https://edumag.mrsu.ru ISSN 1991-9468 (Print), 2308-1058 (Online)

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
ACADEMIC INTEGRATION

https://doi.org/10.15507/1991-9468.030.202601.158-181
EDN: https://elibrary.ru/jtgzyy
УДК / UDC 378:00405
Оригинальная статья / Original article

Стратегии LX Design для оптимизации образовательных онлайн-процессов и повышения академической успеваемости учащихся высших учебных заведений

И. П. Бурукина ✉
Пензенский государственный университет,
г. Пенза, Российская Федерация, https://ror.org/056r5vk88
✉ *burukinairina@gmail.com*

Аннотация

Введение. Ухудшение академической успеваемости и увеличение доли отчисленных студентов подчеркивают необходимость разработки инновационных педагогических подходов для повышения качества образовательных процессов. Одним из приоритетных направлений является концепция LX Design, сосредоточенная на создании уникальной образовательной среды, учитывающей индивидуальные когнитивные характеристики, эмоциональные реакции и поведенческие предпочтения обучающихся. Однако недостаточная изученность методов и стратегий данной концепции препятствуют ее распространению в образовательной среде. Цель исследования – изучить потенциал LX Design для повышения уровня академической успеваемости учащихся высших учебных заведений в условиях онлайн-обучения, сформировать доказательную базу для подтверждения ее положительной роли в обеспечении качественного и устойчивого образовательного процесса и разработать практические рекомендации, интегрирующие эффективные стратегии данной концепции в практику преподавания.

Материалы и методы. Осуществлен сравнительный анализ результатов академической успеваемости 682 студентов, случайным образом распределенных на две равнозначные группы. Обучение участников экспериментальной группы проходило по онлайн-курсу «Web-дизайн» с применением принципов LX Design; контрольная группа осваивала традиционный онлайн-курс. Результаты обучения фиксировались с января 2024 по май 2025 гг. Гипотеза проверялась с помощью аналитических процедур: дисперсионного однофакторного анализа, расчета средней частоты успеха, определения стандартной ошибки, а также статистического анализа количественных и качественных эмпирических данных. Установление точных факторов влияния на повышение академической успеваемости учащихся экспериментальной группы проведено с применением корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты исследования. Зафиксировано повышение итоговой академической успеваемости, рост успеваемости при освоении тем, ориентированных на решение практических задач, улучшение показателей при выполнении заданий прикладного характера среди студентов экспериментальной группы. Выявленные факторы положительной корреляции между повышением успеваемости и методами LX Design послужили основой для разработки рекомендаций по адаптации данных сервисов к особенностям учебных дисциплин и индивидуальным потребностям студентов.

Обсуждение и заключение. Материалы статьи будут полезны разработчикам образовательных ресурсов, преподавателям и исследователям, заинтересованным в повышении эффективности учебных программ и создании условий для оптимизации образовательных онлайн-процессов посредством грамотного применения стратегий LX Design.

© Бурукина И. П., 2026

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Ключевые слова: стратегии Learning Experience Design, проектирование опыта обучения, уровень академической успеваемости, оптимизация онлайн-обучения, качество образовательного процесса

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бурукина И.П. Стратегии LX Design для оптимизации образовательных онлайн-процессов и повышения академической успеваемости учащихся высших учебных заведений. *Интеграция образования.* 2026;30(1):158–181. https://doi.org/10.15507/1991-9468.030.202601.158-181

LX Design Strategies for Optimizing Online Educational Processes and Improving Academic Performance of Higher Education Students

I. P. Burukina ✉
Penza State University,
Penza, Russian Federation, https://ror.org/056r5vk88
✉ *burukinairina@gmail.com*

Abstract

Introduction. The deterioration of academic performance and the increasing dropout rate among university students emphasize the need to develop innovative pedagogical approaches to enhance the quality of educational processes. One of the priority areas is the concept of LX Design (Learning Experience Design), which focuses on creating a unique educational environment that accounts for the individual cognitive characteristics, emotional responses, and behavioral preferences of learners. However, the insufficiently studied methods and strategies associated with this concept hinder its widespread adoption in the educational environment. The aim of the research is to study the potential of LX Design to improve the academic performance of higher education students in online learning conditions, to form an evidence base confirming its positive role in ensuring a high-quality and sustainable educational process, and to develop practical recommendations integrating the effective strategies of this concept into teaching practice.

Materials and Methods. A comparative analysis of the academic performance results of 682 students randomly assigned to two equivalent groups was made. The experimental group studied the online course "Web Design," based on the principles of LX Design; the control group simultaneously completed the traditional online course "Web Design." Learning outcomes were recorded from January 2024 to May 2025. To test the hypothesis, analytical procedures were used: one-way Analysis of Variance (ANOVA), calculation of the mean success rate, determination of the standard error, as well as statistical analysis of quantitative and qualitative empirical data. The precise factors influencing the improvement in the academic performance of the experimental group students were determined using correlation-regression analysis.

Results. An increase in final academic performance, a rise in performance when mastering topics focused on solving practical problems, and improved scores in the completion of applied assignments were recorded among students in the experimental group. The identified factors of positive correlation between improved performance and LX Design methods formed the basis for developing recommendations on adapting these services to the specific features of academic disciplines and the individual needs of students.

Discussion and Conclusion. The materials of this article will be useful for educational resource developers, instructors, and researchers interested in enhancing the effectiveness of curricula and creating conditions for optimizing online educational processes through the competent application of LX Design strategies.

Keywords: Learning Experience Design strategies, designing learning experiences, academic achievement, optimization of online learning, quality of the educational process

Conflict of interest: The author declares no conflict of interest.

For citation: Burukina I.P. LX Design Strategies for Optimizing Online Educational Processes and Improving Academic Performance of Higher Education Students. *Integration of Education.* 2026;30(1):158–181. https://doi.org/10.15507/1991-9468.030.202601.158-181

Введение

Повышение качества образовательных процессов – одна из ключевых проблем современной системы образования. Исследования тенденций в сфере онлайн-образования свидетельствуют о снижении академических показателей и росте уровня отчисления обучающихся в высших учебных заведениях [1]. Это подчеркивает острую потребность в разработке и внедрении инновационных педагогических моделей, позволяющих повысить эффективность образовательного процесса, развить у студентов навыки самостоятельного обучения, укрепить чувство ответственности и сформировать профессиональные компетенции, соответствующие требованиям рынка труда.

Академическая успеваемость традиционно рассматривается как ключевой показатель качества образовательного процесса и преподавательской деятельности. Данный критерий позволяет объективно оценить степень усвоения материала, определить эффективность используемых методик, выявить недостатки и потенциальные направления развития образовательной системы. Уровень академической успеваемости определяется различными формами контроля, направленными на проверку способности учащихся вузов применять теоретические знания на практике, анализировать и синтезировать информацию, а также решать учебные задачи.

Особенность восприятия академической успеваемости в условиях онлайн-среды в высших учебных заведениях обусловлена рядом факторов: изменением формата взаимодействия между преподавателем и учащимся, спецификой восприятия информации в цифровой среде и психологическими обстоятельствами. Вследствие этого традиционные методики повышения уровня академической успеваемости, разработанные для очного формата обучения, зачастую демонстрируют низкую эффективность при переносе в онлайн-процесс. Дефицит методик, адаптированных под требования онлайн-образования, привел к ряду серьезных проблем качества учебного процесса [2; 3]:

1. Нехватка научно обоснованных моделей не позволяет поддерживать высокую мотивацию и развивать необходимые компетенции.

2. Низкий уровень подготовленности преподавателей высших учебных заведений приводит к использованию неэффективных подходов, созданию однообразных и плохо организованных онлайн-занятий, низким показателям вовлеченности учащихся.

3. Отсутствие эффективных приемов организации познавательной деятельности, формирования навыков рефлексии и креативности оказывает негативное влияние на результативность онлайн-обучения.

4. Применение традиционных тестов и экзаменов снижает глубину понимания материала, способность к решению нестандартных задач и развитие творческих способностей.

Для устранения указанных недостатков необходимы дополнительные исследования и эксперименты, направленные на определение наиболее инновационных направлений модернизации образовательных методик, предназначенных для успешного функционирования в онлайн-среде.

Одним из перспективных направлений является применение стратегий *Learning Experience Design* (*LX Design*), представляющих собой интегрированный подход к проектированию образовательного процесса. В его основе лежит ориентация на максимальное удовлетворение потребностей и ожиданий студентов высших учебных заведений путем проектирования опыта обучения. Данное направление появилось сравнительно недавно, однако успело привлечь внимание исследователей благодаря своей способности объединять передовые технологии и современные научные знания в области дизайна интерфейса, психологии, теории обучения и управления проектами.

Несмотря на признание преимуществ стратегий *LX Design*, мнения экспертов расходятся по вопросам относительно условий успешного применения данного подхода [4]. Одно из основных разногласий связано с отсутствием единого общепринятого определения термина *Learning Experience Design*. Некоторые ученые ограничивают *LX Design*

эргономическим интерфейсом и визуализацией информации [5]. Другие расширяют понятие комплексом мер, направленных на изменение системы оценивания, организацию индивидуальной поддержки учащихся и реализацию личностно ориентированной стратегии обучения [6]. Еще одно серьезное расхождение мнений затрагивает соотношение технологических компонентов и традиционного дидактического наполнения учебных курсов. Часть экспертов считает, что цифровизация ускоряет и упрощает образовательный процесс, делая его привлекательным и доступным [7]. Другие же обращают внимание на риски потери глубины и полноты передаваемых знаний, вызванные ориентацией на развлекательные формы обучения [8; 9]. Третья существенная проблема заключается в ограниченной эмпирической базе исследований, недостаточной репрезентативности выборок и сложности выделения непосредственного эффекта *LX Design*, вследствие чего многие ученые выражают сомнения относительно объективности применяемого метода.

