

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Дорохова О.Е.<sup>1</sup>, Хонгорова О.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России», Москва, e-mail: [oe\\_dorokhova@mail.ru](mailto:oe_dorokhova@mail.ru), [ov.khongorova08@yandex.ru](mailto:ov.khongorova08@yandex.ru)

В статье рассматриваются понятие и виды математических интернет-ресурсов. На основе анализа научно-педагогических публикаций выявлен спектр возможностей, преимуществ и негативных сторон использования образовательных интернет-ресурсов как для преподавателей, так и для обучающихся. Педагогический опыт проведения занятий по высшей математике и прикладным математическим дисциплинам, а также опрос обучающихся и профессорско-преподавательского состава Академии ГПС МЧС России показали, что студенты недостаточно владеют навыками, позволяющими плодотворно и эффективно работать с различными видами математических интернет-ресурсов; чаще всего используют их для бездумного, быстрого получения готового решения задачи или ответа, что ведет к нарушению всей структуры процесса учения. Авторы предлагают семь направлений рационального использования математических интернет-ресурсов: на лекционных и практических занятиях по математике с целью визуализации учебного материала, а также автоматизации рутинного труда, громоздких вычислений и т.д.; на лабораторных работах по математике, где для решения задач задействуются специализированные математические пакеты программ; в рамках самостоятельной работы под руководством преподавателя с целью полноценного обеспечения всех компонентов деятельности учения при освоении тем или отдельных вопросов, не рассмотренных на плановых учебных занятиях; в рамках самостоятельной работы без участия педагога при подготовке обучающихся к учебным занятиям, текущему и итоговому контролю; в личное время с целью неформального общения на математических форумах, познавательной деятельности и развлечений; при сетевом взаимодействии (онлайн или офлайн) студентов с преподавателями и студентов между собой; при разработке преподавателем контента для обучающихся в электронной образовательной среде вуза.

Ключевые слова: математические интернет-ресурсы, высшее образование, процесс обучения, виды математических интернет-ресурсов, преимущества и недостатки использования интернет-ресурсов.

## USE OF MATHEMATICAL INTERNET RESOURCES IN THE PROCESS OF EDUCATION IN UNIVERSITY: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Dorokhova O.E.<sup>1</sup>, Khongorova O.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE «Academy of the State Firefighting Service of the EMERCOM of Russia», Moscow, e-mail: [oe\\_dorokhova@mail.ru](mailto:oe_dorokhova@mail.ru), [ov.khongorova08@yandex.ru](mailto:ov.khongorova08@yandex.ru)

The article deals with the concept and types of mathematical Internet resources. Based on the analysis of scientific and pedagogical publications, a range of opportunities, advantages and disadvantages of using educational Internet resources for both teachers and students has been identified. The pedagogical experience of conducting classes in higher mathematics and applied mathematical disciplines, as well as a survey of students and faculty of the Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia showed that students do not have enough skills to work fruitfully and effectively with various types of mathematical Internet resources; most often they are used to thoughtlessly, quickly obtain a ready-made solution to a problem or an answer, which leads to a violation of the entire structure of the learning process. The authors suggest seven directions for the rational use of mathematical Internet resources: at lectures and practical classes in mathematics in order to visualize educational material, as well as automate routine work, cumbersome calculations, etc.; in laboratory work in mathematics, where specialized mathematical software packages are used to solve problems; within the framework of independent work under the guidance of a teacher in order to fully ensure all components of the teaching activity in the development of topics or individual issues that were not considered in the planned training sessions; as part of independent work without the participation of a teacher in preparing students for training sessions, current and final controls; in private time for the purpose of informal communication on mathematical forums, cognitive activities and entertainment; during network interaction (online or offline) of students with teachers and students among themselves; when developing content for students in the electronic educational environment of the university.

Keywords: mathematical Internet resources, higher education, learning process, typology of mathematical Internet resources, advantages and disadvantages of using Internet resources.

На сегодняшний день развитие и интеграция информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс имеют приоритетное значение в силу стремительной информатизации и цифровизации всех видов человеческой деятельности. В свою очередь Интернет для представителей молодого поколения становится неотъемлемой частью их жизни, местом поиска информации и знаний, средой общения. Исходя из этого все большую популярность приобретают различные образовательные интернет-ресурсы, трансформирующие деятельность преподавания и учения.

Под интернет-ресурсами понимают «совокупность программно-технических средств, позволяющих осуществлять и поддерживать в течение определенного периода времени публикацию информации в текстовой, графической и мультимедийной форме. Каждый интернет-ресурс имеет уникальный адрес, который позволяет найти его в сети Интернет» [1].

Цель исследования – обоснованно классифицировать современные интернет-ресурсы математического содержания, выявить преимущества, недостатки и направления их рационального использования в процессе обучения.

