

DOI: 10.31862/2500-297X-2023-2-56-75

УДК: 378.1

**Н.Н. Шекшаева, Н.И. Наумкин,
Д.Е. Глушко, З.Х. Абушаева**

Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,
430005 г. Саранск, Российская Федерация

Разработка методики обучения дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности» с использованием потенциала электронной информационной образовательной среды университета

Цифровые технологии в образовании открывают возможности использования практически безграничного объема образовательных ресурсов. Для оперативного их применения большинство вузов создают свою электронную информационно-образовательную среду, которая постоянно модернизируется, наполняется новыми сервисами и содержанием, позволяющими более эффективно организовывать образовательный процесс. В статье рассмотрены актуальные проблемы цифровизации обучения в связи с их большим потенциалом для решения педагогических задач. Выполнен теоретический анализ отечественных и зарубежных публикаций в области применения цифровых сервисов в образовательном процессе и инновационной подготовки студентов университетов. Сделан вывод о том, что, несмотря на недостатки этих сервисов, дальнейшая работа в образовательном процессе без них невозможна. Результатом исследования стала методика обучения дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности» в электронной информационно-образовательной среде университета с применением цифровых сервисов, созданная и применяемая в Национальном исследовательском Мордовском государственном

© Шекшаева Н.Н., Наумкин Н.И., Глушко Д.Е., Абушаева З.Х., 2023

Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



университете им. Н.П. Огарёва. Эффективность внедрения данной методики в учебный процесс вуза была подтверждена результатами педагогического эксперимента. В статье подробно изложены структура электронной информационно-образовательной среды университета, ее возможности, содержание каждого компонента, обоснована эффективность.

Ключевые слова: инновационная инженерная деятельность, образовательная среда, электронная информационно-образовательная среда, цифровые сервисы, цифровое образование

Благодарности. Авторы выражают благодарность редакции журнала и рецензентам за внимательное отношение к статье и замечания, которые повысили ее качество.

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ: Разработка методики обучения дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности» с использованием потенциала электронной информационной образовательной среды университета / Шекшаева Н.Н., Наумкин Н.И., Глушко Д.Е., Абушаева З.Х. // Педагогика и психология образования. 2023. № 2. С. 56–75. DOI: 10.31862/2500-297X-2023-2-56-75

DOI: 10.31862/2500-297X-2023-2-56-75

**N.N. Shekshaeva, N.I. Naumkin,
D.E. Glushko, Z.H. Abushaeva**

National Research Ogarev Mordovia State University,
Saransk, 430005, Russian Federation

Methods of teaching the discipline “Fundamentals of innovative engineering” with the university electronic information educational environment

Digital technologies in education are rapidly updating, opening up the possibility of using an almost limitless amount of educational resources. For their operational use, most universities create their own electronic information and educational environment (EIEE), that is constantly being modernized, filled with new services and content, which make it possible to organize the educational process more efficiently. In this regard,

the purpose of this article is to develop a methodology for teaching students the discipline «Fundamentals of Innovative Engineering» using the potential of the university's electronic information educational environment. The authors conducted a theoretical analysis of Russian and foreign publications in the field of the use of digital technologies in education and innovative training of students. It is concluded that, despite the shortcomings of these tools, further work in the educational process without them is impossible. The result of the study was the methodology for teaching the discipline «Fundamentals of Innovative Engineering» (FIE) in the electronic information and educational environment of the university using digital services, created and used in National Research Ogarev Mordovian State University. The effectiveness of the implementation of this methodology in the educational process of the university was confirmed by the results of the pedagogical experiment. The article details the structure of the university's electronic information and educational environment, its capabilities, the content of each component, and substantiates its effectiveness.

Key words: innovative engineering activity, educational environment, electronic information and educational environment, digital services, digital education

Acknowledgements. The authors express their gratitude to the editorial board and reviewers for their attentive attitude to the article and the above comments, which made it possible to improve its quality.

CITATION: Shekshaeva N.N., Naumkin N.I., Glushko D.E., Abushaeva Z.H. Methods of teaching the discipline "Fundamentals of innovative engineering" with the university electronic information educational environment. *Pedagogy and Psychology of Education*. 2023. No. 2. Pp. 56–75. (In Rus.). DOI: 10.31862/2500-297X-2023-2-56-75

Введение

Система образования, как и все сферы жизнедеятельности человека, постоянно обновляется. Происходит активное внедрение новых методов, технологий и способов организации педагогической деятельности, которые позволяют вывести образовательный процесс на новую ступень развития.

Сегодня существование вузов не предоставляется возможным без наличия в их структуре цифровой образовательной среды, которая расширяет возможности и интерактивность образовательного процесса. Работа по цифровизации образовательной организации проводится

всеми участниками образовательного процесса за счет активного внедрения цифровых технологий в процесс обучения и использования других цифровых сервисов и ресурсов, а также разработки новых методик по их эффективному применению [11].

Цифровизация бизнеса и эффективное использование им всех возможностей цифровых технологий позволяет получить конкурентное преимущество на мировом рынке, эта же проблема становится актуальной и для университетов, поскольку возрастает конкуренция по отбору лучших студентов и преподавателей, а от выпускников вузов требуется умение применять цифровые технологии на практике, что является одним из необходимых компонентов их компетентности в инновационной инженерной деятельности [22; 24].

Использование цифровых технологий в высшем образовании стало особенно актуальным в период пандемии коронавируса. Эта нестандартная ситуация позволила протестировать многие новые образовательные технологии, оценить их преимущества и выявить узкие места [21]. Самыми важными элементами онлайн-обучения стали наличие высокоскоростного подключения к интернету и устройств для подключения к нему. Далеко не во всех регионах эти элементы присутствовали, что создало значительные трудности для качественного образования [17].