Цель настоящего исследования – изучение потенциала *LX Design* для повышения уровня академической успеваемости учащихся высших учебных заведений в условиях онлайн-обучения. Предполагается разработать и апробировать механизмы интеграции *LX Design* в существующий учебный онлайн-курс с обоснованием целесообразности и эффективности предлагаемых нововведений путем сопоставления результатов эксперимента с традиционными методами обучения. Исследование направлено на формирование доказательной базы, подтверждающей положительную роль *LX Design* в обеспечении качественного и устойчивого образовательного процесса в современном цифровом пространстве.

Обзор литературы

Первые научные публикации по рассматриваемой тематике появились относительно недавно. Однако предшественниками этого направления стали традиционные исследования в области психологии обучения и дидактики. История развития *LX Design* тесно связана с эволюцией подходов к обучению, а также с развитием информационных технологий. В начале XX в. Дж. Дьюи и Л. Выготский начали исследовать поведение учащихся и механизмы восприятия и усвоения ими информации. В результате была выдвинута идея активного вовлечения учащегося в образовательный процесс, подчеркивая значимость опыта и практической деятельности для формирования знаний [10], а также обоснована социальная природа когнитивного развития путем введения понятий «зона ближайшего развития» и «культурный контекст», оказавших глубокое воздействие на формирование *LX Design*[1]. В дальнейшем в качестве альтернативы традиционным методам получения информации (учебники и лекции) была предложена концепция обучения путем открытия. Этот подход возник в рамках педагогических идей конструктивизма, согласно которым знание формируется в процессе активного взаимодействия студента с изучаемым материалом и окружающим миром. Основоположники данной теории Ж. Пиаже и П. Фрейре [11; 12] внесли значительный вклад в развитие философии образования через собственный уникальный взгляд на процесс познания. Их идеи легли в основу многих современных педагогических практик. К. Роджерс[2] утверждал, что свобода выбора содержания и способов освоения материала стимулирует глубокую внутреннюю мотивацию, повышает вовлеченность студентов и способствует достижению максимальной эффективности обучения. В свою очередь А. Маслоу [13] считал, что при наличии неудовлетворенных базовых потребностей учащиеся не смогут полноценно осваивать учебный материал. Следовательно, успех обучения зависит не только от используемых методов преподавания, но и от внимания педагогов к эмоциональному состоянию

[1] Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: Эксмо; 2005. 1136 с. URL: http://yanko.lib.ru/books/psycho/vygotsky=ps_pzv_cheloveka=ann.htm (дата обращения: 25.06.2025).

[2] Rogers C.R. A Theory of Therapy, Personality, and Interpersonal Relationships: As Developed in the Client-Centered Framework. New York: McGraw-Hill; 1959. 256 p. URL: https://chester-counselling.co.uk/wp-content/uploads/2018/08/rogers-1959.pdf (дата обращения: 25.06.2025).

и характерным особенностям каждого учащегося. Идеи свободного обучения и учета индивидуальных качеств и психоэмоционального состояния легли в основу личностно ориентированной педагогики и разработки стратегий активного участия учащихся в образовательном процессе.

Развитие идеи *LX Design* опирается на концепцию «обучение через опыт» (*Experiential Learning*) – ключевой компонент эффективного образовательного процесса [14]. Новатором в изучаемой сфере стал Н. Флоор[3]: он впервые представил стратегию «дизайн опыта обучения» и с тех пор остается ведущим специалистом в данной области. Последующие работы в сфере визуального дизайна, когнитивной психологии и мультимедийного обучения [15; 16] развили представление о факторах, влияющих на качество образовательного процесса: правильно оформленные учебные материалы, удобная структура интерфейсов и сочетание различных типов медиаинформации. Совокупность полученных выводов стала основой формирования принципов *LX Design*, обеспечивающих разработку эргономичных и продуктивных образовательных ресурсов.

Современные ученые расширяют подход *LX Design*, рассматривая опыт обучения в широком спектре особенностей, включая эмоциональные реакции, социальные взаимодействия и интерактивные формы подачи материала. Одной из центральных проблем научного анализа является определение психологической природы опыта обучения. Внимание акцентируется на изучении механизмов мотивации и эмоционального восприятия учебного процесса. Так, исследователями отмечается, что положительная эмоциональная реакция на содержание учебного курса значительно улучшает запоминаемость материала, уровень академической успеваемости и общую удовлетворенность процессом обучения [17]. Также важную роль играет социальная составляющая опыта обучения: сотрудничество, взаимосвязь и совместное обсуждение способствуют формированию глубоких знаний и повышают уверенность участников в собственных силах при онлайн-обучении[4] [18].

Передовые научные исследования предлагают различные методики и стратегии, направленные на улучшение качества концепции изучаемого подхода. В частности, ученые Падангского государственного университета разработали инновационную стратегию педагогического процесса, предполагающую поэтапное построение образовательной деятельности: подготовка учебно-воспитательных мероприятий, выбор соответствующих методик преподавания, разработка необходимых дидактических инструментов, налаживание персонального контакта преподавателя с учащимися и грамотное управление аудиторией. Завершающим этапом выступает процедура объективной оценки приобретенных знаний и сформированных компетенций на практических заданиях [19]. Другие исследователи предлагают интегрировать в концепцию *LX Design* комплексный подход, предусматривающий проведение предварительного тестирования уровня знаний обучающихся, индивидуальную адаптацию содержательных компонентов учебного курса и внедрение игровых механизмов, стимулирующих повышение мотивации и вовлеченности участников в образовательный процесс [20–22]. В свою очередь Ч. Сун и С.-Ю. Шин разработали инновационную методологию, основанную на анализе больших данных, которая позволяет динамически изменять структуру учебного курса в зависимости от успехов и проблем отдельных учащихся [23]. Внедрение данной методологии в *LX Design* позволит снизить процент отчислений среди студентов.

Важнейшая часть научных исследований в области *LX Design* – проблема объективной оценки полученного опыта. Масштабный анализ сравнения разных методик оценки [24] показал преимущество смешанных форматов и доказал, что комбинированные подходы дают

[3] Floor N. This Is Learning Experience Design: What It Is, How It Works, and Why It Matters. New Riders; 2023. URL: https://lxd.org/lxdbook/ (дата обращения: 25.06.2025).

[4] Duffield J. Learning Experiences, Effective Schools and Social Context. *Support for Learning*. 1998;13(1):3–8. https://doi.org/10.1111/1467-9604.00047

возможность глубже анализировать качество опыта обучения и своевременно вносить изменения в учебные процессы. Технологические достижения совершенствуют процессы мониторинга и оценки академической успеваемости учащихся. Алгоритмы машинного обучения [25], регулярно анализируя результаты промежуточных и итоговых тестов, способны выявлять скрытые закономерности и своевременно сообщать о возникающих проблемах. Интеграция технологий искусственного интеллекта, анализ больших объемов данных и применение облачных вычислений позволяют объективно оценивать полученный опыт, оптимизировать образовательный процесс и эффективно реализовывать концепцию *LX Design*. Влияние культурных факторов на процессы когнитивного усвоения знаний и ориентация на совершенствование стратегий *LX Design* являются актуальными научными направлениями. Подтверждается значимость учета национальных особенностей в восприятии учебного материала и организации образовательного пространства [26; 27]. Исследования указывают на необходимость интеграции культурно обусловленных компонентов в проектирование образовательного опыта для достижения максимальной эффективности.

Проведенный анализ подчеркивает важность расширения исследовательской активности и сотрудничества ученых, разрабатывающих и реализующих образовательные процессы, построенные на принципах *LX Design*. Фрагментарный характер публикаций указывает на потребность в более детальном изучении потенциальных возможностей, характерных данному направлению. Недостаточность эмпирических исследований, подтверждающих реально выраженную пользу от внедрения подходов *LX Design*, подкрепленных объективными статистическими данными, сдерживает педагогов от широкого применения данной концепции в образовательной практике. Расширение научного диалога, открытые обсуждения достижений и проблем, регулярные обмены научно обоснованными выводами позволят преодолеть ограничения, характерные для современного этапа развития *LX Design*.

Материалы и методы

Дизайн исследования. LX Design – это системный, научно-обоснованный подход к разработке образовательных процессов, который акцентирует внимание на опыте обучающихся, включая эмоциональное восприятие, мотивацию, вовлеченность и когнитивные процессы освоения нового материала. Основная цель *LX Design* – создание образовательной среды, способствующей максимальному раскрытию потенциала каждого учащегося и формированию его позитивного образовательного опыта.

Эффективность применения стратегий *LX Design* для оптимизации образовательных онлайн-процессов и повышения академической успеваемости обучающихся во многом обусловлена методами, используемыми на этапе проектирования и на стадии непосредственной разработки учебных материалов. Изучение опубликованных работ и профессиональный опыт свидетельствуют о широком спектре методологий, связанных с реализацией концепции *LX Design* и учитывающих психологические факторы, технические ограничения, организационные аспекты и многое другое. Среди специалистов-практиков наиболее распространены следующие методы:

1. Анализ образовательных потребностей – диагностика профессиональных требований и составление моделей компетенций, основанных на опросах работодателей и изучении стандартов.

2. Проектирование сценариев и моделей учебных курсов – разработка детализированных планов и алгоритмов организации учебного процесса, предусматривающих оптимальное распределение содержательного материала, обеспечение преемственности и последовательности в обучении, интеграцию теоретических и практических модулей.

3. Использование мультимедийных ресурсов – интеграция в образовательный контент различных форматов информации (аудиоматериалы, видеоматериалы, подкасты, инфографика и др.) и дидактически обоснованных компонентов (игры, викторины, симуляции и др.), обеспечивающих активное вовлечение в учебный процесс.

4. Геймификация – включение игровых приемов в образовательную среду

для усиления интереса. Тем самым формируется структура, близкая к игровому опыту и способствующая эффективному усвоению нового материала.

5. Микрообучение – разбиение сложного материала на небольшие фрагменты, адаптированные для быстрого восприятия и отработки навыков.

6. Социальное обучение – взаимодействие участников курса друг с другом через форумы, чаты, совместные проекты и групповые задания.

7. Блочное обучение – деление учебного материала на небольшие блоки, содержащие одну или несколько связанных идей, после чего следует задание для закрепления пройденного материала.

8. Когнитивная нагрузка – минимизация избыточной информации путем оптимизации интерфейса, упрощения языка изложения учебных материалов и устранения ненужных отвлекающих факторов.

