



INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS IN TECHNICAL UNIVERSITIES

Baymuratov Sh.J.

Deputy Dean for Youth Affairs, Faculty of Informatics,

Nukus State Technical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17441155>

ARTICLE INFO

Received: 18th October 2025

Accepted: 24th October 2025

Online: 25th October 2025

KEYWORDS

Digital education, physics teaching, technical universities, virtual laboratories, online learning, educational technologies, engineering education.

ABSTRACT

The article examines the methodological and pedagogical aspects of integrating digital educational technologies into the process of teaching physics in technical universities. The author analyzes the impact of digital transformation on the structure and content of physics education, emphasizing the importance of virtual laboratories, online platforms, and interactive simulations for the development of professional competencies among engineering students. It is shown that the use of digital tools enhances students' motivation, promotes independent learning, and contributes to the formation of research and analytical skills. The study concludes that the digitalization of physics education is not limited to technological modernization but represents a shift towards a new pedagogical paradigm focused on interactivity, personalization, and the active involvement of learners in knowledge construction.

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Баймуратов Ш.Ж.

Заместитель декана по работе с молодежью, факультет информатики, Нукусский

государственный технический университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17441155>

ARTICLE INFO

Received: 18th October 2025

Accepted: 24th October 2025

Online: 25th October 2025

ABSTRACT

В статье рассмотрены методические и педагогические аспекты применения цифровых образовательных технологий в процессе преподавания физики в технических вузах. Анализируется влияние цифровой трансформации на содержание и организацию учебного процесса, раскрываются возможности виртуальных лабораторий, симуляторов и онлайн-платформ в формировании



KEYWORDS

Цифровизация образования, преподавание физики, технические вузы, виртуальные лаборатории, дистанционное обучение, образовательные технологии, инженерное образование.

профессиональных компетенций будущих инженеров. Отмечается, что использование цифровых инструментов способствует развитию самостоятельности студентов, повышает мотивацию к изучению физики и обеспечивает индивидуализацию обучения. Сделан вывод о том, что цифровизация физического образования представляет собой не просто внедрение технологий, а переход к новой педагогической модели, основанной на интерактивности и деятельностном подходе.

TEXNIKA OLIY O'QUV YURLARIDA FIZIKANI O'QITISH JARAYONIGA RAQAMLI TEKNOLOGIYALARINI INTEGRATSIYALASH

Baymuratov Sh.J.

Nukus davlat texnika universiteti informatika fakulteti yoshlar bilan ishlash bo'yicha dekan o'rinosi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17441155>

ARTICLE INFO

Received: 18th October 2025

Accepted: 24th October 2025

Online: 25th October 2025

KEYWORDS

Raqamli ta'limga, fizika fanini o'qitish, texnik oliy ta'limga, virtual laboratoriylar, onlayn ta'limga, ta'limga texnologiyalari, muhandislik ta'limi.

ABSTRACT

Maqolada texnik oliy ta'limga muassasalarida fizika fanini o'qitish jarayoniga raqamli ta'limga texnologiyalarini joriy etishning metodik va pedagogik jihatlari tahlil qilinadi. Raqamlashtirish jarayonining ta'limga mazmuni va shakllariga ta'siri, virtual laboratoriylar, interaktiv modellar hamda onlayn platformalarning o'quvchilarda kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishdagi roli yoritilgan. Raqamli vositalardan foydalanan talabalarning mustaqil o'qish ko'nikmalarini rivojlantirishi, fizika faniga qiziqishini oshirishi va individual ta'limga yo'nalishini ta'minlashi qayd etiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, fizika ta'limga raqamlashtirish texnologik yangilanishdan tashqari, interaktivlik va faol o'qitish tamoyillariga asoslangan yangi pedagogik modelga o'tishni anglatadi.

Введение

Современная система высшего технического образования переживает период глубокой трансформации, связанной с внедрением цифровых технологий в образовательный процесс. Эта тенденция обусловлена не только развитием информационно-коммуникационной среды, но и изменением самой парадигмы обучения, ориентированной на формирование у студентов компетенций XXI века: критического мышления, умения работать с большими объемами информации,



осуществлять междисциплинарный анализ и применять полученные знания в профессиональной деятельности [1-4].