**Материал и методы исследования.** Исследование осуществлялось на основе теоретических методов (анализ и синтез) и эмпирических методов (наблюдение, опрос обучающихся и профессорско-преподавательского состава АГПС МЧС России).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ научно-педагогических исследований за последние годы показал растущий интерес ученых к проблемам интеграции образовательных интернет-ресурсов в процессе обучения, педагогические условия их применения для обучающихся различных специальностей и направлений подготовки, выявления положительных и отрицательных сторон использования.

В рамках данной статьи нас интересуют пути рационального использования математических образовательных интернет-ресурсов, которые включают в себя систематизированный контент по математике и ее прикладным направлениям, обеспечивающий активное овладение обучающимися знаниями, умениями и навыками в этой области [2].

Современные образовательные интернет-ресурсы непрерывно совершенствуются, наполняются все более разнообразным содержанием, интегрируя различные виды электронных образовательных ресурсов.

Существует множество различных подходов к классификации интернет-ресурсов, в основу которых положены цели использования, технические возможности, способы доступа, размещения, передачи, обновления, генерации информации и т.д.

Рассмотрим математические образовательные интернет-ресурсы с дидактической и методической точек зрения, а именно: где и как будет востребован образовательный контент

ресурса, в каких формах и видах учебной деятельности может применяться. Исходя из этого, можно выделить следующие виды:

– общего назначения. К этому виду относятся: онлайн-калькуляторы для решения математических задач (OnlineVSchool, Microsoft Math Solver, Mathforyoum, Контрольная работа РУ, Math.semestr.ru, Math10.com, MathSolution.ru); сайты готовых решений (Решебник.ру, Матбюро, 100Task и др.); математические приложения для устройств, базирующихся на операционных системах Android и iOS (Photomath, Geometryx, Mathpix, MalMath, MyScript Calculator, Mathematics, Mathway и др.). Данный вид интернет-ресурсов, на наш взгляд, рационально использовать в процессе проведения аудиторных занятий по математике для самопроверки ответов и хода решений заданий, автоматизации громоздких и рутинных вычислений;

– сервисные программные продукты (SimInTech, Macsyma, Mathcad, Scilab, Maple, Mathcad Prime, GNU Octave, Maxima, Mathematica, Matlab, RAW Graphs, Fast Charts, Google Таблицы, Chart Blocks, Semestr.online, Lumpics.ru, Noznet.ru и т.д.), позволяющие выполнить действия от арифметических до моделирования целых динамически изменяющихся систем [3], а также используемые для визуализации данных и оформления учебной документации, содержащей формулы, графики, схемы с диаграммами во время самостоятельной работы при подготовке курсовых и дипломных работ (проектов);

– информационно-поисковые ресурсы: ресурсы, расположенные в электронной образовательной среде различных вузов (онлайн-лекции, учебники, электронные учебные пособия МФТИ, Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова и др.); ресурсы, расположенные на сертифицированных образовательных платформах (электронная библиотека Юрайт-Академии и др.); онлайн-курсы (Stepik, Открытое образование и др.); агрегаторы контента и онлайн-курсов (Mathprofi.net, Alexlarin.net, StudFiles, EqWorld, Kursfinder.ru и др.); видеоресурсы (видеолекции, видеоразборы решений задач - Школа Опойцева, МатБюро, Раздел «Математика» проекта «Элементы», Математика онлайн и т.д.); авторские веб-сайты (Alexlarin.net, Mathprofi.net, Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина, Школа Опойцева и т.д.); сайты, содержащие учебную литературу по различным разделам высшей математики (Allmath.ru, List-of-lit.ru, EqWorld и т.д.). Данный вид ресурса позволит обучающимся самостоятельно осуществить поиск информации, изучить теоретический материал, разобрать и освоить методы и алгоритмы решения математических задач без помощи педагога или с минимальными затратами его сил и времени;

– математические тренажеры. К ним относятся онлайн-тренажеры (интернет-тренажеры в сфере образования, Матбюро, WolframAlpha и т.д.), предназначенные для

формирования и закрепления навыка решения математических задач у студентов, повышения уровня устного счета;

– контрольно-измерительные ресурсы, включающие в себя различные виды контрольных заданий, онлайн-тестов, интерактивных диктантов (Чистая и прикладная математика, Oltest.ru и т.д.), позволяющие осуществить мониторинг, контроль и оценивание со стороны педагога, а также дающие возможность обучающимся выполнить самоконтроль, самодиагностику и самооценку. Данный вид ресурсов значительно сокращает временные затраты и усилия преподавателя во время проведения текущего и итогового контроля на диагностику и проверку индивидуальных заданий за счет автоматизации рутинного труда. Кроме того, целый ряд онлайн-конструкторов дает возможность преподавателю самостоятельно создавать тесты, используя гибкие настройки параметров, с учетом целей и специфики учебных занятий по курсу математики и прикладных математических дисциплин. В данном случае это могут быть: тесты с одиночным или множественным выбором ответа, вводом числа или фразы, с ответом в произвольной форме, на установление последовательности или соответствий, последовательное исключение и т.д.;