9. Дизайн с учетом контекста – адаптация учебного материала к конкретной среде и условиям, в которых будут находиться учащиеся, и может включать использование примеров и ситуаций, близких к реальной жизни.

10. Метод конструктивизма – конструирование учащимися знаний с опорой на предыдущий опыт.

11. Нелинейное обучение – предоставление учащимся вариантов учебных материалов с возможностью выбора наиболее подходящих тем и заданий.

12. Инклюзивный графический дизайн – обеспечение доступности курса для всех категорий учащихся, независимо от их физических или иных особенностей.

13. Проектно-ориентированное обучение – организация учебного процесса вокруг выполнения практических проектов, которые требуют применения теоретических знаний в реальных ситуациях.

14. Глубокое погружение – интенсивное изучение узкой темы или проблемы для более точного понимания ее специфики.

Применение перечисленных методов позволяет разработчикам образовательных ресурсов понять потребности и предпочтения пользователей, протестировать и улучшить продукт на разных стадиях его жизненного цикла, а также обеспечить высокий уровень доступности. При выборе метода учитываются особенности учебного курса, состав аудитории, предполагаемые образовательные результаты, доступность ресурсов и тип образовательной среды, причем оптимальным решением чаще всего становится комбинированное применение нескольких подходов.

Методы и методика. Экспериментальное исследование, направленное на оценку влияния методов *LX Design* на уровень академической успеваемости в условиях онлайн-обучения, построено на сравнении результатов обучения двух групп участников:

– контрольной, проходившей обучение по традиционному онлайн-курсу;

– экспериментальной, занимающейся по онлайн-курсу, разработанному по принципам *LX Design*.

Эксперимент организован в четыре последовательных этапа: разработка учебных ресурсов, подготовка участников эксперимента, реализация учебного процесса, обработка и статистический анализ полученных данных.

Описание выборки исследования. Формирование экспериментальной и контрольной групп проводилось из числа студентов, обучающихся по профильным образовательным программам. Всем участникам были предоставлены одинаковые условия и равные возможности для прохождения онлайн-обучения. Предварительно студенты были проинформированы о целях и задачах исследования, ходе и продолжительности эксперимента; все выразили согласие к сотрудничеству.

Предметом исследования выбран онлайн-курс, адаптированный под условия эксперимента. Продолжительность курса достаточна для полноценного освоения учебного материала, проведения промежуточного и итогового контроля знаний, а также получения объективных данных об академической успеваемости студентов. Представительность выборки и снижение риска появления случайных отклонений гарантируется большим количеством участников онлайн-курса. Применение разнообразных методик *LX Design* возможно благодаря высокому уровню детализации и вариативности содержания онлайн-курса.

Методы обработки данных. В исследовании использовались статистические методы глубокого анализа данных и получения всесторонней оценки результатов. Статистически значимые различия в академической успеваемости учащихся контрольной и экспериментальной групп выявлялись путем применения однофакторного дисперсионного анализа. Характер и сила линейной зависимости между академической успеваемостью и показателями эффективности применения стратегий *LX Design* определялись коэффициентами корреляции Пирсона, значения которых находятся в интервале от –1 до +1. Степень выраженности найденных связей устанавливалась критериями шкалы Чеддока [28]. Качественная оценка уровня успеваемости проводилась по оценочным экспертным листам с применением элементов шкалы Ликерта. Также построена модель множественной линейной регрессии [29], которая отражает совокупное влияние показателей эффективности применения стратегий *LX Design* на академическую успеваемость учащихся. Все расчеты выполнены в программе SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Результаты исследования

Создание и адаптация учебных материалов. Под условия эксперимента адаптирован онлайн-курс «Web-дизайн», применяемый в образовательном процессе Пензенского государственного университета. Курс рассчитан на аудиторию различной степени подготовки – от новичков, осваивающих основные концепции Web-дизайна, до квалифицированных специалистов, желающих обновить свои компетенции и приобрести дополнительные профессиональные навыки в области цифрового дизайна и современных стандартов юзабилити.

Онлайн-курс состоит из 10 тематических модулей, каждый из которых включает лекции, практические задания трех уровней сложности, самостоятельную работу и итоговые тесты по каждой теме. Количество лекций и практических заданий четко определено для каждого модуля. Завершающим этапом служит разработка личного портфолио.

Контрольная группа осваивала онлайн-курс, основанный на классических педагогических методиках, широко применяемых в традиционной образовательной практике. Он характеризуется линейной организацией материала, последовательностью этапов обучения и фокусом на пассивном восприятии информации путем чтения, прослушивания лекций и выполнения стандартных упражнений.

Онлайн-курс, предназначенный для экспериментальной группы, отличается наличием инновационных подходов к дизайну образовательной среды, интегрировав большинство представленных ранее методов *LX Design*.

Сравнительный анализ обеих версий онлайн-курсов выявил различия в их содержательной составляющей и методологическом инструментарии (табл. 1), что позволило далее подтвердить предположение относительно влияния стратегий *LX Design* на повышение академической успеваемости учащихся высших учебных заведений.

Организация и проведение экспериментального исследования. Продолжительность онлайн-курса составляет 12 недель. Программа предназначена для студентов направлений подготовки бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (1 курс, первый семестр) и 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (2 курс, четвертый семестр). Также курс доступен слушателям программы «Web-дизайн» дополнительного профессионального образования (осенний и весенний семестры каждого академического года). Наблюдения и сбор эмпирических данных осуществлялись с января 2024 по май 2025 г. включительно. Общее количество участников составило 682 чел. Перед началом обучения все учащиеся прошли компьютерное тестирование, позволяющее объективно оценить их начальный уровень знаний. Результаты предварительного теста легли в основу процедуры рандомизации, обеспечив равномерность распределения по группам с целью достижения сопоставимого исходного уровня компетенций контрольной и экспериментальной групп.

Таблица 1. **Сравнительный анализ онлайн-курсов**
Table 1. **Comparison of online courses**

Содержание / Content	Контрольная группа / Control group	Экспериментальная группа / Experimental group	
	Традиционные методы / Traditional methods	Методы LX Design / LX Design methods	Преимущества внедрения LX Design / Benefits of implementation LX Design
1	2	3	4
Цель курса / Objectives	– передача знаний / knowledge transfer; – формирование навыков / skill development	– проектирование сценариев и моделей учебных курсов / designing scenarios and models for academic courses	– создание положительного опыта / creating positive experience; – развитие инициативы / initiative development
Структура / Structure	– линейная структура / linear structure; – фиксированная последовательность учебного материала / fixed order	– нелинейное обучение / non-linear learning; – оптимизация когнитивной нагрузки / cognitive load optimization	– нелинейная структура / non-linear structure; – модульная структура / modules; – свободный выбор тем и заданий / free choice of topics and assignments; – неограниченная возможность перемещения внутри онлайн-курса / unrestricted navigation within the course
Форма подачи / Presentation style	– учебный материал представлен крупными блоками без деления / the material is presented in large blocks	– микрообучение / microlearning; – блочное обучение / block learning; – глубокое погружение / deep immersion	– весь материал разбит на микро модули / the material is divided into micro-modules; – после каждого блока обязательное практическое упражнение для закрепления материала / each block ends with a practical exercise; – обязательное поощрение успехов через систему наград и бальной шкалы/success recognition through a reward system
Содержимое учебного материала / Content	– статичные форматы лекций: текстовая информация и презентации / only texts and presentations; – преобладают теоретические задания / predominantly theoretical assignments	– дизайн с учетом контента / content-aware design; – проектно-ориентированное обучение / project-based learning; – использование мультимедийных ресурсов / use of multimedia resources; – геймификация / gamification	– лекции представлены в формате видеоуроков / video lessons; – большое количество практических заданий, максимально приближенных к условиям профессиональной деятельности web-дизайнера / practical assignments imitating usual activities of a professional web designer; – применение различных форматов мультимедийных ресурсов: интерактивных демонстраций создания макета, страниц с пошаговыми объяснениями, кейсов реальных компаний с разбором удачных и неудачных дизайнов, инфографика, интерактивные игры, симуляторы, конструкторы кодов / various multimedia resources: interactive presentations, case-studies, infographics, interactive games, simulators, code builders; – активно внедрены игровые элементы: очки, баллы, рейтинг и др. /game elements: points, scores, rankings, etc.

Окончание табл. 1 / End of table 1

1	2	3	4
Проектная работа / Projects	– ограниченное количество групповых заданий / limited number of group assignments; – отсутствие эффективных механизмов командного сотрудничества / no effective collaboration mechanisms; – случайные обсуждения на форумах / random forum discussions;	– метод конструктивизма / constructivist method; – социальное обучение / social learning	– многочисленные совместные проекты, рабочие группы, групповые дискуссии / numerous collaborative assignments, group discussions; – поддержка галереи изображений с примерами успешных web-дизайнов студентов / project gallery with examples of successful web designs created by students;
Процедуры оценивания / Evaluation	– стандартные тесты в основном из вопросов закрытого типа / standard tests mainly consisting of closed-type questions; – фокус на проверке знаний, полученных в ходе прохождения онлайн-курса / testing the knowledge acquired in the course	– проектно-ориентированное обучение / project-based learning; – социальное обучение / social learning	– проекты, творческие задания / projects, creative assignments; – саморефлексия / self-reflection; – использование метода взаимного оценивания для трех практических заданий / peer-to-peer assessment for three practical assignments; – персонализация обратной связи на основе индивидуального прогресса студента / personalized feedback; – применение алгоритмов обратного отклика и встроенных решений по мониторингу динамики успеваемости / using feedback algorithms to monitor the academic performance
Формы взаимодействия / Interactions	– общение между студентами и преподавателем через закрытый форум учебной платформы и электронную почту / student-instructor communication through a closed forum and via email	– социальное обучение / social learning	– современные коммуникационные среды: онлайн-конференции, вебинары, сообщества в социальных сетях / modern communication environments: online conferences, webinars, social media communities; – предусмотрена функция live-демонстрации экрана / live screen sharing
Технические особенности / Technical characteristics	– шаблонное оформление дизайна интерфейса / the standard interface design; – ограничение доступности с различных устройств / limited accessibility from various devices	– дизайн с учетом контекста / context-aware design	– современный интуитивно понятный интерфейс / modern intuitive interface; – поддержка мобильных устройств / mobile device support; – интеграция со всеми операционными системами / integration with all operating systems
Доступность и инклюзивность / Accessibility and Inclusivity	– отсутствие интерфейса на английском языке / no interface in English; – недостаточная адаптированность для слабовидящих пользователей / insufficient accessibility for visually impaired users.	– инклюзивный графический дизайн / inclusive graphic design.	– специальные опции для людей с нарушением зрения: увеличение шрифта, контрастность цветов / tools for visually impaired users: larger fonts, contrastive colors; – версия онлайн-курса на английском языке / English version of the course.