В настоящее время мы, также как и другие исследователи [22; 29], наблюдаем всплеск мобильного обучения (*m-learning*). Различные приложения на телефонах, планшетах, компьютерах и других устройствах позволяют обучающимся получать информацию, обрабатывать ее и создавать новые знания, общаться между собой и преподавателями. Вузам необходимо расширять свои образовательные онлайн-программы и применять Edtech-продукты: технологические продукты (планшеты, доски, различное ПО, 3d-симуляторы); информационные сервисы, которых гораздо больше (онлайн-платформы, веб-ресурсы, облачные сервисы) [28].

Однако большинство наиболее удобных и хороших сервисов, как правило, платные, что ограничивает их широкое применение. Так, например, бесплатный сервис текстового редактора GoogleDocs является крайне неудобным для полноценной работы с текстом, рисунками, таблицами, и в нем нет такого функционала, как в Microsoft Word.

Таким образом, несмотря на повсеместное широкое использование цифровых технологий, на наличие практически в каждом вузе собственной электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), возникает проблема их адаптации к конкретным условиям, необходимость интеграции нескольких технологий или цифровых ресурсов, направленных на эффективное решение поставленных образовательных задач.

В связи с этим, проблема обеспечения ЭИОС необходимыми цифровыми ресурсами для обучения студентов инновационной инженерной деятельности является весьма актуальной.

Вопросам обучения студентов в области инновационной инженерной деятельности (ИИД) посвящено немало работ [2; 11; 28], включая исследования авторов [13; 16; 19], и их количество будет расти, т.к. эта тема будет актуальна всегда, ведь человечество не может развиваться без инновационной деятельности, особенно инженерной. В данной статье раскрываются вопросы повышения компетентности в инновационной инженерной деятельности с помощью цифровых сервисов, подтверждение чему мы находим у авторов нижеследующих работ.

Роль электронной информационной образовательной среды вуза как важнейшего фактора повышения эффективности подготовки к ИИД будущих специалистов рассмотрена в работах Е.М. Егоровой [9], А.А. Вербицкого [4], П.Н. Бидленко [1], Т.Б. Гребенюк [6], Ю.В. Данейкина [7], Н.Б. Куцева [10] и др. Однако в них недостаточно эффективно используется направленность на обучение ИИД с применением смешанного обучения в условиях информатизации образования, не реализуется вовлечение обучающихся в реальную инновационную среду, хотя есть такие возможности (дополненная реальность, искусственный интеллект, геймификация, виртуальное образование).

Несмотря на большое количество исследований, проблема внедрения цифровых технологий в процесс обучения техническим дисциплинам изучена недостаточно и требует практического решения, что подтверждают исследования Т. Kovalyuk, N. Kobets, V. Dvornyk [31], Е.П. Полянской, Н.С. Кузиной [15], А.В. Вишнекова, Е.А. Ерохиной, Е.М. Ивановой [5].

Н.В. Шамова выделяет основные достоинства онлайн-обучения (обучение большого количества студентов; возможность обучения в любое удобное для них время; разнообразное сочетание различных видов цифровых технологий и др.) [18], что также важно для инновационной подготовки.

Некоторые авторы обращают внимание на то, что пока вузы не обеспечивают готовность студентов к использованию цифровых технологий и девайсов при обучении [21; 33]. Возникает необходимость перестройки учебных планов и учебных дисциплин с тем, чтобы студенты овладевали умениями включения в учебный процесс цифровых технологий при подготовке к ИИД.

Уникальны по своим возможностям формирования у студентов компетентности в инновационной инженерной деятельности (КИИД) электронные информационно-образовательные среды, включающие, кроме

их субъектов, инновационную и информационную инфраструктуру [23; 27].

Цифровая компетентность характеризуется единством теоретической и практической готовности к осуществлению педагогической деятельности и подразумевает под собой владение обобщенными характеристиками педагога, касающимися его профессиональной деятельности и не зависящими от личных качеств – компетенциями, что подтверждают исследования С.И. Десненко, Т.Е. Пахомова [8].

Особый интерес вызывает использование игровых методов при обучении, так в Греции было проведено исследование, в котором приняли участие 263 студента бакалавриата, с целью выяснить их отношение к цифровым образовательным играм [30]. Результаты исследования показали, что в целом студенты относятся к цифровым образовательным играм положительно и готовы их использовать в образовательной практике.

Ряд ученых, в частности, из Гранадского университета в Испании в своем исследовании указывают на то, что преподаватели являются наиболее важным элементом для изменения образования и для них необходимо установить стандарты владения цифровыми компетенциями [25].

В соответствии с работой D. Gyurdur Bruo, O. Kaynak, S.M. Sait, будущее инженерного образования в эпоху промышленной революции 5.0 должно строиться на четырех стратегиях:

- 1) обучение на протяжении всей жизни и междисциплинарное образование;
- 2) гибкая и личностно-ориентированная модель обучения;
- 3) практические навыки по управлению данными;
- 4) взаимодействие человека с агентом/машиной/роботом/компьютером [28].

М.Е. Вайндорф-Сысоева и М.Л. Субочева подробно проанализировали термин «цифровое образование» и определили его сущность, системообразующие компоненты, указали на необходимость разработки в каждом вузе ЭИОС, которая подлежит постоянной модернизации и должна совершенствоваться вместе с развитием цифровых возможностей [3].