– коммуникационные. К этому виду можно отнести различные математические форумы (Math Help Planet, CyberForum.ru; MathForum, Math.hashcode.ru, ВК Вся математика в одном месте и т.д.), помогающие реализовать ускоренную обратную связь преподавателя и обучающегося, группы студентов, т.е. незамедлительно получить ответ на вопрос, обратиться за консультацией, организовать обсуждение интересующих математических проблем и тем, выходящих за рамки курса математики на форумах и чатах, увидеть и прокомментировать содержание предыдущих дискуссий, а также осуществить самоанализ, самопроверку и рефлекссию, анализируя и сравнивая собственный уровень понимания учебного материала с партнерами по диспуту;

– познавательные и развивающие ресурсы, дающие возможность рассматривать задачи, требующие нестандартного подхода, развивать математический кругозор, логическое и критическое мышление (Московский центр непрерывного математического образования, Mathnet.ru и т.д.).

В большей степени информационно-поисковые ресурсы, математические тренажеры и контрольно-измерительные ресурсы, предназначенные для самопроверки, целесообразно использовать в процессе самостоятельной работы обучающихся под руководством преподавателя или без участия педагога, так как они полноценно обеспечивают все компоненты деятельности учения: нахождение информации, закрепление, отработка, применение знаний, установление и упрочнение связей [4].

Необходимо отметить, что по критериям затраченных сил и времени педагога интернет-ресурсы позволяют оптимизировать процесс создания контента для обучающихся в электронной информационно-образовательной среде вуза, включив в содержание курса не только собственные разработки, но и ссылки на видеолекции, учебные материалы, задания, тренажеры, контрольно-измерительные материалы и т.д.

Кроме того, анализ научных публикаций [2; 5-8] показал, что образовательные интернет-ресурсы, в том числе и математические, обладают широким спектром возможностей как для обучающихся, так и для преподавателей: организация разнообразных форм деятельности обучающихся и педагогов на занятиях по математике, а также в процессе самостоятельной работы студентов; сетевое взаимодействие преподавателя и обучающихся; возможность непрерывного, индивидуального и группового обучения; построение гибкого и динамичного процесса обучения; повышение доступности информации; формирование информационной и цифровой компетенций; реализация дифференцированного обучения; использование различных видов контроля; объективная диагностика знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций у обучающихся; эффективное управление деятельностью обучающихся; создание условий для саморазвития, самообучения и самореализации; возможность самопроверки и рефлексии; создание ситуации успеха для обучающихся; повышение уровня мотивации к изучению математики; обеспечение дополнительными учебными материалами к изучаемому курсу; автоматизация рутинного труда; быстрота, надежность и упрощение математической обработки данных; оптимизация и интенсификация процесса обучения; повышение производительности труда при виртуальном рассмотрении свойств геометрических фигур и т.д.

Исследователями выделены и существенные негативные стороны: переходя от ссылки к ссылке, обучающиеся затрачивают огромное количество времени в поиске необходимой информации и зачастую отклоняются от первостепенной задачи; уменьшается время живого общения со сверстниками и преподавателями. Это приводит к тому, что пользователь существенно реже использует речь как орудие объективизации мышления, а также теряет практику социального взаимодействия; избыточность информации приводит к серьезным трудностям в нахождении, систематизации и структурировании учебного материала; осуществляется нерациональная замена отработки знаний, умений и навыков и контроля в письменном варианте на аналог интернет-ресурса.

Педагогический опыт проведения занятий по высшей математике и прикладным математическим дисциплинам, а также опрос обучающихся и профессорско-преподавательского состава АГПС МЧС России показал, что студенты имеют значительный опыт работы только с математическими интернет-ресурсами общего назначения и

коммуникационными ресурсами, которые при сканировании (фотографировании) или введении данных задачи позволяют получить ее пошаговое решение. При этом обучающиеся не всегда вникают в суть и логику получения итогового результата, чаще всего используя интернет-ресурсы этих видов для бездумного мгновенного получения готового ответа, что ведет к нарушению всей структуры процесса учения, отсутствию развития познавательных функций: восприятия, внимания, понимания, мышления, памяти и механизмов, их реализующих; снижению способности к самообучению и рефлексии [4]. Данная проблема значительно обостряется в случае заочной и дистанционной форм обучения, где личное общение слушателей с преподавателями ограничено рамками учебного плана.