Источник: здесь и далее в статье все таблицы составлены автором.

Source: Hereinafter in this article all tables were drawn up by the authors.

Онлайн-курс «Web-дизайн» (оба варианта) размещен на учебной платформе *Moodle* Пензенского государственного университета и доступен в электронной информационной образовательной среде вуза. Обучение контрольной и экспериментальной групп проводилось в рамках идентичных временных интервалов. Участники прошли одинаковые процедуры текущего и итогового контроля знаний: промежуточное тестирование по каждой теме, выполнение практических заданий, подготовка и защита итогового творческого задания.

Уровни академической успеваемости между двумя группами сравнивались с помощью комплекса методов оценки индивидуальных результатов учащихся. Учитывались разнородные показатели: численные значения баллов за тестирование, бинарные показатели («зачтено», «не зачтено») за выполнение практических заданий и качественные оценки итогового творческого задания. Полученные данные прошли подробный статистический анализ, направленный на выявление существенных различий между группами.

Обработка и статистический анализ эмпирических данных. Промежуточный контроль знаний учащихся осуществлялся посредством специализированных тестов, каждый из которых содержал вопросы равной степени сложности. Данные тесты разработаны в строгом соответствии с единым стандартизированным форматом шкалы оценивания от 0 до 100 баллов. Тестирование проводилось последовательно, по отдельным тематическим модулям учебной программы; результаты фиксировались индивидуально для каждого учащегося. Предположение о положительном влиянии стратегий *LX Design* на результаты промежуточного тестирования подтверждалось путем выполнения однофакторного дисперсионного анализа. Основные проверяемые гипотезы формулировались следующим образом:

1. Нулевая (H_0) – утверждает отсутствие значимых различий в результатах тестирования между учащимися контрольной и экспериментальной групп по отдельным темам.

2. Альтернативная (H_1) – предполагает существование значимых различий в результатах теста хотя бы по одной теме.

Для проведения анализа определен уровень значимости $\alpha = 0{,}05$. Статистическая обработка позволила вычислить средние значения результатов тестирования учащихся контрольной ($X_к$) и экспериментальной ($X_э$) групп, а также стандартные отклонения ($\sigma_к$, $\sigma_э$) результатов тестирования каждой группы соответственно (табл. 2).

Проведенный анализ позволил установить наличие статистически значимых различий только по первой теме, где применение *LX Design* показало высокую эффективность среди учащихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной.

Согласно результатам дисперсионного анализа (табл. 3), критическое значение F-критерия при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ составило $F_{кр} = 3{,}85$. Фактическое значение критерия $F = 15{,}14$ значительно превышает критический уровень, что позволяет отвергнуть нулевую гипотезу и сделать обоснованный вывод о существенной положительной динамике в показателях успеваемости участников экспериментальной группы именно по первой теме.

При выполнении практических заданий в рамках онлайн-курса «Web-дизайн» учащимся выставляется одна из двух возможных оценок в виде бинарной случайной величины, принимающей значение единицы («зачтено») или нуля («не зачтено»), соответственно успешному выполнению задания или отсутствию успеха. Для выявления статистически значимой разницы в уровне успеваемости учащихся контрольной и экспериментальной групп применены аналитические процедуры, включающие расчет частоты успешного выполнения заданий учащимися каждой группы, вычисление общего показателя доли успешно выполненных практических заданий во всей совокупности данных, независимо от принадлежности учащихся к конкретной группе, определение объединенной частоты успехов и проверку статистических гипотез (табл. 4).

Таблица 2. **Средние значения и стандартные отклонения результатов тестов по двум группам учащихся**

Table 2. **Means and standard deviations of the test scores for the two groups of students**

Темы онлайн-курса / Online course topics	Контрольная группа / Control group		Экспериментальная группа / Experimental group	
	$X_к$	$\sigma_к$	$X_э$	$\sigma_э$
1	68,9	11,7	72,3	12,4
2	65,8	12,9	66,1	13,5
3	73,1	11,2	73,4	10,8
4	76,5	10,1	78,2	9,3
5	79,8	9,2	81,5	8,6
6	82,3	8,4	83,1	7,9
7	78,6	9,6	80,2	9,1
8	77,5	10,8	79,3	10,2
9	74,9	12,1	76,8	11,4
10	71,5	13,2	73,7	12,8

Примечания: $X_к$ – среднее значение контрольной группы; $X_э$ – среднее значение экспериментальной группы; $\sigma_к$ – стандартное отклонение контрольной группы; $\sigma_э$ – стандартное отклонение экспериментальной группы; 1 – основы Web-разработки и HTML/CSS; 2 – графический дизайн интерфейсов; 3 – адаптивная верстка и кроссбраузерность; 4 – работа с изображениями и мультимедиа; 5 – юзабилити и проектирование UX/UI; 6 – типографика и шрифтовое оформление; 7 – основы JavaScript интерактивность; 8 – прототипирование и тестирование дизайна; 9 – оптимизация производительности сайта; 10 – практикум: создание собственного проекта.

Notes: $X_к$ – average value of the control group; $X_э$ – average value of the experimental group; $\sigma_к$ – standard deviation of the control group; $\sigma_э$ – standard deviation of the experimental group; 1 – fundamentals of Web development and HTML/CSS; 2 – graphic interface design; 3 – adaptive layout and cross-browser design; 4 – working with images and multimedia; 5 – usability and UX/UI design; 6 – typography and font design; 7 – basics of JavaScript interactivity; 8 – prototyping and design testing; 9 – optimization of website performance; 10 – workshop: creating your own project.

Таблица 3. **Результаты однофакторного дисперсионного анализа**

Table 3. **Results of the one-way analysis of variance**

№ темы / No. topic	Источник изменчивости / Source of variation	Сумма квадратов / Sum of Squares	Степень свободы / Degree of Freedom	Средние квадраты / Mean Squares	F
1	2	3	4	5	6
1	Между группами / Between the groups	984,89	1	984,89	15,14*
	Внутри групп / Within the groups	22 050,00	681	65,04	
2	Между группами / Between the groups	435,60	1	435,60	6,85**
	Внутри групп / Within the groups	21 568,00	681	63,62	
3	Между группами / Between the groups	286,30	1	286,30	4,47**
	Внутри групп / Within the groups	21 717,00	681	64,06	
4	Между группами / Between the groups	205,60	1	205,60	3,19**
	Внутри групп / Within the groups	21 798,00	681	64,29	
5	Между группами / Between the groups	165,80	1	165,80	2,57**
	Внутри групп / Within the groups	21 838,00	681	64,42	

Окончание табл. 3 / End of table 3

1	2	3	4	5	6
6	Между группами / Between the groups	143,20	1	143,20	2,22**
	Внутри групп / Within the groups	21 861,00	681	64,48	
7	Между группами / Between the groups	128,40	1	128,40	1,99**
	Внутри групп / Within the groups	21 876,00	681	64,53	
8	Между группами / Between the groups	116,70	1	116,70	1,81**
	Внутри групп / Within the groups	21 888,00	681	64,56	
9	Между группами / Between the groups	108,50	1	108,50	1,68**
	Внутри групп / Within the groups	21 896,00	681	64,59	
10	Между группами / Between the groups	98,20	1	98,20	1,52**
	Внутри групп / Within the groups	21 906,00	681	64,62	

Примечания: F – критерий Фишера; * – уровень значимости $p < 0,05$; ** – уровень значимости $p > 0,05$.

Notes: F – Fisher criterion; * – significance level $p < 0.05$; ** – significance level $p > 0.05$.

Таблица 4. **Эмпирические данные и результаты проверки статистических гипотез**
Table 4. **Empirical data and results of the statistical hypothesis testing**

Параметр / Parameter	Результаты / Results	
	Контрольная группа / Control group	Экспериментальная группа / Experimental group
Количество обязательных практических заданий / Number of required practical assignments	30	30
Число участников / Number of participants	341	341
Количество успешно выполненных практических заданий / Number of successfully completed practical assignments	8 430	9 210
Доля успешно выполненные практические задания / Percentage of successfully completed practical assignments	0,824	0,900
Средняя частота успехов / Average success rate	0,862	
Стандартная ошибка / Standard error	0,015	
Вычисленная статистика / Calculated statistics	5,067	

Для выбранного уровня значимости ($\alpha = 0,05$) определяющее значение критерия соответствует квантилю стандартного нормального распределения и равно 1,96. Рассчитанная статистика значительно превосходит критическое значение (5,067 > 1,96), что свидетельствует о существенной разнице в уровне успеваемости по итогам выполнения практических заданий, причем отмечено четкое повышение успеваемости у студентов экспериментальной группы, обучающихся по методологии *LX Design* (табл. 4).

Итоговые творческие задания оценивались посредством специально разработанного оценочного листа, включающего элементы шкалы Ликерта. Учащиеся контрольной и экспериментальной групп выполняли одинаковое творческое задание – создание личного портфолио.

Критерии оценивания были четко определены и заранее известны обеим группам. Независимые эксперты, в число которых входили ведущий преподаватель онлайн-курса и 2 специалиста из IT-компаний, оценивали творческие работы с использованием разработанной анкеты (рис. 1), включающей 10 позиций. С целью минимизации субъективного фактора при экспертной оценке и обеспечения достаточной дифференциации результатов оценивание ответов осуществляется по трехуровневой шкале: 1 – недостаточный, 2 – средний, 3 – высокий уровень сформированной навыков и знаний.