Таким образом, теоретический анализ научных источников указывает на необходимость разработки в каждом вузе гибкой, с возможностью развития и интеграции различных цифровых ресурсов ЭИОС, а также проектирования авторских образовательных ресурсов для решения конкретных образовательных задач.

Исходя из актуальности, на базе ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» была разработана методика обучения студентов дисциплине «Основы

инновационной инженерной деятельности» с применением потенциала электронной информационной образовательной среды университета.

Авторами в процессе работы были выявлены возможности ЭИОС университета; обоснована и разработана педагогическая модель обучения студентов дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности» в ЭИОС; наполнена ЭИОС университета учебно-дидактическими материалами для данной дисциплины.

Материалы и методы исследования

В работе применялся анализ теоретических и практических аспектов явления цифровизации образования; исследование влияния информационных технологий на образование; изучение и классификация применяемых информационных технологий в образовании. С помощью системного подхода разрабатывалась педагогическая модель обучения студентов ОИИД в ЭИОС. Для ее внедрения авторы интегрировали современные технологии и методическое обеспечение (конвергентный подход) в методику обучения дисциплине ОИИД на платформе ЭИОС университета.

Результаты исследования

Образование современных студентов строится на синтезе традиционных методик обучения с цифровыми образовательными сервисами. Такой подход преподавания позволяет повысить качество обучения, в том числе за счет повышения мотивации у студентов.

Большинство вузов для реализации этого подхода имеют свою электронную информационно-образовательную среду. ЭИОС МГУ им. Н.П. Огарёва позволяет осваивать образовательные программы более успешно, т.к. она дает возможность изучения значительного количества научной и учебной литературы, ознакомиться с нормативно-правовыми документами вуза, дистанционного общения преподавателей со студентами, решать различные вопросы, связанные с обучением, там всегда размещаются все последние новости о предстоящих событиях в сфере образования, возможностях самореализации, культурных событиях вуза. ЭИОС постоянно развивается, дополняется новыми сервисами, система оказалась очень удобной, и работу над ее развитием продолжили в виде мобильного приложения для Android и iOS. ЭИОС успешно используют в своей работе преподаватели, сотрудники и администрация вуза.

На рис. 1 представлена схема ЭИОС МГУ им. Н.П. Огарёва. Она включает систему 1С Университет, которая дает возможность работы приемной компании, планировать учебный процесс, планировать

и распределять нагрузку профессорско-преподавательского состава, управлять контингентом, работать с приказами, вести учет платных услуг. С 2020 г. ЭИОС стала использоваться и абитуриентами для поступления в вуз, не только для подачи документов, но и для вступительных испытаний в онлайн-формате.

Вход в личный кабинет университета открывает студенту следующие возможности: ознакомление с расписанием занятий и предстоящих событий, общение индивидуальное или совместный чат группы студентов с преподавателем, выполнение тестирования, заданий, просмотр видеороликов, выполнение некоторых лабораторно-практических работ; ознакомление со стандартами и другими документами вуза; перечисление денежных средств на расчетный счет вуза за оказание образовательных услуг; варианты социальной поддержки студентов, варианты трудоустройства выпускников. Также формируется «Портфель достижений» студента, по итогам которого они могут рассчитывать на повышенную стипендию или даже бесплатную путевку в оздоровительное учреждение.

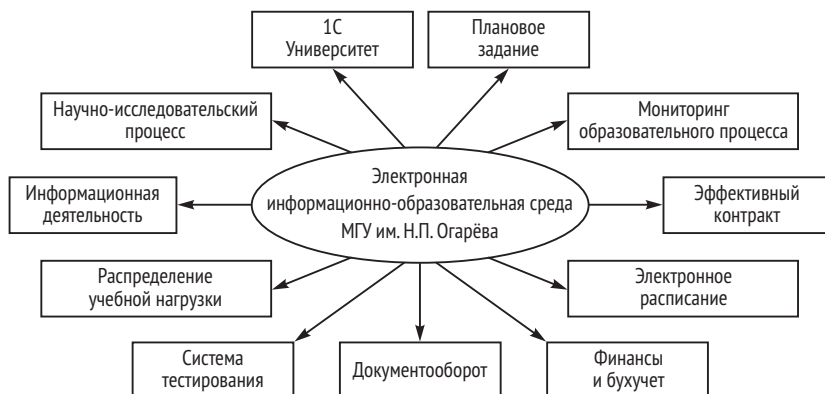


Рис. 1. Структура электронной информационно-образовательной среды МГУ им. Н.П. Огарёва

Доступны ссылки на полезные и образовательные ресурсы, такие как система «Антиплагиат. Вуз», система дистанционного обучения LMS Moodle, массовые открытые онлайн-курсы, портал открытого образования Мооред, портал «Образование на русском», каталог электронных образовательных ресурсов (ЭОР), электронно-библиотечная система, русскоязычные и зарубежные ресурсы, с которыми у университета имеются соглашения и которыми можно пользоваться; издания МГУ им. Н.П. Огарева.