В условиях цифровизации общества преподавание физики — одной из базовых дисциплин инженерного образования — приобретает новые формы и методологические акценты. Физика в технических вузах традиционно играет фундаментальную роль, закладывая основы инженерного мировоззрения и научного подхода к решению прикладных задач. Однако классические формы обучения (лекция, лабораторная работа, семинар) часто оказываются недостаточными для формирования устойчивых профессиональных навыков у студентов, особенно в контексте стремительно меняющейся технологической реальности. Здесь на помощь приходят цифровые технологии, позволяющие не только обновить содержание обучения, но и переосмыслить сам процесс познания — сделать его интерактивным, адаптивным и ориентированным на самостоятельную исследовательскую деятельность обучающихся.

Использование цифровых средств в преподавании физики охватывает широкий спектр инструментов: от мультимедийных презентаций, виртуальных лабораторий и симуляторов физических процессов до специализированных образовательных платформ и систем управления обучением (LMS). Они позволяют реализовать принципы визуализации сложных явлений, индивидуализации обучения, гибкости в организации учебного времени и пространства. Кроме того, цифровизация способствует развитию академической мобильности студентов, повышает доступность научных материалов и упрощает взаимодействие между преподавателями и обучающимися [5, 6].

Вместе с тем, цифровая трансформация физического образования требует методологического осмысливания: как обеспечить баланс между теоретической глубиной и технологичностью подачи материала? Как сохранить экспериментальный характер дисциплины, если лабораторные работы переносятся в виртуальную среду? Каковы дидактические преимущества и ограничения цифровых технологий в контексте профессиональной подготовки инженеров? Ответы на эти вопросы определяют актуальность и научную значимость настоящего исследования.

Целью данной статьи заключается в раскрытии особенностей преподавания физики в технических вузах с использованием цифровых технологий, анализе их дидактического потенциала, описании эффективных методических решений и выявлении проблем, связанных с цифровизацией физического образования.

Основная часть

Цифровизация физического образования в технических вузах проявляется в нескольких ключевых направлениях: цифровая трансформация учебного контента, виртуализация лабораторного эксперимента, внедрение интерактивных образовательных платформ, использование технологий искусственного интеллекта и больших данных в образовательной аналитике, а также развитие цифровых форм коммуникаций между участниками образовательного процесса. Рассмотрим эти аспекты подробнее.



Одним из первых шагов на пути цифровизации преподавания физики стало создание электронных учебников, мультимедийных курсов и интерактивных презентаций. В отличие от традиционных печатных пособий, цифровые материалы позволяют визуализировать сложные физические процессы, что особенно важно для технических специальностей, где требуется глубокое понимание динамических явлений.

Примером может служить использование интерактивных моделей в программах PhET Interactive Simulations где студенты могут самостоятельно изменять параметры эксперимента — массу, скорость, силу, напряжение — и наблюдать, как изменяются результаты. Такие визуальные модели позволяют осознать причинно-следственные связи между физическими величинами, что способствует более прочному усвоению материала.

Традиционные лабораторные работы по физике требуют значительных материальных затрат — приборов, измерительных инструментов, расходных материалов. В условиях ограниченного финансирования многие технические вузы переходят к виртуальным лабораториям, позволяющим проводить эксперименты в цифровой среде.

Например, в рамках курса «Механика» студент может в онлайн-режиме изменять угол наклона плоскости, массу груза и коэффициент трения, наблюдая за движением тела и анализируя графики зависимости скорости от времени. Подобные лаборатории реализуются в средах Labster, Crocodile Physics, Algodoо.

Преимуществом виртуальных лабораторий является возможность многократного повторения опыта, варьирования параметров, безопасного моделирования опасных процессов (высокое напряжение, радиация, взрывы). Однако важно отметить, что они не должны полностью заменять реальные эксперименты, так как именно практическое взаимодействие с оборудованием формирует у студентов инженерные навыки и культуру экспериментирования [7, 8].

Современные системы управления обучением (Learning Management Systems — LMS), такие как Moodle, Canvas, Blackboard, позволяют преподавателю строить индивидуальные образовательные траектории, оценивать активность студентов, отслеживать результаты тестирования и вовлекать их в групповую работу через форумы и чаты.