Каждая позиция оценочного листа охватывает важнейшие аспекты Web-дизайна и отражает требования современной практики цифрового дизайна: целостность концепции и инновационность решений, эргономику и юзабилити, графический дизайн и инфографику, информационное содержание.

Надежность внутренней структуры разработанной анкеты подтверждена высоким значением коэффициента альфа Кронбаха ($\alpha = 0{,}812$).

Исследование основывалось на анализе 2 046 оценочных листов, предоставленных экспертами, из которых 1 023 оценочных листа относились к учащимся контрольной группы и 1 023 оценочных листа – экспериментальной группы. После сбора данных проведен предварительный статистический анализ, включающий расчет базовых показателей распределения оценок: среднего арифметического значения, минимальных и максимальных значений оценок за итоговое задание, а также стандартных отклонений. При расчете итогового результата учитывался дифференцированный подход к оценке отдельных позиций оценочного листа: пункты, посвященные непосредственным навыкам Web-дизайна, имели двойной весовой коэффициент, тогда как остальные позиции рассматривались с единичным коэффициентом.

Ф.И.О. студента _____

Название проекта _____

Инструкция: Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с проектом и отметьте каждую позицию одним числом согласно следующей шкале:
1 — низкая степень проявления признака (недостаточный уровень);
2 — удовлетворительная реализация признака (средний уровень);
3 — высокая степень реализации признака (хороший уровень).

	Позиция	Оценка (1-2-3)
1	Целостность концепции дизайна (логическая связность структуры и визуального оформления сайта)	
2	Инновационность предложенных решений (оригинальность подходов, уникальность элементов интерфейса)	
3	Эргономичность навигационной системы (простота восприятия, удобство пользования сайтом)	
4	Соответствие современным стандартам юзабилити (интерактивность, доступность функционала)	
5	Адаптация под разные устройства (кроссбраузерность, мобильная версия)	
6	Качественное оформление графических материалов (использование современных изображений, иконок)	
7	Эффективность цветовых схем и композиции (гармоничность сочетания цветов, шрифтов, графики)	
8	Использование типографских стандартов (легкость чтения текста, чёткое выделение заголовков)	
9	Информационная насыщенность страницы (адекватность и полнота представленной информации)	
10	Концептуальное соответствие заявленной тематике (соответствие содержания целям и аудитории)	

Общее впечатление от проекта (дополнительный комментарий):
_____

Ф.И.О. эксперта _____ Подпись эксперта _____

Дата заполнения _____

Р и с. 1. Оценочный лист для оценки творческого задания
F i g. 1. Evaluation sheet for the creative assignment

Источник: здесь и далее в статье все рисунки составлены автором.
Source: Hereinafter in this article all figures were drawn up by the author.

Расчетные средние баллы демонстрируют преимущественно положительные оценки творческих проектов учащихся обеих групп (табл. 5). Однако положительное влияние применяемых стратегий *LX Design* проявляется в высоком уровне средней оценки в экспериментальной группе. Стандартное отклонение подчеркивает низкую дисперсию оценок, свидетельствуя о большей устойчивости и стабильности мнений экспертов относительно качества выполненных студентами проектов.

Статистическая значимость различий между сравниваемыми группами была проверена с использованием однофакторного дисперсионного анализа, результаты которого представлены в таблице 6.

Поскольку показатели критерия значимости (p-value) меньше принятого уровня ($\alpha = 0{,}05$), полученные результаты подтверждают наличие статистически значимой разницы в средних показателях успеваемости по итогам творческого задания между учащимися контрольной и экспериментальной групп.

Для более детального изучения особенностей распределения оценок и сравнительного анализа успеваемости учащихся двух групп дополнительно выполнены аналогичные вычисления для каждой отдельной позиции оценочного листа (табл. 7).

Анализ данных демонстрирует существенное превосходство средних оценок учащихся экспериментальной группы над аналогичными показателями контрольной группы по каждой позиции оценочного листа.

Для определения зависимостей между отдельными позициями оценочного листа и результатами успеваемости учащихся проведен корреляционный анализ. Полученные коэффициенты линейной корреляции Пирсона (рис. 2) предоставляют важные дополнительные сведения о характере связей между отдельными составляющими образовательных материалов в области Web-дизайна и достижениями учащихся.

Среди выявленных факторов наибольшей значимостью обладают графический дизайн и инфографика, а также концептуальная целостность и инновационность решений. Указанные параметры максимально влияют на формирование оценки за итоговое творческое задание, что имеет ключевое значение для развития профессиональных компетенций в области Web-дизайна.

Расчет итоговой академической успеваемости основан на комплексной модели взвешенного суммирования индивидуальных достижений учащегося по различным образовательным показателям (промежуточное тестирование, выполнение практических работ, итоговый творческий проект). Для этого каждому компоненту был назначен соответствующий весовой коэффициент, пропорциональный его вкладу в итоговую оценку. Анализ научной литературы и личный исследовательский опыт автора послужили основанием для выбора следующих весовых коэффициентов:

1. Результаты промежуточного тестирования имеют вес $w_1 = 0{,}3$. Диапазон значений находится в пределах от 0 до 100 баллов.

2. Выполнение практических работ характеризуется бинарными индикаторами с аналогичным весом $w_2 = 0{,}3$, нормализованными на интервале от 0 до 100 баллов.

3. Качественная оценка итогового творческого задания представлена наивысшим весом $w_3 = 0{,}4$ в интервале 0–100 баллов.

Итоговые показатели академической успеваемости и индивидуальных достижений учащихся контрольной группы составили 79,34 балла, тогда как аналогичные показатели экспериментальной группы – 91,31 балла, что подтверждает эффективность применяемых стратегий *LX Design* и целесообразность их внедрения в образовательный процесс.

Статистически значимые различия в уровне академической успеваемости учащихся контрольной и экспериментальной групп подтверждаются путем применения независимого t-теста Стьюдента. На основании рассчитанной t-статистики ($t = 3{,}43$) и степени свободы ($df = 680$) определено значение p-value = 0,001. Поскольку p-value меньше уровня значимости $\alpha = 0{,}05$, был сделан вывод о том, что различия в успеваемости носят реальный характер и не обусловлены случайностью.

Таблица 5. **Распределение оценок за итоговое творческое задание**
Table 5. **Distribution of the grades for the final creative assignment**

Значение оценки за итоговое задание / Importance of the final assignment grade	Контрольная группа / Control group	Экспериментальная группа / Experimental group
Среднее / Average	2,67	2,81
Минимальное / Minimum	1,80	2,20
Максимальное / Maximum	3,00	3,00
Стандартное отклонение / Standard deviation	0,35	0,26

Таблица 6. **Результаты однофакторного дисперсионного анализа**
Table 6. **Results of the one-way analysis of variance**

Источник изменчивости / Source of variation	Сумма квадратов / Sum of squares	Степень свободы / Degree of freedom	Средние квадраты / Mean squares
Между группами / Between the groups	969,18	1	969,18
Внутри групп / Within the groups	17 066,70	2 045	52,30
Всего / Together	18 035,88	2 046	–

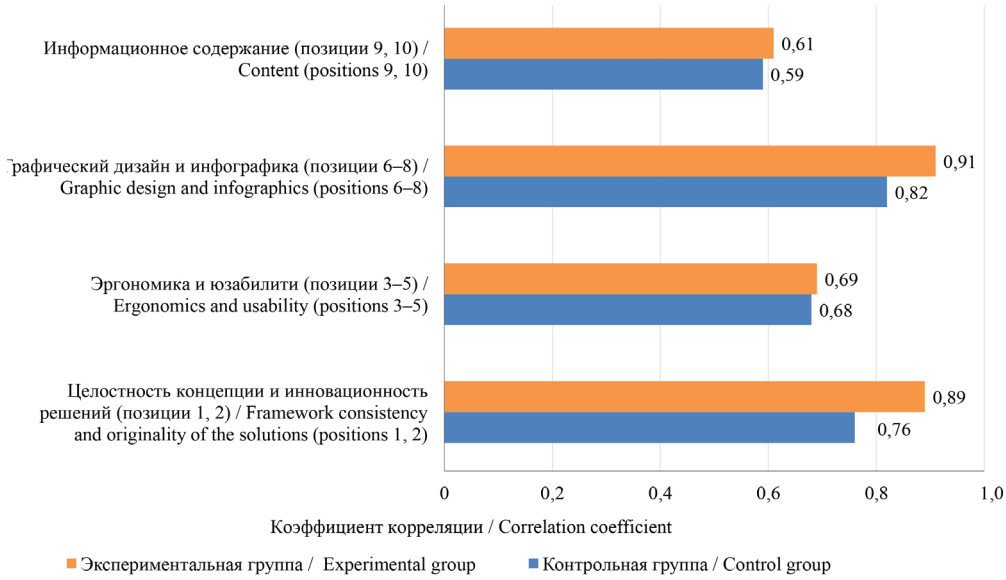
Примечания: F = 14,35; p-value = 0,0002.
Notes: F = 14.35; p-value = 0.0002.

Таблица 7. **Распределение оценок за итоговое творческое задание по позициям оценочного листа**
Table 7. **Distribution of the grades for the final creative assignment by the evaluation criteria**

Позиции / Criteria	Контрольная группа / Control group				Экспериментальная группа / Experimental group			
	Среднее / Average	Минимальное / Minimum	Максимальное / Maximum	Стандартное отклонение / Standard deviation	Среднее / Average	Минимальное / Minimum	Максимальное / Maximum	Стандартное отклонение / Standard deviation
1	2,11	1,8	3,0	0,35	2,73	2,0	2,9	0,46
2	2,04	2,0	2,5	0,38	2,65	2,4	3,0	0,49
3	2,23	2,0	3,0	0,32	2,82	2,0	3,0	0,41
4	1,98	1,2	2,5	0,41	2,37	2,0	2,8	0,52
5	2,23	2,2	3,0	0,36	2,75	2,2	3,0	0,44
6	2,15	2,1	3,0	0,39	2,91	2,5	3,0	0,38
7	2,07	1,8	3,0	0,37	2,68	2,1	3,0	0,44
8	1,99	1,5	2,9	0,33	2,84	2,2	3,0	0,47
9	2,26	1,6	3,0	0,40	2,59	2,0	3,0	0,51
10	2,24	2,1	3,0	0,35	2,93	2,0	3,0	0,37

Примечания: 1 – целостность концепции дизайна; 2 – инновационность предложенных решений; 3 – эргономичность навигационной системы; 4 – соответствие современным стандартам юзабилити; 5 – адаптация под разные устройства; 6 – качественное оформление графических материалов; 7 – эффективность цветовых схем и композиций; 8 – использование типографских стандартов; 9 – информационная насыщенность страницы; 10 – концептуальное соответствие заявленной тематике.