Непосредственно в образовательном процессе очень удобным является сервис «Интерактивное отмечение на парах» с помощью QR-кода, который выводится на экран проектора, и студенты, просканировав его, автоматически самостоятельно отмечают на занятиях. Облегчает работу проверки текущего и промежуточного контроля успеваемости сервис тестирования, который позволяет делать срез успеваемости по контрольным точкам в модулях дисциплины, а также проверку знаний на зачете или экзамене, ставя в качестве одного из вопросов тест. Студент видит балльно-рейтинговую систему каждой дисциплины и может организовать свое обучение индивидуально, либо набирать минимальное количество баллов, необходимых для зачета или экзамена, или набирать максимальное. Также у студентов появилась возможность самостоятельно определить свою индивидуальную образовательную траекторию, выбрав мини-профиль, дисциплины которого позволят приобрести дополнительный набор профессиональных компетенций. Выбранные дисциплины мини-профиля закрепляются за учебным планом каждого студента до конца освоения образовательной программы и не могут быть изменены [16; 26].

Эффективность работы ЭИОС доказала в период карантина. Все занятия проходили дистанционно с использованием цифровых платформ для организации онлайн-лекций, консультирования, лабораторных занятий (Zoom, Skype, YouTube, Discord, BidBlueButton, MicrosoftTeams, Twitch и пр.) [32].

Однако, исходя из опыта проведения занятий только в дистанционном формате, мы пришли к выводу, что онлайн-формат эффективен для студентов с сильной мотивацией к учебе, остальным он может навредить в процессе освоения компетенций. Для педагога намного сложнее вести лекцию, не видя всех студентов, их реакции, и очень сложно вывести их на диалог. Поэтому преподавателям дополнительно требуется разрабатывать новые учебно-методические материалы своих дисциплин, активизирующие внимание студентов.

В частности, для обучения студентов предмету «Основы инновационной инженерной деятельности» в ЭИОС мы разработали электронный учебно-методический комплекс дисциплины, включающий электронный курс лекций, электронный комплекс по выполнению практических задач, контрольно-диагностирующие материалы. Мультимедийная лекция «Основы инженерного творчества» по модулю дисциплины зарегистрирована как база данных и на нее получено свидетельство № 2020620862 в Федеральной службе интеллектуальной собственности.

Модель обучения дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности» в ЭИОС вуза, которая включает концептуально-целевой,

содержательный, процессуально-технологический и рефлексивно-оценочный компоненты (рис. 2). Цель и задачи исследования были детально рассмотрены нами ранее: основные научно-методологические подходы [13], методика диагностики и оценки сформированности компетенций, формирующие КИИД [12; 14].

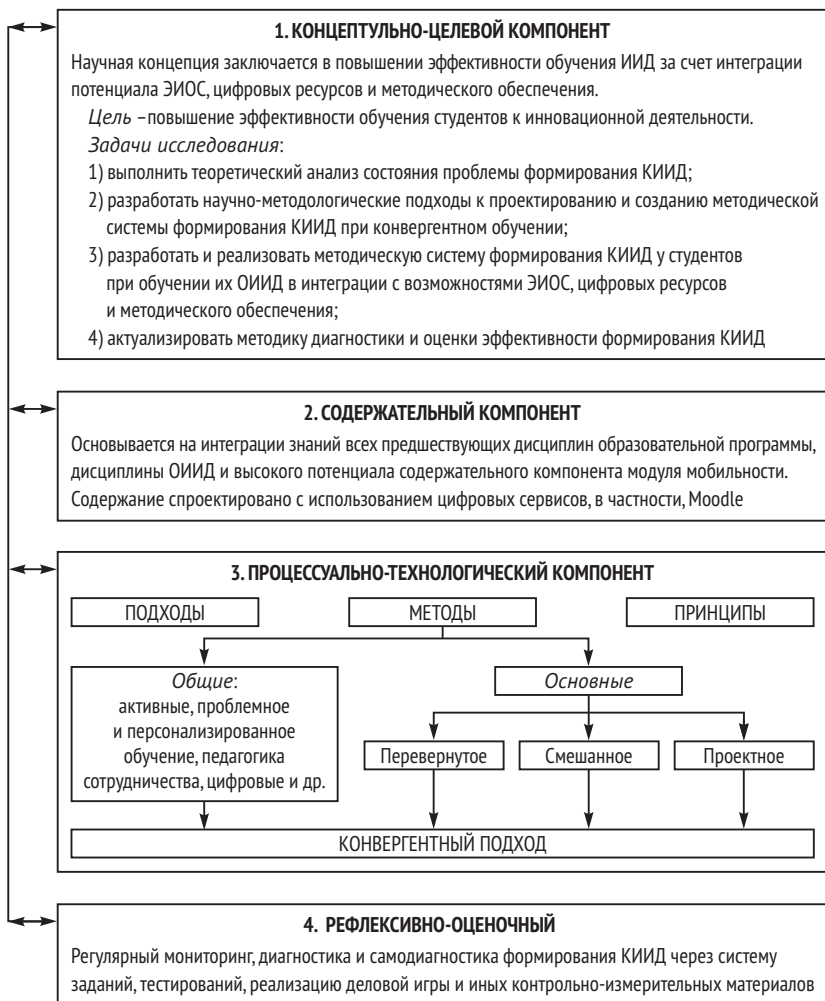


Рис. 2. Модель обучения студентов дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности» в электронной информационно-образовательной среде вуза

Обучение дисциплине проходит в условиях перевернутого обучения (оптимальное сочетание внеаудиторной и аудиторной работы) в рамках конвергентного подхода, подразумевающего интеграцию научных знаний и современных технологий. Внеаудиторная работа связана с обучением в ЭИОС, это касается и самостоятельной работы студентов, и работы под руководством преподавателя.