Для преподавания физики в технических вузах LMS используется как инструмент организации модульного курса, где каждый раздел содержит теоретический материал, практические задания, тесты и лабораторные симуляции. Например, при изучении темы «Электромагнитная индукция» студент может последовательно:

1. изучить теоретическую лекцию в виде интерактивной презентации;
2. пройти симуляцию индукционного тока;
3. ответить на вопросы онлайн-теста;
4. загрузить лабораторный отчет через LMS.



Такой формат обеспечивает непрерывную обратную связь и повышает самостоятельность обучающихся.

Методические аспекты и педагогические эффекты. Цифровизация образовательного процесса в технических вузах не сводится лишь к внедрению новых инструментов или средств обучения. Она затрагивает методологию, структуру и философию преподавания физики, изменяя соотношение между традиционными и инновационными педагогическими подходами. Методические аспекты использования цифровых технологий в преподавании физики требуют комплексного осмысливания, включающего цели, формы, средства и результаты образовательной деятельности.

Основу методики преподавания физики в цифровой среде составляет интеграция деятельностного, компетентностного и интерактивно-информационного подходов. Цель обучения в таких условиях заключается не только в передаче знаний, но и в формировании у студентов способности применять физические законы для решения инженерных задач, используя цифровые инструменты моделирования и анализа.

Деятельностный подход акцентирует внимание на самостоятельной активности обучающихся: студенты не просто воспринимают готовую информацию, а конструируют знания через эксперимент, проект, цифровое моделирование. Компетентностный подход требует ориентации обучения на формирование ключевых профессиональных компетенций: инженерного мышления, критического анализа данных, способности к цифровому взаимодействию и обработке информации.

Интерактивно-информационный подход обеспечивает диалогичность процесса обучения, где цифровая среда становится пространством коммуникации и створчества. Таким образом, методика преподавания физики с использованием цифровых технологий строится на принципах интерактивности, визуализации, адаптивности и междисциплинарной интеграции.

Цифровизация ведёт к трансформации структуры занятий. Лекция перестаёт быть монологом преподавателя и приобретает характер мультимедийного взаимодействия. Применение цифровых средств (интерактивных досок, симуляторов, 3D-визуализаций, презентаций с анимацией физических процессов) позволяет реализовать принцип наглядности на качественно новом уровне.

Лабораторные занятия также меняют свой формат: цифровые лаборатории обеспечивают возможность многократного повторения экспериментов, анализа данных в реальном времени и построения графических зависимостей. Методически важно, чтобы преподаватель сочетал виртуальные и реальные эксперименты, тем самым формируя у студентов не только понимание физической модели, но и культуру обращения с измерительной техникой.

Семинарские занятия могут проводиться с использованием интерактивных платформ (например, Kahoot, MentiMeter, Socrative), которые позволяют оценить уровень усвоения материала, стимулировать дискуссию и развивать навыки группового анализа физических задач.



В преподавании физики цифровые технологии реализуются через несколько основных методических направлений:

- Визуализация сложных физических процессов. Использование анимационных моделей, симуляторов (PhET, Algodoo, Labster) позволяет студентам наблюдать динамику процессов, которые невозможно продемонстрировать в реальных условиях (например, движение элементарных частиц, распространение электромагнитной волны, интерференцию света).
- Цифровое моделирование. Программы MATLAB, COMSOL Multiphysics, GeoGebra и Python позволяют студентам строить математические модели физических явлений и анализировать их поведение при различных параметрах. Это способствует развитию навыков инженерного моделирования и системного анализа.
- Адаптивное тестирование и аналитика обучения. Применение систем LMS (Moodle, Canvas, Blackboard) позволяет индивидуализировать учебный процесс, отслеживать прогресс и адаптировать задания под уровень каждого студента.
- Проектно-исследовательская деятельность. Цифровые средства позволяют организовать научно-исследовательские мини-проекты — от моделирования движения планет до анализа спектров в оптике. Это развивает у студентов способность к научному поиску и самостоятельному решению задач.

Внедрение цифровых технологий в преподавание физики порождает целый ряд позитивных педагогических эффектов, отражающих качественные изменения в когнитивной, деятельностной и мотивационной сферах обучающихся.