Notes: 1 – integrity of the design concept; 2 – innovativeness of the proposed solutions; 3 – ergonomics of the navigation system; 4 – compliance with modern usability standards; 5 – adaptation to different devices; 6 – high-quality design of graphic materials; 7 – effectiveness of color schemes and compositions; 8 – use of typographic standards; 9 – information saturation of the page; 10 – conceptual compliance with the stated topic.



Р и с. 2. Значения коэффициентов корреляции
F i g. 2. Correlation coefficient values

Примечание: нумерация позиций на рисунке соответствует нумерации вопросов в анкете.
Note: The numbering of the positions in the figure corresponds to the numbering of the questions in the questionnaire.

Помимо проверки статистической достоверности, важно также оценить практическую значимость полученного эффекта. Расчетное значение коэффициента Коэна (Cohen's d = –0,88) позволяет сделать обоснованный вывод о положительных изменениях в успеваемости учащихся вследствие введения стратегий *LX Design*.

Основным инструментом исследования выбран корреляционно-регрессионный метод. Зависимой переменной выступает академическая успеваемость учащихся. В качестве независимых переменных определены показатели активности, связанные с особенностями поведения учащихся.

Данные по показателям для каждого учащегося экспериментальной группы собраны с использованием встроенных инструментов аналитической отчетности учебной платформы *Moodle*, на которой размещен онлайн-курс «Web-дизайн». Результаты анализа отражают влияние независимых переменных на академическую успеваемость (таблица 8).

На академическую успеваемость оказывают высокое влияние завершение курса ($r = 0{,}853$), частота взаимодействия с учебными материалами ($r = 0{,}796$), скорость выполнения заданий ($r = 0{,}813$), а также продвижение по курсу ($r = 0{,}865$). Продолжительность проведенных на платформе сессий ($r = 0{,}509$), активность на форумах ($r = 0{,}551$) и баллы от учащихся за рейтинг удовлетворенности ($r = 0{,}672$) воздействуют на успеваемость. При этом частота обращения за помощью к преподавателю ($r = 0{,}316$), своевременность выполнения заданий ($r = 0{,}304$) и количество выполненных необязательных заданий ($r = 0{,}408$) имеют умеренную связь с уровнем успеваемости.

Для подтверждения полученных утверждений проведен дополнительный анализ данных таблицы 8 с уточнением характера связей между различными факторами и академической успеваемостью учащихся экспериментальной группы. Значения коэффициентов корреляции и детерминации R^2, F-критериев Фишера и t-критериев Стьюдента подтверждают высокую связь между показателями завершения курса и продвижения по курсу, частотой взаимодействия с учебными материалами и академической успеваемостью. Несмотря на высокий

Таблица 8. **Зависимость академической успеваемости учащихся от стратегий LX Design**

Table 8. **Correlation between the students' academic performance and using LX Design strategies**

Показатель / Criteria	Переменные / Variables									
	$X_{1э}$	$X_{2э}$	$X_{3э}$	$X_{4э}$	$X_{5э}$	$X_{6э}$	$X_{7э}$	$X_{8э}$	$X_{9э}$	$X_{10э}$
F-критерий / F-criterion	11,340	8,140	6,278	0,784	4,345	0,210	6,812	17,330	6,480	14,670
Коэффициент корреляции, r / Correlation coefficient	0,853	0,796	0,509	0,551	0,316	0,304	0,408	0,813	0,672	0,865
R^2	0,976	0,635	0,611	0,227	0,562	0,062	0,729	0,783	0,687	0,788
Средняя ошибка аппроксимации / Average approximation error, %	2,300	6,800	8,100	8,500	8,700	7,900	6,400	8,500	6,000	4,600
t-критерий Стьюдента / Student's t-test	12,420	8,090	2,553	1,284	1,187	0,210	2,812	1,956	1,479	9,710

Примечания: $X_{1э}$ – показатель завершения курса, доля учащихся, успешно завершивших онлайн-курс; $X^{2э}$ – частота взаимодействия с учебными материалами; $X_{3э}$ – продолжительность сессий, проведенных на платформе; $X_{4э}$ – активность на форумах, количество оставленных комментариев и созданных новых тем; $X_{5э}$ – частота обращений за помощью к преподавателю, количество отправленных преподавателю запросов в разделе обратной связи; $X_{6э}$ – количество заданий, выполненных в срок, количество случаев, когда задание было выполнено и загружено на платформу не позже установленного срока; $X_{7э}$ – количество выполненных необязательных заданий, задания для самостоятельной работы; $X_{8э}$ – скорость выполнения заданий, среднее время между открытием задания и его сдачей; $X_{9э}$ – рейтинг удовлетворенности, баллы, выставляемые учащимися за онлайн курс; $X_{10э}$ – показатель продвижения по курсу, соотношение времени, за которое учащиеся проходят темы, и баллов за промежуточное тестирование; t-критерий Стьюдента (критический) – 2,021.

Notes: $X_{1э}$ – course completion rate, the proportion of students who successfully completed the online course; $X_{2э}$ – frequency of interaction with educational materials; $X_{3э}$ – duration of sessions held on the platform; $X_{4э}$ – forum activity, number of comments left and new topics created; $X_{5э}$ – frequency of requests for help from the teacher, the number of requests sent to the teacher in the feedback section; $X_{6э}$ – number of tasks completed on time, number of cases when the task was completed and uploaded to the platform no later than the deadline.; $X_{7э}$ – number of completed optional tasks, tasks for independent work; $X_{8э}$ – speed of completing tasks, the average time between the opening of the assignment and its completion; $X_{9э}$ – satisfaction rating, points awarded by students for the online course; $X_{10э}$ – indicator of progress in the course, the ratio of the time for which students complete the topics, and points for intermediate testing; Student's t-test (critical values) – 2.021.

коэффициент корреляции, высокая связь между скоростью выполнения заданий и результатами обучения не установлена статистическими показателями. Однако подтверждено влияние на успеваемость продолжительности проведенных на платформе сессий и количества выполненных необязательных заданий. Наряду с этим, рейтинг удовлетворенности, частота обращения за помощью к преподавателю, своевременность выполнения заданий и активность учащихся на форумах не влияют на успеваемость учащихся при использовании в учебном процессе стратегий *LX Design*.

Исследование подтвердило положительный эффект концепции *LX Design* и сильную положительную корреляцию между улучшением успеваемости и методами *LX Design*, основанными на внедрении нелинейных схем обучения, снижении когнитивной нагрузки, адаптации содержания курса к профилю дисциплины и развитии проектно-ориентированных образовательных форматов. Важность отдельных методов может варьироваться в зависимости от профиля дисциплины, направления образовательной программы и особенностей целевой аудитории. В результате преподавателям

рекомендуется интегрировать подходы *LX Design* в учебный процесс, а также регулярно анализировать их конкретное влияние на успехи студентов, обеспечивая применение наилучших практик в каждой отдельной образовательной среде.

Обсуждение и заключение

Проведенное исследование демонстрирует положительную динамику в повышении среднего балла и качества выполняемых заданий. Значительный рост успеваемости на 13 % свидетельствует о высокой степени согласованности предлагаемых методов *LX Design* с потребностями современной аудитории, занимающейся в цифровой образовательной среде.

Анализ трех подходов к оценке академической успеваемости учащихся привел к неоднозначным результатам. Наиболее выраженное влияние методики *LX Design* было выявлено только по одной конкретной теме. По остальным тематическим блокам продемонстрированы практически одинаковые показатели успеваемости в контрольной и экспериментальной группах. Данный эффект можно связать с изначальным восприятием материала первой темы как сложного и малопонятного, вследствие чего внедрение методов *LX Design* оказалось особенно эффективным. Остальные темы, будучи освоенными в процессе учебной деятельности, воспринимались легче, что объясняет незначительную разницу в результатах промежуточного тестирования.

Существенную роль в обучении играют практические задания по причине их стимулирования интереса к дисциплине и повышения мотивации, поскольку учащиеся видят непосредственную связь между теоретическими знаниями и практическим применением. Улучшение академической успеваемости на 9 % при использовании стратегий *LX Design* связано с использованием специальных сред программирования и визуализации, организацией структурированной проектной деятельности с возможностью самостоятельной разработки решений и с предоставлением четких критериев оценки выполненных работ.

Наиболее важным результатом стала оценка достижений при выполнении итоговых творческих заданий: отмечается рост успеваемости между группами (на 5 %) и минимального балла (на 19 %). Высокие значения коэффициента корреляции и повышенная средняя оценка учащихся экспериментальной группы указывают на наличие тесной взаимосвязи между факторами, отвечающими за целостность концепции, инновационность решений, навыков практической работы в конкретной прикладной области и итогов выполненной деятельности. Использование активных методов обучения, доступ к специализированным учебным материалам, элементы геймификации, применяемые в учебном процессе, методология поощрения творчества и исследовательской активности при использовании стратегий *LX Design* раскрыли скрытые интересы учащихся, а дифференцированный подход к организации и оценке творческих заданий позволили задействовать все компетенции студентов, увеличивая шансы на достижение высоких результатов.

Практически важным является определение значимых взаимосвязей между особенностями поведения учащихся и их академическими достижениями. Формирование рекомендаций, направленных на адаптацию существующих учебных ресурсов и разработку новых программ, основывается на идентификации стратегий *LX Design*, максимально повышающих успеваемость.

