

Электронный учебный комплект по формированию информационно-математической компетентности студентов педагогических направлений вузов в контексте цифрового обучения

An Electronic Training KIT for the formation of Information and Mathematical Competence of Students of Pedagogical Areas of Higher Education Institutions in the Context of Digital Learning

Получено 08.12.2025 Одобрено 18.12.2025 Опубликовано 25.02.2026

УДК

DOI: 10.12737/1998-1740-2025-14-1-23-29

Н.А. НОНЬ,
старший преподаватель кафедры математики,
физики и математического моделирования,
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт,
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный
университет», г. Новокузнецк

e-mail: tasha-nvk@mail.ru

N.A. NON,
Senior Lecturer, Department of Mathematics,
Physics and Mathematical Modeling, Kuzbass
Humanitarian and Pedagogical Institute,
Kemerovo State University,
Novokuznetsk

e-mail: tasha-nvk@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные вопросы, связанные с цифровизацией высшего образования и общества в целом, а также с формированием у студентов педагогических направлений вузов информационно-математической компетентности. Особое внимание уделено структуризации и составу электронной обучающей системы, особенностям ее использования в высшем учебном заведении как комплексу управления электронной образовательной деятельностью. На основе электронной обучающей системы для дополнительного интерактивного сопровождения к дисциплине была разработана схема создания электронного учебного комплекта, содержащая информационно-программный, тренировочный и контрольный блоки. На основе этого был разработан и апробирован электронный учебный комплект по математической дисциплине, элементы которого будут развивать и формировать информационно-математическую компетентность студентов педагогических направлений вузов в контексте цифрового обучения.

Ключевые слова: информационно-математическая компетентность, электронная обучающая система, электронный учебный комплект, студенты педагогических направлений вузов, цифровое обучение, гипермедийность, геймифицированные элементы.

Abstract

The article discusses topical issues related to the digitalization of higher education and society as a whole, as well as the formation of information and mathematical competence among students of pedagogical areas of higher education institutions. Special attention is paid to the structuring and composition of the electronic learning system, the specifics of its use in higher education institutions, as a complex management of electronic educational activities. On the basis of an electronic learning system for additional interactive support to the discipline, a scheme for creating an electronic training kit was developed, containing information and software, training and control blocks. Based on this, an electronic educational kit for the mathematical discipline was developed and tested, the elements of which will develop and form the information and mathematical competence of students of pedagogical areas of higher education institutions in the context of digital learning.

Keywords: information and mathematical competence, electronic learning system, electronic learning kit, students of pedagogical areas of higher education institutions, digital learning, hypermedia, gamified elements.

Развитие современной экономики происходит в условиях жесткой конкуренции, соответственно предоставление образовательных услуг учебными заведениями также осуществляется в рамках соперничества, что определяет рыночное поведение указанных организаций. Влияние научно-технического прогресса в большинстве отраслей указывает на необходимость в том числе и образовательных учреждений ориентироваться на современные требования рынка к специалистам, а, соответственно, оперативной адаптации существующих и уже ставших традиционными методов обучения к новым запросам потребителей образовательных услуг в целях привлече-

ния абитуриентов, студентов других вузов (не обязательно являющихся прямыми конкурентами в части реализуемых образовательных программ), а также специалистов разного уровня (в рамках повышения квалификации) и обеспечения требуемого ими уровня качества учебного процесса [6].

Интернет-технологии, пришедшие в жизнь современного человека, способствуют коммуникации как таковой и непрерывности обучения и воспитания посредством дистанционных способов организации образовательного процесса. Новые цифровые технологии обладают большим педагогическим потенциалом; обеспечивают

мобильность обучающегося и преподавателя; стимулируют появление электронных обучающих платформ, где возможно сетевое взаимодействие как для одного, так и для нескольких вузов по обмену образовательным контентом. Цифровые образовательные ресурсы играют важную роль в развитии критического и системного мышления студентов. Они могут стать мощным инструментом мотивации и возможностей их обучения, помогая им анализировать, сортировать и оценивать информацию, вырабатывать собственные точки зрения и аргументированно их отстаивать. Однако до сих пор эти возможности недостаточно изучены и не включены в образовательные практики.

В современном цифровом обществе важнейшими компетенциями конкурентоспособных специалистов на рынке труда являются навыки взаимодействия в виртуальной среде, свободное владение мобильными сервисами и веб-технологиями, способность к поиску, извлечению и обработке нужной информации из различных электронных источников. Поэтому существует необходимость создания гибкой, мобильной, открытой образовательной среды, использующей электронные образовательные ресурсы и системы управления [3].