Учебно-методический комплекс дисциплины ОИИД в ЭИОС наполнен электронными материалами: рабочей программой, электронным учебником, электронным практикумом, внутренним стандартом «СМК СТО 006–2020 Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности», презентациями лекций, видеороликами, тестами текущего контроля знаний по контрольным точкам, тестами промежуточного контроля знаний по дисциплине, электронным рейтинг-планом. Видеолекции проводятся с использованием цифровых платформ, указанных выше, с заранее подготовленной презентацией. Преподаватель показывает слайд, дополняет и комментирует его. Чтобы студенты не отвлекались от занятия, презентация построена следующим образом: в начале лекции показывается слайд, содержащий интеллектуальную разминку, это может быть головоломка, ребус, дудл и т.п.; затем озвучивается тема лекции и ее план; далее и на протяжении всей лекции задается вопрос для рассуждения (лекция-беседа) или озвучивается проблема (проблемное изложение) и ее решение находится во время лекции, в конце занятия подводятся итоги и делаются выводы. Кроме того, презентация снабжена различного рода анимацией, выделение текста цветом, шрифтом, иллюстрациями, фотографиями, иногда содержит короткие видеоролики.

Вебинары проводятся при выполнении групповых проектов в рамках уже описанной нами деловой игры «Фирма» [19] с применением онлайн-досок для совместной работы (Miro, Trello, AMW board и пр.), где студенты решают профессиональную инженерную задачу с учетом лекционного и самостоятельно изученного материала. При завершении проекта студенты коллективно отчитываются о деятельности «Фирмы» на доске Miro, где показаны все шаги работы и результат. Активно используется групповой чат в ЭИОС, где выкладываются ссылки на видеолекции, вебинары, онлайн-консультации, на групповые онлайн-доски. Студент может написать вопрос преподавателю в групповом чате или в личном обращении.

Для оценки эффективности сформированности КИИД у студентов по описанной методике нами была адаптирована разработанная

методика сравнительного педагогического эксперимента [32; 33], с применением критерия Пирсона (χ^2).

Нулевая гипотеза (H_0) свидетельствует об отсутствии различий между экспериментальной и контрольной группой. В противоположность нулевой формулируется альтернативная гипотеза (H_1), которая утверждает, что разница между экспериментальной и контрольной группой обуславливается не случайными факторами, а в результате применения разработанной методики обучения.

В ранее выполненных авторами исследованиях [14; 32] КИИД была представлена как совокупность 15 выявленных компонентов, необходимых для ее формирования.

Для сравнения мы выделили две группы, изучающих дисциплину ОИИД: направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Пожарная безопасность» – экспериментальная группа; направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль «Автомобильный сервис» – контрольная группа.

На изучение данной дисциплины учебным планом предусмотрено 72 академических часа, среди них 18 часов лекционных, 18 часов практических, 36 часов на самостоятельное изучение. Таким образом, ровно половину нагрузки, отведенной на изучение дисциплины, составляет самостоятельная работа, которая может проводиться с использованием ЭИОС вуза.

В экспериментальной группе при самостоятельном изучении, а также во время аудиторных занятий активно использовалась ЭИОС со всем наполнением, описанным выше. В контрольной группе ЭИОС использовался только преподавателем для выставления баллов по контрольным точкам в рейтинг-плане. Обработка результатов проводилась по среднему показателю динамических рядов по каждой компетенции [12; 14]. По полученным данным строились лепестковые диаграммы уровней сформированности 15 инновационных компетенций (рис. 3).

В табл. 1 представлены значения критерия Пирсона: до эксперимента они были меньше $\chi^2_{\text{крит}}(0,05; 2) = 5,9$. Это позволило сделать вывод, что группы существенно не отличаются. А после эксперимента критерий гораздо больше критического значения, поэтому нулевая гипотеза H_0 отвергается и принимается альтернативная гипотеза H_1 как истинная, различия между экспериментальной и контрольной группами подтверждена значением хи-квадрат. Применение разработанной методики обучения приводит к спрогнозированным изменениям.

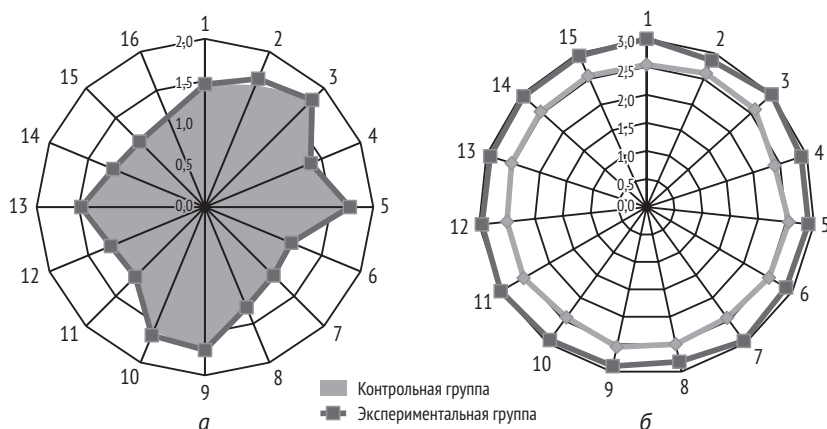


Рис. 3. Диаграммы изменения среднего показателя компетентности в инновационной инженерной деятельности
а – до эксперимента; б – после эксперимента

Компоненты компетентности в инновационной инженерной деятельности:
 1 – способность осваивать готовые решения, новую технику и технологии на правовой основе; 2 – способность определения условий конкуренции; 3 – готовность работать в команде; 4 – способность коммерциализировать готовое решение; 5 – владение знаниями; 6 – способность выделять проблему; 7 – способность анализировать технический уровень объекта; 8 – способность анализировать новизну объекта; 9 – способность определять тенденции развития объекта; 10 – способность ставить задачу; 11 – способность синтезировать решение, изобретать; 12 – способность проектировать; 13 – способность использовать нормативно правовые документы; 14 – способность управлять результатами интеллектуальной деятельности; 15 – способность работать с патентной информацией

