P. Theoretical and methodological foundations of informatization of mathematical education: dissertation of the doctor of pedagogical sciences. M., 2010. 312 p.
9. Mokrushin A.N. The possibilities of the GOOGLE FORMS service in teaching mathematics. / A.N. Mokrushin. Mathematics is the basis of competencies of the digital era: Materials of the XXXIX International Scientific Seminar for Teachers of Mathematics and Computer Science at Universities and Pedagogical Universities (October 01-02, 2020). Moscow: GAOU IN MGPU, 2020, pp. 11–113.
10. Pavlova M.A. Collection of pedagogical scenarios for the use of interactive creative environments for additional classes in mathematics / M.A. Pavlova, M.V. Shabanova // Informatics and education, 2016, no. 7, pp. 27–36.
11. Rupakova L. O. Training programs in arithmetic based on hypertexts / L.O. Rupakova // Mathematics at school: Scientific, theoretical and methodological journal / ch. ed. A.I. Verchenko, 2007, no. 3, pp. 68–75.
12. Sanina E.I. The system of computer support for a training course in stereometry using interactive technologies / E.I. Sanina, O.A. Grishina // Yaroslavl Pedagogical Bulletin, 2014, no. 1, pp. 48–52.
13. Timofeeva N.M., Kiseleva O.M. Application of mathematical methods in pedagogy // Systems of computer mathematics and their applications. Smolensk: Publishing House of the SSPU, 2006, pp. 182–184.
14. Federal State Educational Standard of Secondary (full) general Education: approved by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated May 17, 2012, no. 413. URL: <https://rg.ru/2012/06/21/obrstandart-dok.html>
15. Shilova O.N. Digital educational environment: pedagogical view // Modern problems of education and advanced training of teaching staff, 2020, no. 2, pp. 36–41.
16. Shmonova M.A. Contextual mathematical problems as a means of developing research activities of students of medical specialties at the university / M.A. Shmonova. Orel, 2019. 28 p.
17. Shumakova E.O. Features of teaching mathematics using information technologies / O.V. Vedomesova, E.O. Shumakova: Proceedings of the conference "Mathematical education in a digital society". Materials of the XXXVIII International Scientific Seminar of teachers of Mathematics and Computer Science of universities and pedagogical universities. From: MGPU, Moscow, 2019, pp. 308–310.
18. Yakubov A.V. My impressions of Levon Sergeyevich Atanasyan and his textbooks on geometry for secondary school. My impressions of Levon Sergeyevich Atanasyan and his textbooks on geometry for secondary schools // Levon Sergeevich Atanasyan: memoirs to the 100th anniversary of his birth. Moscow: MPSU, 2021, pp. 114–115.