Однако в международной научно-педагогической литературе рассматривается такой термин, как «E-Learning Systems», обозначающий системы электронного обучения, которые направлены на комплексное решение задач электронного обучения [2].

С.В. Тархов в своем исследовании о системах электронного обучения делает акцент на системно организованной совокупности учебно-методической информации (учебного контента) в различных видах ее представления: текст, визуальная и звуковая информация [8]. Автор говорит о современных системах электронного обучения как об эффективном инструменте, предназначенном для использования и в традиционном учебном процессе, и при самостоятельной работе студентов [7].

Понятие «электронные обучающие системы», как и понятие «цифровое обучение», не имеет официального определения. Особый интерес вызывает работа И.В. Красильникова, который выделяет и дает определения **основных электронных обучающим систем**:

- *электронный учебник* – это аналог традиционного учебника, но он же будет программно-информационной системой, состоящей из программ для ЭВМ, реализующих сценарии

учебной деятельности, и определенным образом подготовленных знаний (структурированной информации и системы упражнений для ее осмысления и закрепления) [4];

- *контролирующая система* – это система контроля знаний с помощью тестов, содержащая средства статистической обработки результатов [4];
- *обучающая система* – это комплекс управления познавательной деятельностью, состоящий из теоретического материала с примерами (электронный учебник), средств для выработки практических навыков и средств контроля приобретенных знаний, умений и навыков (контролирующая система) [4];
- *интеллектуальная (адаптивная) обучающая система* – это обучающая система с элементами искусственного интеллекта [5], позволяющая адаптировать процесс обучения под особенности каждого обучаемого, работающего с системой. Такая система позволит не просто тренировать и контролировать знания, но и может самостоятельно определить темы, которые нуждаются в дополнительном изучении [4];
- *дистанционная обучающая система* – это обучающая система, которая поддерживает удаленную работу через сеть таким образом, что преподаватель и обучаемый разделены в пространстве и во времени, при этом учебный материал, тесты, задачи и результаты обучения хранятся на сервере [4];
- *гипермедийная обучающая система* – обучающая система, основанная на использовании гипертекста для представления материала, что позволяет объединять различные способы представления информации (текст, изображения, звук, видео и т.д.), легко связать различные материалы между собой [4].

В нашем исследовании мы систематизировали информацию, представленную И.В. Красильниковым, и выделили определенную взаимосвязь, представленную на рисунке 1.

На основе определений основных электронных обучающих систем, данных И.В. Красильниковым, в нашем исследовании **определены взаимосвязи и зависимости всех составляющих**:

1) электронная обучающая система должна быть гипермедийной и может применяться как дистанционная образовательная система;

2) электронная обучающая система как комплекс управления образовательной деятельностью должна состоять из трех подсистем, которые также могут быть самостоятельными единицами:



Рис. 1. Структура реализации электронных обучающих систем

- программно-информационная система – это электронный учебник со структурированным теоретическим материалом, а также ряд дифференцированных практических упражнений для понимания и закрепления теоретического материала, имеющий гипермедийную составляющую;
- тренировочная система представляет собой многообразие интерактивных тренажеров (имеющиеся в открытом доступе или авторские, созданные специально) для закрепления теоретического материала и выработки практических навыков, позволяющая сделать процесс обучения персонализированным и скорректировать при необходимости повторное изучение теории: тесты тренажерного типа, сетевые тематические веб-квизы, веб-новеллы и др.;
- контролирующая система – это средства контроля знаний, умений и навыков, представленные в тестовой форме, имеющие возможность применения автоматической обработки результатов средствами математической статистики.

По нашему мнению, именно рассмотренная структура электронных обучающих систем будет определять особенности цифрового обучения в вузе как инновационного способа организации образовательного процесса. Последовательная реализация программно-информационной, тре-

нировочной и контролирующей систем обеспечит интерактивность и персонализированность всего процесса цифрового обучения.

Нами был создан и апробирован электронный учебный комплект по преподаваемой дисциплине «Основы системного анализа и математической обработки информации» на основе электронной образовательной системы как комплекса управления образовательной деятельностью, работающий на формирование информационно-математической компетентности студентов педагогических направлений вузов в контексте цифрового обучения. Данный комплект был реализован в электронно-информационной образовательной среде вуза, использование широкого спектра возможностей для реализации поставленной цели исследования которой возможно **в нескольких аспектах:**

- *во-первых*, информационно-математическая компетентность может рассматриваться как параметр успешного развития критического мышления. То есть, чем лучше студент владеет информационно-математическими навыками, тем выше вероятность, что у него будет развито критическое мышление. Таким образом, изучение информационно-математической компетентности студентов вузов может предоставить полезные данные об их способности к критическому анализу и оценке информации;

- *во-вторых*, система электронной информационно-образовательной среды может предоставить эффективные инструменты для развития информационно-математической компетентности студентов. Такие системы могут предлагать интерактивные материалы, задания, упражнения и тесты, которые помогут студентам развивать необходимые навыки. Кроме того, системы могут предоставлять обратную связь и отслеживать прогресс студентов, что позволит определить успешность процесса развития компетентности.