Обсуждение результатов

В результате исследования авторами был выполнен теоретический анализ отечественных и зарубежных публикаций в области применения цифровых сервисов в образовательном процессе и инновационной подготовки студентов университетов. Был сделан вывод о том, что, несмотря на недостатки этих сервисов, дальнейшая работа в образовательном процессе без них невозможна. Цифровые технологии обеспечивают обучение в соответствии с потребностями студентов, предлагают большое разнообразие исследований, средств и методов обучения. Цвет, изображения, видеокomпоненты, графика, анимация, сложные симуляции обогащают учебную информацию, которую было бы очень трудно усвоить только из учебников, и облегчают ее усвоение. Цифровые технологии обеспечивают интерактивность процесса обучения [18]. Безусловно,

Таблица 1

Значения критерия Пирсона до и после эксперимента

Компетенции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
χ^2 до эксперимента	0,4	1,9	0,6	4,8	2,1	1,2	1,3	0,7	0,2	1,1	3,3	4,1	1,3	1,1	3,8
χ^2 после эксперимента	53,8	20,1	53,8	50,6	49,5	31,4	56,5	22,9	28,6	50,9	58,7	59	43,4	53,7	44,1

Примечание. Компетенции: 1 – способность осваивать готовые решения, новую технику и технологии на правовой основе; 2 – способность определения условий конкуренции; 3 – готовность работать в команде; 4 – способность коммерциализировать готовое решение; 5 – владение знаниями; 6 – способность выделять проблему; 7 – способность анализировать технический уровень объекта; 8 – способность анализировать новизну объекта; 9 – способность определять тенденции развития объекта; 10 – способность ставить задачу; 11 – способность синтезировать решение, изобретать; 12 – способность проектировать; 13 – способность использовать нормативно правовые документы; 14 – способность управлять результатами интеллектуальной деятельности; 15 – способность работать с патентной информацией.

государство и общество заинтересовано в профессиональной подготовке инновационных специалистов, принимающих цели и ценности цифрового общества, владеющих комплексом цифровых компетенций и цифровых технологий. Поэтому сегодня большинство вузов имеют собственную ЭИОС, в которой интегрируется образовательный процесс в электронное пространство.

Обоснована и разработана модель обучения студентов ОИИД в ЭИОС, объединяющая концептуально-целевой, содержательный, процессуально-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты. Содержание каждого из перечисленных компонентов модели разработаны с учетом совокупности смешанного, проектного, перевернутого и модульно-рейтингового обучения на основе интегрированного и конвергентного подхода.

На основании модели создана и реализована методика обучения дисциплине ОИИД с применением потенциала ЭИОС, цифровых ресурсов и методического обеспечения в форме деловой игры «Фирма-2» [19].

Проведен сравнительный педагогический эксперимент, результаты которого подтверждают эффективность предложенной методики обучения основам инновационной инженерной деятельности.

Дополненная и реализованная в обучении ОИИД ЭИОС позволяет обеспечить образовательными возможностями все субъекты образовательного процесса, благодаря чему они становятся единым целым и вместе удовлетворяют свои потребности в получении информации, самовыражении и самообучении.

Библиографический список / References

1. Бидленко П.Н., Блинов В.И., Дулинов М.В. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения. М., 2019. [Bedlenko P.N., Blinov V.I., Dulinov M.V. Didakticheskaya kontseptsiya tsifrovogo professionalnogo obrazovaniya i obucheniya [Didactic concept of digital vocational education and training]. Moscow, 2019.]
2. Ваганова В.Г. Информационная образовательная среда технического университета как условие выполнения требования ФГОС ВО 3++ // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29719> (дата обращения: 23.10.2022). [Vaganova V.G. Information educational environment of the Technical University as a condition for fulfilling the requirements of the Federal State Educational Standard in 3++. *Modern Problems of Science and Education*. 2020. No. 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29719> (In Rus.)]
3. Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению // Вестник

- Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2018. № 3. С. 25–36. [Weindorf-Sysoeva M.E., Subocheva M.L. “Digital education” as a system-forming category: Approaches to definition. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*. 2018. No. 3. Pp. 25–36. (In Rus.)]
4. Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // *Homo Cyberus*. 2019. № 1 (6). URL: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019 (дата обращения: 05.10.2022). [Verbitskiy A.A. Digital learning: Problems, risks and prospects. *Homo Cyberus*. 2019. No. 1 (6). URL: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019 (In Rus.)]
 5. Вишнеков А.В., Ерохина Е.А., Иванова Е.М. Опыт применения цифровых технологий при переходе базового университетского образования на онлайн-формат обучения // *Информационные технологии*. 2021. Т. 27. № 9. С. 494–504. [Vishnekov A.V., Erokhina E.A., Ivanova E.M. The experience of using digital technologies in the transition of basic university education to an online learning format. *Information Technology*. 2021. Vol. 27. No. 9. Pp. 494–504. (In Rus.)]
 6. Гребенюк Т.Б. Подготовка будущего педагога к цифровизации образования как педагогическая проблема // *Калининградский вестник образования*. 2020. № 2 (6). С. 20–27. [Grebennyuk T.B. Preparing a future teacher for digitalization of education as a pedagogical problem. *Kaliningradskiy vestnik obrazovaniya*. 2020. No. 2 (6). Pp. 20–27. (In Rus.)]
 7. Данейкин Ю.В., Калининская О.Е., Федотова Н.Г. Проектный подход к внедрению индивидуальной образовательной траектории в современном вузе // *Высшее образование в России*. 2020. Т. 29. № 8/9. С. 104–116. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-104-116 [Daneikin Yu.V., Kalinskaya E.O., Fedotova N.G. Project approach to the introduction of an individual educational trajectory in a modern university. *Higher Education in Russia*. 2020. Vol. 29 No. 8/9. Pp. 104–116. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-104-116 (In Rus.)]
 8. Десненко С.И., Пахомова Т.Е. Особенности цифрового образовательного контента при организации дистанционного обучения в профессиональном образовании // *Ученые записки Забайкальского государственного университета*. 2020. Т. 15. № 5. С. 6–14. [Desnenko S.I., Pakhomova T.E. Features of digital educational content in the organization of distance learning in vocational education. *Scholarly Notes of Transbaikal State University*. 2020. Vol. 15. No. 5. Pp. 6–14. (In Rus.)]
 9. Егорова Е.М. Теоретические основы цифровизации в профессиональном образовании // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*. Серия: Гуманитарные науки. 2020. № 7. С. 40–45. DOI: 10.37882/2223-2982.2020.07.10 [Egorova E.M. Theoretical foundations of digitalization in vocational education. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice*. 2020. No. 7. Pp. 40–45. DOI: 10.37882/2223-2982.2020.07.10 (In Rus.)]
 10. Кущева Н.Б., Терехова В.И. Цифровое обучение и роль преподавателя высшей школы в реализации электронного обучения // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2019. Т. 7. № 2. С. 1–17. [Kushcheva N.B., Terekhova V.I. Digital learning and the role of a higher school teacher in the implementation

- of e-learning. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya*. 2019. Vol. 7. No. 2. Pp. 1–17. (In Rus.)]
11. Лощилова М.А., Портнягина Е.В. Применение современных педагогических технологий в профессиональной подготовке инженерных кадров // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. С. 482–489. [Loschilova M.A., Portnyagina E.V. Application of modern pedagogical technologies in professional training of engineering personnel. *Modern Problems of Science and Education*. 2019. No. 6. Pp. 482–489. (In Rus.)]
 12. Методика обработки экспериментальных данных по оценке эффективности подготовки студентов к инновационной деятельности / Наумкин Н.И., Бобровская Е.А., Шекшаева Н.Н. и др. // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2016. Т. 16. № 1. С. 98–102. [Naumkin N.I., Bobrovskaya E.A., Shekshaeva N.N. et al. Technique of processing experimental data to assess the effectiveness of preparing students for innovative activities. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavyanskogo universiteta*. 2016. Vol. 16. No. 1. Pp. 98–102. (In Rus.)]
 13. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н. Методологическое обеспечение исследований по проблеме подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=29159> (дата обращения: 23.10.2022). [Naumkin N.I., Shekshaeva N.N. Methodological support of research on the problem of preparing students for innovative engineering activities. *Modern Problems of Science and Education*. 2019. No. 5. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=29159> (In Rus.)]
 14. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н., Кондратьева Г.А. Разработка и реализация методики организации обучающего этапа эксперимента // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 8. С. 153–157. [Naumkin N.I., Shekshaeva N.N., Kondratieva G.A. Development and implementation of the methodology for organizing the training stage of the experiment. *Modern High Technologies*. 2019. No. 8. Pp. 153–157. (In Rus.)]
 15. Полянская Е.П., Кузина Н.С. Цифровые технологии в РКИ и их влияние на мотивацию в обучении // Международный научный журнал. 2021. № 4. С. 84–89. [Polyanskaya E.P., Kuzina N.S. Digital technologies in Russian as a foreign language and their impact on motivation in learning. *Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal*. 2021. No. 4. Pp. 84–89. (In Rus.)]
 16. Разработка модели создания индивидуальных образовательных траекторий в инженерном образовании / Наумкин Н.И., Агеев В.А., Садиева А.Э. и др. // Интеграция образования. 2021. Т. 25. № 3. С. 513–531. DOI: 10.15507/1991-9468.104.025.202103.513-531 [Naumkin N.I., Ageev V.A., Sadiyeva A.E. et al. Development of a model for individual educational pathways in engineering education. *Integration of Education*. 2021. No. 25 (3). Pp. 513–531. (In Rus.)]
 17. Цифровой сервис: перспективный ориентир современного образования / Павелъев И.Г., Минченко В.Г., Поддубная Т.Н., Заднепровская Е.Л. // Компетентность. 2021. № 4. С. 5–9. [Paveliev I.G., Minchenko V.G., Poddubnaya T.N., Zadneprovskaya E.L. Digital service: A promising landmark of modern education. *Competency (Russia)*. 2021. No. 4. Pp. 5–9. (In Rus.)]