Одна из главных составляющих успеха онлайн-обучения – полная реализация учебной траектории, следование по которой обеспечивает постепенное приобретение знаний и навыков, необходимых для последующего перехода к новым этапам обучения. Применение стратегий *LX Design* включает тщательную организацию процесса таким образом, чтобы каждый модуль представлял собой логически связанный компонент единого целого. Для дальнейшего усиления положительного влияния показателей продвижения и завершения на успехи учащихся рекомендуется создать четкую структуру учебного курса с поэтапным продвижением, используя инструменты промежуточного контроля, а также

обеспечить возможность регулярного мониторинга прогресса студентов и предоставления обратной связи. Следует сократить объем дополнительного теоретического материала, акцентируя внимание на ключевых элементах, избегая информационной перегрузки, и своевременно обновлять содержание учебных ресурсов с учетом новейших научных технологий и цифровых решений для эффективного усвоения знаний.

Важным фактором успешного овладения знаниями является активная вовлеченность учащихся в обучение. Высокая интенсивность взаимодействия с различными типами учебных ресурсов создает основу для углубленного усвоения материала, а методики *LX Design* предлагают широкий спектр инструментов, позволяющих интегрировать разнообразные ресурсы в единый учебно-методический комплекс. Рекомендуется стимулировать активное взаимодействие с учебным контентом путем внедрения динамических форматов подачи информации – интерактивные лекции, мультимедийные материалы, конструкторы кода, симуляторы, включая визуализацию сложных задач и создание ситуационных моделей. Возможность выбора оптимального формата подачи учебного материала и включение элементов геймификации поддержат постоянный интерес и мотивацию учащихся на протяжении всего периода обучения.

Продолжительность каждой отдельной сессии обучения становится еще одним критическим компонентом успеха. Данное исследование подтвердило прямую зависимость результатов обучения от времени, проведенного на образовательной платформе. Для увеличения продолжительности и устойчивости сессий в рамках стратегий *LX Design* рекомендуется создавать интуитивно понятный и минималистичный интерфейс онлайн-курсов, облегчающий навигацию и снижающий когнитивную нагрузку. Также следует использовать автоматизированные подсказки, уведомления о новых материалах и напоминания о незавершенных заданиях; разделять темы на короткие сессии с возможностью гибкого планирования графика обучения. Желательно адаптировать учебный ресурс под мобильные устройства, позволяя учащимся заниматься в любое удобное время и в любом месте, увеличивая доступность и общее время взаимодействия с учебным материалом.

Самостоятельная работа учащихся – значимый компонент образовательного процесса, обеспечивающий формирование широкого спектра полезных навыков и дополнительных компетенций. В рамках стратегий *LX Design* для повышения уровня мотивации учащихся при выполнении необязательных дополнительных заданий рекомендуется увеличить число упражнений с возможностью индивидуального выбора сценария выполнения, включить элементы непредвиденных ситуаций и случайных факторов, чаще использовать междисциплинарные задания, а также подготовить задачи, ориентированные на решение современных значимых проблем, представляющих интерес для молодого поколения учащихся.

Исследование выявило незначительное влияние ряда традиционных подходов на академическую успеваемость учащихся. Была установлена низкая корреляционная связь между скоростью прохождения промежуточных испытаний и результатами обучения. Качество усвоенных знаний гораздо важнее временных рамок выполнения проверочных процедур. Ожидания, связанные с высокой удовлетворенностью студентов процессом обучения, также не оправдались. Положительные эмоции от взаимодействия с учебным материалом не гарантируют глубокие знания и высокую успеваемость. Аналогично, регулярные обращения за поддержкой к преподавателю не оказали значимого влияния на успеваемость. Очевидно, индивидуальная инициатива и желание учиться превалируют над количеством контактов с педагогом. Отмечено, что даже соблюдение установленных сроков сдачи заданий не обладает достаточной силой, чтобы повлиять на уровень успеваемости. Гораздо большее значение имеет качественная подготовка заданий, а не оперативность их представления. Активность учащихся на форумах также оказалась недостаточно связанной с академическими успехами. Форумы могут

способствовать социализации и обмену опытом, но сами по себе не определяют качество знаний.

Ограничения исследования. Результаты данного исследования обладают определенными ограничениями, которые необходимо учитывать при интерпретации данных и планировании дальнейших исследований:

1. Эксперимент проводился на группе учащихся в рамках одного вуза, и возможны расхождения в результатах эксперимента со студентами других учреждений высшего образования с иными моделями обучения и техническим оснащением.

2. Некоторые аспекты образовательного процесса могут вызывать скрытые отрицательные эффекты, которые становятся видимыми только через какое-то время.

В настоящем исследовании подобные отложенные результаты остались незамеченными ввиду отсутствия соответствующих наблюдений.

Несмотря на указанные ограничения, полученные научные результаты имеют важное значение для широкого круга участников образовательного процесса, включая разработчиков образовательных ресурсов, практикующих педагогов, исследователей психологических и дидактических проблем, а также руководителей образовательных организаций, заинтересованных в повышении эффективности учебных программ и создании условий для оптимального усвоения знаний современными учащимися посредством рационального применения стратегий *LX Design*. Настоящее исследование подтверждает, что использование стратегий *LX Design* является перспективным направлением совершенствования образовательной среды, соответствующим актуальным требованиям современной цифровизации образования и способствующим достижению высоких показателей академической успеваемости учащихся при онлайн-обучении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kocsis A., Molnar G. Factors Influencing Academic Performance and Dropout Rates in Higher Education. *Oxford Review of Education*. 2025;51(3):414–432. https://doi.org/10.1080/03054985.2024.2316616
2. Sharifinejad N., Shirvani K.E., Sayar V.H.D. Identifying the Factors Effecting on Assessing the Quality of Educational Services in Education. *Iranian Journal of Educational Sociology*. 2021;4(2):59–70. URL: https://qijes.com/index.php/ijes/article/view/980 (дата обращения: 25.06.2025).
3. Yao D., Lin J. Identifying Key Factors Influencing Teaching Quality: A Computational Pedagogy Approach. *Systems*. 2023;11(9):455. https://doi.org/10.3390/systems11090455
4. Бурукина И.П. LX Design в разработке онлайн-курсов: принципы, методы и практика. *Педагогическая информатика.* 2025;(1):117–123. URL: http://pedinf.ru/ARHIV/2025_1_ПИ.pdf (дата обращения: 25.06.2025).
5. Tawfik A.A., Gatewood J., Gish-Lieberman J.J., Hampton A.J. Toward a Definition of Learning Experience Design. *Technology, Knowledge and Learning*. 2022;27(1):309–334. https://doi.org/10.1007/s10758-020-09482-2
6. Schmidt M., Huang R. Defining Learning Experience Design: Voices from the Field of Learning Design & Technology. *TechTrends*. 2022;66:141–158. https://doi.org/10.1007/s11528-021-00656-y
7. Hickey S., Correia A.-P. Centering the Learner Within Instructional Design: The Evolution of Learning Design and the Emergence of Learning Experience Design (LXD) in Workforce Training and Development. *Journal of Educational Technology Systems.* 2024;52(4):429–447. https://doi.org/10.1177/00472395231226094
8. Rafiq S., Iqbal S., Afzal A. The Impact of Digital Tools and Online Learning Platforms on Higher Education Learning Outcomes. *Al-Mahdi Research Journal*. 2024;5(4):359–369. URL: http://ojs.mrj.com.pk/index.php/MRJ/article/view/342 (дата обращения: 25.06.2025).
9. Бектуров Т.М., Кожогелдиева М.А. Роль цифровых технологий в современном образовании. *Эпоха науки.* 2024;(37):206–212. URL: http://eraofscience.com/EofS/2024/37_fevral.pdf (дата обращения: 25.06.2025).
10. Томина Е.Ф. Педагогические идеи Джона Дьюи: история и современность. *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2011;(2):360–366. URL: http://vestnik.osu.ru/doc/1033/article/5617/lang/0 (дата обращения: 25.06.2025).

11. Becker F. Paulo Freire e Jean Piaget: teoria e prática. *Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*. 2017;9:7–47. https://doi.org/10.36311/1984-1655.2017.v9esp.02.p7
12. Damasceno Neto A.R., Alves J.S., Damasceno A.S., Camargos H.C.M., Teixeira I.M.C., Morais M.R.V., et al. Contribuições de piaget, vigotsky e paulo freire na prática pedagógica: um estudo com professores(as) da educação básica. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação.* 2025;11(6):4270–4292. https://doi.org/10.51891/rease.v11i6.20072
13. Леонтьев Д. Абрахам Маслоу в XXI веке. *Психология. Журнал Высшей школы экономики.* 2008;5(3):68–87. URL: https://psy-journal.hse.ru/data/2011/04/23/1210739989/68-87.pdf (дата обращения: 25.06.2025).
14. Kolb A.Y., Kolb D.A. Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*. 2005;4(2):193–212. https://doi.org/10.5465/amle.2005.17268566
15. Malamed C. Strategies to Enhance Learning Transfer. *Training & Development*. 2017;44(2):12–13. URL: https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.791228935268140 (дата обращения: 25.06.2025).
16. Mayer R.E. Multimedia Learning. *Psychology of Learning and Motivation*. 2002;41:85–139. https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6
17. Никитская М.Г., Толстых Н.Н. Зарубежные исследования учебной мотивации: XXI век. *Современная зарубежная психология.* 2018;7(2):100–113. https://doi.org/10.17759/jmfp.2018070210
18. Boud D. Experience as the Base for Learning. *Higher Education Research & Development*. 1993;12(1):33–44. https://doi.org/10.1080/0729436930120104
19. Arina Y., Yolanda S., Revita Y., Marsidin S., Rifma R. The Effectiveness of the Implementation of Learning Supervision in Improving the Quality of Learning. *Edunesia*: *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 2024;5(1):14–26. https://doi.org/10.51276/edu.v5i1.613
20. Бурукина И.П. Комплексный подход к оценке эффективности онлайн-курсов для принятия решений по оптимизации образовательного процесса. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе.* 2025;(2):107–121. URL: https://journals.rcsi.science/2227-8486/article/view/307584 (дата обращения: 25.06.2025).
21. Zhou W., Han W. Personalized Recommendation via User Preference Matching. *Information Processing & Management*. 2019;56(3):955–968. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.02.002
22. Lampropoulos G. Recommender Systems in Education: A Literature Review and Bibliometric Analysis. *Advances in Mobile Learning Educational Research*. 2023;3(2):829–850. https://doi.org/10.25082/AMLER.2023.02.011
23. Song C., Shin S.Y., Shin K.S. Implementing the Dynamic Feedback-Driven Learning Optimization Framework: A Machine Learning Approach to Personalize Educational Pathways. *Applied Sciences*. 2024;14(2):916. https://doi.org/10.3390/app14020916
24. Abbasi R.H., Kaukab S.R. Comparing Human-Delivered and Tech-Based Feedback: A Study of Student Perceptions and Performance. *Research Journal for Social Affairs*. 2025;3(3):415–426. https://doi.org/10.71317/RJSA.003.03.0235
25. Memarian B., Doleck T. A Review of Assessment for Learning with Artificial Intelligence. *Computers in Human Behavior*: *Artificial Humans*. 2024;2(1):100040. https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100040
26. Alhazmi A.A., Kaufmann A. Phenomenological Qualitative Methods Applied to the Analysis of Cross-Cultural Experience in Novel Educational Social Contexts. *Frontiers in Psychology*. 2022;13:785134. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.785134
27. Jafarov S. Internationalisation and Cultural Aspects of Online Learning, Training, and Research. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. 2024;22(2):6437–6452. https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00486
28. Бурукина И.П. Эффективность использования игровых паттернов в онлайн-обучении. *Вестник Тамбовского университета. Сер.*: *Гуманитарные науки*. 2025;30(2):376–394. https://doi.org/10.20310/1810-0201-2025-30-2-376-394
29. Орлов А.И. Ошибки при использовании коэффициентов корреляции и детерминации. *Заводская лаборатория. Диагностика материалов.* 2018;84(3):68–72. https://doi.org/10.26896/1028-6861-2018-84-3-68-72