Исследование процессов развития информационно-математической компетентности студентов в системе электронной информационно-образовательной среды может быть полезным как для практического, так и для теоретического понимания взаимосвязи между математикой, информационно-математической компетентностью и критическим мышлением. Она может позволить создать условия для успешного развития системного и критического мышления у студентов и выявить положительную динамику в развитии этих навыков.

Одним из основных компонентов ЭИОС является система управления обучением Moodle LMS (от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Это веб-приложение, находящееся в свободном доступе, позволяет создавать контент для реализации обучения в сети [4] и используется в большинстве вузов России. Любой учебный курс, в зависимости от дисциплины и целей определенного преподавателя, может иметь различную степень наполнения: иметь только теоретический материал или быть эффективным средством оценивания практических, тестовых заданий и т.п.

Согласно ГОСТ 7.60-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. ИЗДАНИЯ. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ. Термины и определения» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, протокол № 23 от 22.05.2003), для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Рассмотрим несколько терминов данного ГОСТа [1]:

- **УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКТ** (3.2.4.3.4.5): набор учебных изданий, предназначенный для определенной ступени обучения и включающий учебник, учебное пособие, рабочую тетрадь, справочное издание [1].
- **УЧЕБНИК** (3.2.4.3.4.1): учебное издание, содержащее систематическое изложение учеб-

ной дисциплины, ее раздела, части, соответствующее учебной программе, официально утвержденное в качестве данного вида издания [1].

- **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ** (3.2.4.3.4.2): учебное издание, дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник, официально утвержденное в качестве данного вида издания [1].
- **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ** (3.2.4.3.4.2.3): учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета [1].
- **СПРАВОЧНОЕ ИЗДАНИЕ** (3.2.4.1.10): издание, содержащее краткие сведения научного или прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого отыскания, не предназначенное для сплошного чтения [1].

Следовательно, в нашем исследовании под **электронным учебным комплектом дисциплины** будем понимать набор учебных материалов для студентов вузов, включающий в себя электронное учебное пособие, электронную рабочую тетрадь, оценочные материалы по дисциплине для персонализации и повышения интерактивности учебного процесса.

Рассматриваемый электронный учебный комплект по дисциплине «Основы системного анализа и математической обработки данных» представляет собой электронный курс, имеющий четкую структуру по нескольким изучаемым модулям, представленную на рисунке 2 в общем виде, что можно применить для любой дисциплины. Преимуществами данного формата работы стали доступность в любое время, краткость изложения теоретического материала, наличие разобранных примеров практических заданий.

Согласно выделенной структуре электронной обучающей системы (см. рис. 1) и представленной общей структурой модулей электронного учебного комплекта (см. рис. 2), к *первому программно-информационному блоку* была отнесена теоретическая информация и предложен перечень практических упражнений для закрепления материала по дисциплине.

Теоретический материал, представленный в электронном учебном комплекте дисциплины, разделен по модулям и представлен в кратком изложении, используя гипертекстовые ссылки, таблицы, чертежи и рисунки для обеспечения гипермедийности и наглядности материала.

Используя аналитические отчеты LMS Moodle, можем говорить о популярности обращений



Рис. 2. Общая структура модуля электронного учебного комплекта по дисциплине «Основы системного анализа и математической обработки данных»

к электронной форме представления учебной теоретической информации. При беседе студентами были отмечены такие преимущества представленной теоретического материала, как легкость переходов между темами, четкость и краткость изложения без лишней информации, возможность найти ответы на возникающие вопросы только используя электронный учебный комплект.

К этому программно-информационному блоку относятся практические упражнения. Они, как и теоретический материал, разделены по соответствующим модулям и имеют разноуровневую структуру. Практические упражнения представлены в виде практико-ориентированных заданий, условия которых направлены либо на учебный профиль, либо на будущую профессиональную педагогическую деятельность. Все практические упражнения разделены по уровням сложности, что дает возможность для выстраивания индивидуального маршрута каждого студента по изучению каждого модуля дисциплины.