18. Шамина Н.В. Онлайн-обучение в образовательном процессе; сильные и слабые стороны // Казанский педагогический журнал. 2019. № 2. С. 2–24. [Shamova N.V. Online learning in the educational process; strengths and weaknesses. *Kazan Pedagogical Journal*. 2019. No. 2. Pp. 2–24. (In Rus.)]
19. Шекшаева Н.Н. Проектный метод реализации подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2020. № 2 (41) С. 34–39. [Shekshaeva N.N. Project method for implementing the preparation of students for innovative engineering activities. *Science Vector of Togliatti State University. Series: Pedagogy, Psychology*. 2020. No. 2 (41). Pp. 34–39. (In Rus.)]
20. Abdelaziz H.A. Promoting personalized learning skills: The impact of collaborative learning (a case study on the general directorate of residency and foreigners affairs in Dubai). *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. 2020. No. 19 (2). Pp. 163–187. DOI: 10.26803/ijlter.19.2.10
21. Andryushchenko K., Rozhko O., Teplyuk M. Trends in the development of digital literacy in the professional environment. *International Journal of Research in the Field of Teaching, Teaching and Education*. 2020. No. 7. Pp. 55–79. DOI: 10.26803/ijlter.19.7.4
22. Archibald D.E., Graham C.R., Larsen R. Validating a blended teaching readiness instrument for primary. *British Journal of Educational Technology*. 2021. No. 52 (2). Pp. 536–551. DOI: 10.1111/bjet.13060
23. Bugoslavskaya A.V., Chekhonina O.B., Gubanova O.M. Digital technologies in the organization of independent work of students. *International Journal of Applied Physiology of Physical Exercises*. 2020. No. 11. Pp. 34–39. DOI: 10.26655/IJAEP.2020.11.1
24. Cioca L.-I., Bratu M.L. Sustainability of youth careers in Romania – study on the correlation of students’ personal interests with the selected university field of study. *Sustainability*. 2021. No. 13 (1). P. 229. DOI: 10.3390/su13010229
25. Garcia J.M.G.-V., Garcia-Carmona M., Trujillo Torres J.M., Moya-Fernandez P. Teacher training for educational changes: The view of international experts. *Contemporary Educational Technologies*. 2021. No. 14 (1). er330. DOI: 10.30935/cedtech/11367
26. Gerasimova E.K., Zorin S.L., Kobeleva G.A., Mamaeva E.A. Designing a personalized educational model when working with digital technologies. *Prospects of Science and Education*. 2020. Vol. 4. No. 5. Pp. 398–412. DOI: 10.32744/pse.2020.5.28
27. Golitsyna I. Educational process in electronic information and educational environment. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2017. No. 237. Pp. 939–944. DOI: 10.1016/j.sbspro.2017.02.132
28. Gyurdur Bruo D., Kaynak O., Sait S.M. Rethinking engineering education in the era of industry 5.0. *Journal of Industrial Information Integration*. 2021. No. 25 (8). P. 100311. DOI: 10.1016/j.jii.2021.100311
29. Harley D. Use and users of digital resources. *Enlightenment Quarterly*. 2007. No. 4. Pp. 12–20.

30. Kaymara P., Fokides E., Oikonomou A., Deliyannis I. Teachers' views on the use of digital learning games for collaborative learning. *Education Inf. Technol.* 2022. DOI: 10.1007/s10639-021-10820-9
31. Kovaliuk T., Kobets N., Dvornyk V. Information technology for constructing individual educational trajectories based on latent–semantic analysis of motivational letters and professional achievements of students. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. Vol. 2740. Pp. 115–128.
32. Kwan HC. Learning to learn is a potential educational focus during and after the COVID-19 pandemic. *Adv. Eng. Education*. 2020. Vol. 8. No. 4. Pp. 1–8.
33. Zheng R.Z. Digital technologies and educational design for personalized learning. Hershey, 2018.

Статья поступила в редакцию 28.11.2022, принята к публикации 19.02.2023

The article was received on 28.11.2022, accepted for publication 19.02.2023

Сведения об авторах / About the authors

Шекшаева Наталья Николаевна – кандидат педагогических наук; доцент кафедры мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин имени профессора А.И. Лещанкина Института механики и энергетики, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск

Natalya N. Shekshaeva – PhD in Pedagogy; associate professor at the Department of Mobile Energy Means and Agricultural Machines of the Institute of Mechanics and Power Engineering, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk

E-mail: shekshaeva@yandex.ru

Наумкин Николай Иванович – доктор педагогических наук, кандидат технических наук; профессор кафедры мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин имени профессора А.И. Лещанкина Института механики и энергетики, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск

Nikolai I. Naumkin – Dr. Pedagogy Hab., PhD in Technical; professor at the Department of Mobile Energy Means and Agricultural Machines of the Institute of Mechanics and Power Engineering, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk

E-mail: naumn@yandex.ru.

Глушко Дмитрий Евгеньевич – кандидат педагогических наук; ректор, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск

Dmitry E. Glushko – PhD in Pedagogy, rector, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk

E-mail: rector@adm.mrsu.ru

Абушаева Зульфия Хабибулловна – аспирант кафедры мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин имени профессора А.И. Лещанкина Института механики и энергетики, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск

Zulfiya N. Abushaeva – postgraduate student at the Department of Mobile Energy Means and Agricultural Machines of the Institute of Mechanics and Power Engineering, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk

E-mail: rinatova_yliya@mail.ru

Заявленный вклад авторов

Шекшаева Н.Н. – разработка методологии исследования, обзор зарубежных источников, подготовка конечного варианта текста

Наумкин Н.И. – научное руководство, формулирование основной концепции

Глушко Д.Е. – критический анализ и доработка текста

Абушаева З.Х. – обзор литературы, подготовка начального варианта текста

Contribution of the authors

N.N. Shekshaeva – development of research methodology, review of foreign sources, preparation of the final version of the text

N.I. Naumkin – scientific guidance, formulation of the main concept

D.E. Glushko – critical analysis and revision of the text

Z.Kh. Abushaeva – literature review, preparation of the initial version of the text

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

All authors have read and approved the final manuscript