1. Цифровая среда стимулирует исследовательский интерес: студент может самостоятельно варьировать параметры эксперимента, искать закономерности, строить гипотезы и проверять их на практике.
2. Благодаря цифровому моделированию обучающиеся осваивают принципы системного анализа, оптимизации процессов, интерпретации данных и прогнозирования физических результатов, что напрямую связано с профессиональными задачами инженера.
3. Интерактивность, мультимедийность и геймификация образовательного контента делают процесс обучения увлекательным и динамичным. Студенты видят непосредственную связь между теорией и практикой, что способствует внутренней мотивации к изучению физики.
4. Работа в цифровой среде формирует у студентов умение работать с информацией, критически оценивать источники, использовать программные средства анализа данных и эффективно взаимодействовать в онлайн-командах.
5. Системы адаптивного обучения позволяют каждому студенту продвигаться в собственном темпе, получать персонализированные рекомендации и своевременную обратную связь. Это особенно важно при обучении сложным темам, таким как квантовая физика или термодинамика.
6. Цифровые платформы позволяют студентам взаимодействовать с преподавателями и исследователями из других вузов, участвовать в онлайн-



конференциях, проходить международные курсы, что способствует академической мобильности и развитию научной коммуникации.

Методические аспекты преподавания физики в цифровой образовательной среде заключаются в переосмыслении ролей всех участников образовательного процесса и в переходе от передачи знаний к их совместному конструированию. Цифровые технологии становятся не просто вспомогательным инструментом, а педагогическим ресурсом, который при грамотном методическом применении способствует развитию инженерного мышления, исследовательской активности и когнитивной самостоятельности студентов технических вузов.

Заключение. Таким образом, цифровизация преподавания физики в технических высших образовательных учреждениях открывает новые горизонты для повышения качества инженерной подготовки. Цифровые технологии не только делают процесс обучения более гибким и наглядным, но и меняют саму философию образования, превращая студента из пассивного слушателя в активного исследователя и творца знаний.

Внедрение виртуальных лабораторий, интерактивных симуляторов, систем управления обучением и аналитики на основе искусственного интеллекта способствует индивидуализации образовательного процесса, повышает его эффективность и соответствие современным требованиям промышленности и науки.

Будущее физического образования заключается не просто в использовании новых инструментов, а в переосмыслении роли преподавателя и студента в цифровой среде: преподаватель становится модератором и наставником, а студент — активным участником процесса конструирования знаний. Только при таком подходе цифровые технологии смогут раскрыть свой потенциал как средство развития инженерного мышления и формирования профессиональных компетенций будущих специалистов.

References:

1. Siemens, G. *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age* // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. – 2005. – Vol. 2, No. 1. – P. 3–10.
2. Головина Ирина Витальевна, and Александрова Татьяна Яковлевна. "ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: РИСКИ И ПОСЛЕДСТВИЯ" Образовательные ресурсы и технологии, no. 1 (46), 2024, pp. 17-22. doi:10.21777/2500-2112-2024-1-17-22.
3. Кречетова Г.А.. "ПРОБЛЕМА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ" The Scientific Heritage, no. 73-3, 2021, pp. 14-17. doi:10.24412/9215-0365-2021-73-3-14-17
4. Жумашева Светлана Сатыбалдиевна. "ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ПЕДАГОГА" Вестник науки и образования, no. 9-3 (112), 2021, pp. 73-77.



EURASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES

Innovative Academy Research Support Center

www.in-academy.uz/index.php/ejmtcs

IF = 9.206

5. Филиппова Евгения Михайловна, and Шемякина Светлана Александровна. "Преподавание физики в вузе в цифровой образовательной среде" Известия Волгоградского государственного педагогического университета, no. 6 (179), 2023, pp. 81-86.
6. Машиньян Александр Анатольевич, Кочергина Нина Васильевна, Бирюкова Ольга Витальевна, and Бабаев Джамиль Джониевич. "ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ" Перспективы науки и образования, no. 4 (58), 2022, pp. 209-224.
7. Özden Karagöz Mirçik & Ahmet Zeki Saka. *Evaluation of research related to virtual physics laboratory applications*. Canadian Journal of Physics, Vol. 96, No. 7, 2018, pp. 740-744.
8. Бобылев Ю.В., Грибков А.И., and Романов Р.В.. "О применении виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента по физике в высшей школе" Вопросы журналистики, педагогики, языкоznания, vol. 31, no. 21 (242), 2016, pp. 163-167.