Для обеспечения дифференцируемости заданий была предложена самая простая и понятная, в первую очередь для студентов, структура оценивания. Все практические упражнения были разделены на **три уровня сложности**:

- минимальный – к этому уровню отнесем задания, для решения которых достаточно умений воспроизводить математические действия по подробному образцу;
- базовый – это уровень, которому соответствуют задания, требующие системности знаний студента, понимания возможностей матема-

тических средств и умение самостоятельно применять знания в стандартных ситуациях;

- продвинутый уровень содержит задания, решение которых будет требовать от студента более глубоких интегрированных знаний, умение создавать креативные решения, творчески и системно мыслить.

Нашей задачей было научить студентов применять полученные знания на уверенном базовом или продвинутом уровнях.

Взаимосвязи первого программно-информационного блока, представленные на рисунке 2, логичны и последовательны. Состав каждого модуля рассматриваемой дисциплины одинаков: представлен достаточный объем теоретического и практического материала, приведены подробные примеры, а практические упражнения доступны для любого начального уровня изучения. После изучения представленного материала предлагается закрепить полученные знания в следующем блоке, при условии, что всегда можно вернуться обратно для повторения.

Ко второму тренировочному блоку электронного учебного комплекта по дисциплине «Основы системного анализа и математической обработки данных» отнесены набор интерактивных тренажеров и электронная рабочая тетрадь.

В электронном учебном комплекте для разных модулей предусмотрены несколько видов тренажеров: классический тест с подсказками для самоконтроля, веб-квесты, интерактивные новеллы. Веб-квест, как и интерактивная новелла, представляют собой обучающую компьютерную игру,

в которой есть своя история с развитием сюжета, даются вполне конкретные миссии, маршрут, по которому необходимо пройти, выполняя ряд заданий. При неправильном выполнении очередного шага игрока возвращает на предыдущую ступень. При успешном прохождении и завершении маршрута игра заканчивается. Данные формы тренажеров интересны и захватывают внимание даже взрослого человека. Внедрение геймифицированных элементов повышают уровень мотивации для изучения не только текущей, но и последующих тем, что определенно влияет на качество и уровень успеваемости студентов. Отзывы студентов об использовании данных тренажеров были только восторженные и положительные.

Еще одним составляющим элементом второго тренировочного блока стала электронная рабочая тетрадь. Она представлена в виде файла, доступного для скачивания. Электронная рабочая тетрадь содержит тренировочные задания по дисциплине, которые разработаны с учетом уровней сложности по каждому модулю. Такой вид дополнительного материала может упростить и помочь при самостоятельном освоении дисциплины или стать дополнением к основному материалу.

В основном, электронная рабочая тетрадь предназначена для освоения материала студентами, имеющими уважительные причины пропуска занятий, для студентов очно-заочной и заочной форм обучения. Структура рабочей тетради соответствует структуре всего курса изучаемой дисциплины, реализована с помощью программы для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. Данная программа позволяет не только представлять информацию в наиболее удобном для обработки и анализа виде, но и параллельно проверяет результат действий студента.

При выявлении затруднений в работе с интерактивными тренажерами всегда можно переключиться и проработать материал в рабочей тетради или вернуться к теории. При сложностях работы с электронной тетрадью можно всегда обратиться к разобранному практическим заданиям программно-информационного блока или уделить внимание работе на тренажере. После подробного разбора каждого модуля, электронный учебный комплект предполагает прохождение итогового теста для самоконтроля усвоенных знаний.

К третьему контрольному блоку электронного учебного комплекта дисциплины «Основы сис-

темного анализа и математической обработки данных» нами были отнесены контрольные тестирования по всем семи модулям, а также аналитическая работа и обработка результатов использования всего комплекта в целом.

В каждом модуле для самоконтроля предусмотрен итоговый тест с автоматической проверкой ответов, где каждый вопрос представлен разнообразными типами: множественный выбор, выбор одного ответа, на соответствие, выбор пропущенных слов и так далее. Банк вопросов был составлен из авторского банка практико-ориентированных задач. После прохождения очередной попытки можно посмотреть количество правильных и неверных ответов, проанализировать свой результат и скорректировать дальнейшую деятельность.

Еще одним составляющим контрольного блока будет анализ и контроль результатов использования электронного учебного комплекта. Использование системы управления обучением Moodle дает такую возможность, как отслеживание прогресса у участников, контроль за посещением и выполнением отдельных компонентов, анализ результатов итоговых тестов с учетом количества использованных попыток.