REFERENCES

1. Kocsis A., Molnar G. Factors Influencing Academic Performance and Dropout Rates in Higher Education. *Oxford Review of Education*.2025;51(3):414–432. https://doi.org/10.1080/03054985.2024.2316616

2. Sharifinejad N., Shirvani K.E., Sayar V.H.D. Identifying the Factors Effecting on Assessing the Quality of Educational Services in Education. *Iranian Journal of Educational Sociology*. 2021;4(2):59–70. Available at: https://qijes.com/index.php/ijes/article/view/980 (accessed 25.06.2025).
3. Yao D., Lin J. Identifying Key Factors Influencing Teaching Quality: A Computational Pedagogy Approach. *Systems*. 2023;11(9):455. https://doi.org/10.3390/systems11090455
4. Burukina I.P. LX Design in the Development of Online Courses: Principles, Methods and Application. *Pedagogical Informatics*. 2025;(1):117–123. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: http://ped-inf.ru/ARHIV/2025_1_ПИ.pdf (accessed 25.06.2025).
5. Tawfik A.A., Gatewood J., Gish-Lieberman J.J., Hampton A.J. Toward a Definition of Learning Experience Design. *Technology, Knowledge and Learning*. 2022;27(1):309–334. https://doi.org/10.1007/s10758-020-09482-2
6. Schmidt M., Huang R. Defining Learning Experience Design: Voices from the Field of Learning Design & Technology. *TechTrends*. 2022;66:141–158. https://doi.org/10.1007/s11528-021-00656-y
7. Hickey S., Correia A.-P. Centering the Learner Within Instructional Design: The Evolution of Learning Design and the Emergence of Learning Experience Design (LXD) in Workforce Training and Development. *Journal of Educational Technology Systems.* 2024;52(4):429–447. https://doi.org/10.1177/00472395231226094
8. Rafiq S., Iqbal S., Afzal A. The Impact of Digital Tools and Online Learning Platforms on Higher Education Learning Outcomes. *Al-Mahdi Research Journal*. 2024;5(4):359–369. Available at: http://ojs.mrj.com.pk/index.php/MRJ/article/view/342 (accessed 25.07.2025).
9. Bekturov T.M., Kozhogeldieva M.A. The Role of Digital Technologies in Modern Education. *Epokha nauki*. 2024;(37):206–212. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: http://eraofscience.com/EofS/2024/37_fevral.pdf (accessed 25.06.2025).
10. Tomina E.F. Pedagogical Ideas of John Dewey: History and Contemporaneity. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta.* 2011;(2):360–366. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: http://vestnik.osu.ru/doc/1033/article/5617/lang/0 (accessed 25.06.2025).
11. Becker F. Paulo Freire and Jean Piaget: Theory and Practice. *Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*. 2017;9:7–47. (In Portuguese, abstract in Eng.) https://doi.org/10.36311/1984-1655.2017.v9esp.02.p7
12. Damasceno Neto A.R., Alves J.S., Damasceno A.S., Camargos H.C.M., Teixeira I.M.C., Morais M.R.V., et al. Contributions of Piaget, Vygotsky and Paulo Freire in Pedagogical Practice: A Study with Basic Education Teachers. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação.* 2025;11(6):4270–4292. (In Portuguese, abstract in Eng.) https://doi.org/10.51891/rease.v11i6.20072
13. Leontiev D. [Abraham Maslow in the 21st Century]. *Psychology. Journal of Higher School of Economics*. 2008;5(3):68–87. (In Russ.) Available at: https://psy-journal.hse.ru/data/2011/04/23/1210739989/68-87.pdf (accessed 25.06.2025).
14. Kolb A.Y., Kolb D.A. Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*. 2005;4(2):193–212. https://doi.org/10.5465/amle.2005.17268566
15. Malamed C. Strategies to Enhance Learning Transfer. *Training & Development*. 2017;44(2):12–13. Available at: https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.791228935268140 (accessed 25.06.2025).
16. Mayer R.E. Multimedia Learning. *Psychology of Learning and Motivation*. 2002;41:85–139. https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6
17. Nikitskaya M.G., Tolstykh N.N. Foreign Studies of Learning Motivation: XXI Century. *Journal of Modern Foreign Psychology*. 2018;7(2):100–113. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.17759/jmfp.2018070210
18. Boud D. Experience as the Base for Learning. *Higher Education Research & Development*. 1993;12(1):33–44. https://doi.org/10.1080/0729436930120104
19. Arina Y., Yolanda S., Revita Y., Marsidin S., Rifma R. The Effectiveness of the Implementation of Learning Supervision in Improving the Quality of Learning. *Edunesia*: *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 2024;5(1):14–26. https://doi.org/10.51276/edu.v5i1.613
20. Burukina I.P. A Comprehensive Approach to Evaluating the Effectiveness of Online Courses. *Models, Systems, Networks in Economics, Technology, Nature and Society*. 2025;(2):107–121. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: https://journals.rcsi.science/2227-8486/article/view/307584 (accessed 25.06.2025).
21. Zhou W., Han W. Personalized Recommendation via User Preference Matching. *Information Processing & Management*. 2019;56(3):955–968. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.02.002

22. Lampropoulos G. Recommender Systems in Education: A Literature Review and Bibliometric Analysis. *Advances in Mobile Learning Educational Research*. 2023;3(2):829–850. https://doi.org/10.25082/AMLER.2023.02.011
23. Song C., Shin S.Y., Shin K.S. Implementing the Dynamic Feedback-Driven Learning Optimization Framework: A Machine Learning Approach to Personalize Educational Pathways. *Applied Sciences*. 2024;14(2):916. https://doi.org/10.3390/app14020916
24. Abbasi R.H., Kaukab S.R. Comparing Human-Delivered and Tech-Based Feedback: A Study of Student Perceptions and Performance. *Research Journal for Social Affairs*. 2025;3(3):415–426. https://doi.org/10.71317/RJSA.003.03.0235
25. Memarian B., Doleck T. A Review of Assessment for Learning with Artificial Intelligence. *Computers in Human Behavior*: *Artificial Humans*. 2024;2(1):100040. https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100040
26. Alhazmi A.A., Kaufmann A. Phenomenological Qualitative Methods Applied to the Analysis of Cross-Cultural Experience in Novel Educational Social Contexts. *Frontiers in Psychology*. 2022;13:785134.https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.785134
27. Jafarov S. Internationalisation and Cultural Aspects of Online Learning, Training, and Research. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. 2024;22(2):6437–6452. https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00486
28. Burukina I.P. Effectiveness of Game Patterns in Online Learning. *Tambov University Review. Series: Humanities*. 2025;30(2):376–394. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.20310/1810-0201-2025-30-2-376-394
29. Orlov A.I. Errors in the Use of Correlation and Determination Coefficients. *Industrial Laboratory. Diagnostics of Materials.* 2018;84(3):68–72. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.26896/1028-6861-2018-84-3-68-72

Об авторе:

Бурукина Ирина Петровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой системы автоматизированного проектирования Пензенского государственного университета (440026, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Красная, д. 40), **ORCID: https://orcid.org/0009-0006-1953-2914**, **Scopus ID: 57223891825**, **SPIN-код: 9100-4239**, burukinairina@gmail.com

Доступность данных и материалов. Наборы данных, использованные и/или проанализированные в ходе текущего исследования, можно получить у автора по обоснованному запросу.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Поступила 27.07.2025; одобрена после рецензирования 05.09.2025; принята к публикации 12.09.2025.

About the author:

Irina P. Burukina, Cand.Sci. (Engrg.), Head of the Chair of Computer-Aided Design Systems, Penza State University (40 Krasnaya St., Penza 440052, Russian Federation), **ORCID: https://orcid.org/0009-0006-1953-2914**, **Scopus ID: 57223891825**, **SPIN-code: 9100-4239**, burukinairina@gmail.com

Availability of data and materials. The datasets used and/or analysed during the current study are available from the author on reasonable request.

The author has read and approved the final manuscript.

Submitted 27.07.2025; revised 05.09.2025; accepted 12.09.2025.