В то же время у большинства студентов наблюдается низкий уровень знаний по применению широко известных сервисных программных продуктов для решения математических задач, а также недостаточно сформированный навык самообучения, самопроверки и самоконтроля с помощью информационно-поисковых, контрольно-измерительных ресурсов и математических тренажеров.

К недостаткам использования математических интернет-ресурсов можно отнести и тот факт, что многие из них содержат контент, авторы которого неизвестны, достоверность материалов не проверена, отсутствует системный подход и научность изложения. Кроме того, преподаватели-практики отмечают, что постоянное использование калькуляторов и интернет-ресурсов приводит к значительному ухудшению навыков устного счета.

Таким образом, выбор и использование математических интернет-ресурсов в процессе обучения должен быть методически и дидактически грамотным, целесообразным и обоснованным.

По мнению авторов, использование математических интернет-ресурсов рационально в следующих случаях:

- на лекционных и практических занятиях по математике и смежным математическим дисциплинам с целью визуализации учебного материала, а также автоматизации рутинного труда, самопроверки и самоконтроля знаний, громоздких вычислений и других операций, на которые нерационально затрачивать драгоценное учебное время совместной работы педагога с обучающимися. Ведь именно преподаватель способен найти нужный подход к студенту, предложить несколько способов решения или объяснения задачи, задействовать воспитательную составляющую;

- на лабораторных работах по математике, где для решения задач задействуются специализированные математические пакеты программ, что позволит обучающимся получить необходимые навыки грамотного владения цифровыми математическими ресурсами,

ориентироваться в безграничном интернет-пространстве, применять весь потенциал ресурсов при решении математических и прикладных задач;

– в рамках самостоятельной работы под руководством преподавателя с целью полноценного обеспечения всех компонентов деятельности учения при освоении тем или отдельных вопросов, не рассмотренных на плановых учебных занятиях;

– в рамках самостоятельной работы без участия педагога при подготовке обучающихся к учебным занятиям, текущему и итоговому контролю, где интернет-ресурсы позволят мгновенно получить интерактивную обратную связь;

– в личное время с целью неформального общения на математических форумах, познавательной деятельности и развлечений;

– при сетевом взаимодействии (онлайн или офлайн) студентов с преподавателями и студентов между собой, что дает преимущество в комфортном выборе времени, места, темпа обучения и т.д.;

– при разработке преподавателем контента для обучающихся в электронной образовательной среде вуза.

### **Заключение**

Учитывая выявленные преимущества и недостатки использования математических интернет-ресурсов, авторы считают необходимым на этапе планирования курсов математических дисциплин дополнительно поставить цель по овладению обучающимися навыками работы всех видов современных образовательных интернет-ресурсов. Достижение данной цели возможно путем внедрения в рабочую учебную программу лабораторных практикумов и самостоятельной работы под руководством преподавателя, основанных на освоении учебного материала, решении математических задач и самоконтроля с помощью интернет-ресурсов.

Использование интернет-ресурсов должно быть обусловлено рациональностью их применения, степенью владения обучающимися различными видами данных ресурсов, возможностью оптимизации деятельности преподавателя и обучающегося по критериям затраченных сил и времени. Безусловно, педагоги при этом должны обладать высоким уровнем компетентности в области информатизации и цифровизации образования, самообразовываться, знакомиться с последними тенденциями в сфере создания и применения электронных ресурсов.

### **Список литературы**

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57723-2017 «Информационно-коммуникационные

технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2017 г. N 1256-ст). [Электронный ресурс]. <https://base.garant.ru/72026046/> (дата обращения: 01.04.2023).

2. Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Образовательные электронные издания и ресурсы: Методическое пособие. М.: Дрофа, 2009. 156 с.

3. Михайлов Д.Ю. Краткий обзор математического программного обеспечения // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 4. С. 325-333.

4. Ильясов И.И. Структура процесса учения. М.: МГУ, 1986. 197 с.

5. Гончарук Н.П., Хромова Е.И. Интеграция педагогических и информационных технологий в образовательном процессе // Казанский педагогический журнал. 2018. № 4м(129). С. 32-37.

6. Золотухина Т.В., Тарасова С.В. Использование Интернет-ресурсов при организации самостоятельной работы студентов в процессе обучения иностранному языку // Актуальные проблемы профессионального образования: цели, задачи и перспективы развития: сборник научных статей по материалам 14-ой всероссийской заочной научно-практической конференции (г. Воронеж, 21 апреля 2016 г.). Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. С. 13-21.

7. Монтина И.М. Применение интернет-ресурсов при обучении студентов педагогического вуза // Педагогический журнал. 2022. Т. 12, № 3-1. С. 423-430.

8. Бурцева Э.В., Куликова О.А., Чепак О.А. Некоторые результаты исследования влияния цифровых технологий на учебную деятельность студентов // Педагогика и просвещение. 2020. № 1. С. 1-14.