Результатом применения электронного учебного комплекта дисциплины можно считать повышение мотивации к изучению не профильной дисциплины и повышение функциональной грамотности студентов. За счет интерактивности и адаптивности материалов происходит повышение уровня качественной успеваемости.

Полученная обратная связь от студентов дала возможность для дальнейшего развития рассматриваемого электронного учебного комплекта.

Изучая и применяя полученные навыки работы с информацией при использовании электронного учебного комплекта, наблюдалась устойчивость результатов успешного формирования информационно-математической компетентности студентов педагогических направлений вузов в контексте цифрового обучения.

В процессе применения комплекта возник положительный вектор развития мотивации, увеличилась эффективность всего процесса. Студенты начали осознавать необходимость владения информационно-математической компетентностью, потребность в расширении круга используемых средств и методов обработки информации.

Список литературы

1. ГОСТ 7.60-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения. Взамен ГОСТ 7.60-90; введ. 2004-07-01. – М.: Стандартинформ, 2004. – 51 с.
2. Бедрин В.С. К вопросу о классификации систем электронного обучения [Электронный ресурс] // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6 (85). – С. 371–372. DOI:10.24412/1991-5500-2020-685-371-372. www.dx.doi.org/10.24412/1991-5500-2020-685-371-372
3. Гамбеева Ю.Н., Сорочкина Е.И. Развитие электронного обучения как новой модели образовательной среды [Электронный ресурс] // Креативная экономика. – 2018. – Том 12. – № 3. – С. 285–304. DOI: Gambeeva Y.N., Sorokina E.I. (2018). Development of e-learning as a new model of educational environment. Creative Economy, 2018, vol. 12, no. 3, pp. 285-304. (in Russian) DOI: 10.18334/ce.12.3.38897www.dx.doi.org/10.18334/ce.12.3.38897
4. Красильников И.В. Классификация электронных средств обучения [Электронный ресурс] // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2012. – № 9 (109). – С. 75–78. – EDN REQRIR.
5. Красильников И.В. Элементы искусственного интеллекта и адаптивная интерфейсная среда в системах дистанционного обучения [Электронный ресурс] // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2012. – № 9 (109). – С. 79–81. – EDN REQRJB.
6. Повышение конкурентоспособности образовательного учреждения на основе применения электронной информационно-образовательной среды / Л.Г. Серова [и др.] // Российский экономический вестник. – 2023. – Т. 6, № 1. – С. 96–102.
7. Тархов С.В. Медиакомпетентность и электронное обучение: проблемы, задачи, пути решения [Электронный ресурс] // Медиаобразование. – 2016. – № 4. – С. 66-80. – EDN WIMLLP.
8. Тархов С.В. Модели и механизмы управления адаптивным электронным обучением [Электронный ресурс] // Системы управления и информационные технологии. – 2005. – № 4 (21). – С. 94–100. – EDN HYPMER.

References

1. State Standard 7.60-2003. A system of standards for information, librarianship, and publishing. Publications. The main types. Terms and definitions. Moscow, Standartinform Publ., 2004. 51 p. (In Russian)
2. Bedrin V.S. On the classification of e-learning systems. The world of science, culture, and education, 2020, no. 6 (85), pp. 371–372. (in Russian) DOI:10.24412/1991-5500-2020-685-371-372
3. Gambeeva Y.N., Sorokina E.I. (2018). Development of e-learning as a new model of educational environment. Creative Economy, 2018, vol. 12, no. 3, pp. 285–304. (in Russian) DOI: 10.18334/ce.12.3.38897
4. Krasil'nikov I.V. Classification of electronic learning tools. Scientific notes of the Russian State Social University, 2012, no. 9 (109), pp. 75–78. (in Russian) EDN REQRIR
5. Krasil'nikov I.V. Elements of artificial intelligence and adaptive interface environment in distance learning systems. Scientific notes of the Russian State Social University, 2012, no. 9 (109), pp. 79–81. (in Russian) EDN REQRJB.
6. Serova L.G., Bezrukova N.A., Czapina T.N., Krasnopevcev V.A., Chelnokova E.A., Zhu'kova Yu.N. Increasing the competitiveness of an educational institution based on the use of an electronic information and educational environment. Russian Economic Bulletin, 2023, vol. 6, no. 1, pp. 96–102. (in Russian)
7. Tarxov S.V. Media competence and e-learning: problems, tasks, solutions. Media education, 2016 no. 4, pp. 66–80. (in Russian) EDN WIMLLP.
8. Tarxov S.V. Adaptive e-learning management models and mechanisms. Management systems and information technology, 2005, no. 4 (21), pp. 94–100. (in Russian) EDN HYPMER.