beruvchi ilmiy dunyoqarashni shakllantirishdir. Tadqiqot va tahlillar shuni ko‘rsatadiki, matematik tushunchalarni sof kimyoviy amaliyot (kinetika, termodinamika, xatoliklar nazariyasi) orqali tushuntirish quyidagi muhim natijalarni beradi:

1. Fizik-kimyoviy mohiyatni anglash. Talaba hosilaning shunchaki qoida emas, balki reaksiya tezligi, issiqlik sig‘imi yoki tok kuchi kabi aniq fizik parametrlar ekanligini chuqur idrok etadi.

2. Eksperimental xatoliklarni boshqarish. To‘liq differensial aparatini qo‘llash orqali talabalar laboratoriya tajribalarida o‘lchov asboblarining xatoliklari yakuniy natijaga qanday ta’sir qilishini matematik asoslab, hisoblay oladilar.

3. Tahliliy fikrlash. Differensial modellar orqali tizimning bitta parametrini o‘zgartirish qolganlariga qanday ta’sir qilishini oldindan tassavur qilish ko‘nikmasi rivojlanadi.

Shunday qilib, oliy ta’lim tizimida kimyo va matematika fanlarining uzviyligini ta’minlash zamonaviy, raqobatbardosh va keng qamrovli tahlil qobiliyatiga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlashning asosiy kalitidir. Ushbu maqolada taklif etilgan metodik yondashuvlar o‘quv jarayoniga tatbiq etilishi orqali talabalarning fanni o‘zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). Пискунов Н.С. (2001). Дифференциал ва интеграл ҳисоб (олий ўқув юртлари учун дарслик). Тошкент, “Ўқитувчи” (matematik apparat va teoremalar asosi uchun).

(2). Еремин В.В. (2012). Математика в химии. Москва, МЦНМО (Matematikani kimyoviy jarayonlarga tatbiq etishning zamonaviy usullari bo‘yicha tayanch manba).

(3). Стромберг А.Г., Лельман Д.П. (2009). Физическая химия. Москва, “Высшая школа” (Kimyoviy kinetika va termodinamikada differensial tenglamalarni qo‘llash qoidalari uchun).

(4). Atkins P., de Paula J. (2014). Physical Chemistry (10th ed.). Oxford, Oxford University Press (Jahon standartlariga mos zamonaviy fizik-kimyoviy jarayonlar tahlili).

(5). Раҳматуллаев Н.Ғ., Омонов Ҳ.Т., Миркомилов Ш.М. (2013). Кимё ўқитиш методикаси. Тошкент, “Молия-иқтисод” (Pedagogik yondashuv va talabalarga tushuntirish metodikasi uchun).

(6). Daniels F., Alberty R.A. (2004). Physical Chemistry. John Wiley & Sons. (Matematik modellashtirish va qonuniyatlarni ifodalash bo‘yicha).

(7). Исмоилов М.И., ва бошқ. (2018). Олий математиканинг кимё ва биологиядаги татбиқлари. Тошкент, “Университет” (Mahalliy ta’lim tizimidagi fanlararo bog‘lanishlarni asoslash uchun).

(8). Tursunova Barno Abdiyevna. (2022). Oliy matematika. Termiz, o‘quv qo‘llanma, 1-qism (universitetlarning kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun).

Файзиева Холида Асадовна (преподаватель кафедры физики факультета физики, математики и информационных технологий Бухарского государственного университета; fayziyevaxolida7@gmail.com, x.a.fayziyeva@buxdu.uz)

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ВЕБ-ПЛАТФОРМ И ИХ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕХАНИКИ

Аннотация. *Данная статья посвящена изучению роли и эффективности современных веб - платформ, используемых в преподавании механики. Современные технологии вносят глубокие изменения в образовательный процесс и способствуют трансформации традиционных методов обучения. Полученные результаты подчеркивают необходимость эффективной интеграции цифровых платформ в преподавание данного предмета.*

Ключевые слова: *механика, веб-платформы, цифровое образование, дистанционное обучение, образовательные технологии, интерактивные методы.*

Fayziyeva Xolida Asadovna (Buxoro davlat universiteti Fizika-matematika va axborot texnologiyalari fakulteti “Fizika” kafedrasi o‘qituvchisi; fayziyevaxolida7@gmail.com, x.a.fayziyeva@buxdu.uz)

MEXANIKANI O‘QITISH JARAYONIDA ZAMONAVIY VEB-PLATFORMALARNING ROLI VA PEDAGOGIK SAMARADORLIGI

Annotatsiya. *Ushbu maqolada mexanikani o‘qitishda qo‘llaniladigan zamonaviy veb-platformalarning roli va samaradorligi o‘rganiladi. Zamonaviy texnologiyalar ta’lim jarayonini tubdan o‘zgartirib, an’anaviy o‘qitish usullarining o‘zgarishiga hissa qo‘shmoqda. Natijalar raqamli platformalarni ushbu fanni o‘qitishga samarali integratsiya qilish zarurligini ta’kidlaydi.*

Kalit so‘zlar: *mexanika, veb-platformalar, raqamli ta’lim, masofaviy ta’lim, ta’lim texnologiyalari, interaktiv usullar.*

Fayzieva Kholida Asadovna (Lecturer in the Physics Department of the Faculty of Physics, Mathematics, and Information Technology at Bukhara State University;fayzivevaxolida7@gmail.com, x.a.fayziyeva@buxdu.uz)

THE ROLE OF MODERN WEB-PLATFORMS AND THEIR PEDAGOGICAL EFFECTIVENESS IN THE TEACHING OF MECHANICS

Annotation. *This article is dedicated to the study of the role and effectiveness of modern web-based platforms used in teaching the subject of Mechanics. Modern technologies are bringing profound changes to the educational process and encouraging the transformation of traditional teaching methods. The findings highlight the necessity of effectively integrating digital platforms in the teaching of this subject.*

Keywords: *Mechanics, web platforms, digital education, distance learning, educational technologies, interactive methods.*

Введение. Современные образовательные технологии позволяют учащимся укреплять свои теоретические знания с помощью интерактивных инструментов, симуляций и методов дистанционного обучения. Для эффективной организации высшего образования, обеспечения его целостности, непрерывности и интеграции, к развитию личности учащегося предъявляются новые требования [1]. Многие развитые страны накопили значительный опыт внедрения инновационных педагогических технологий, которые способствуют научной вовлеченности и творчеству учащихся, одновременно повышая общее качество образования.

Литературный обзор. Необходимо тесно связать цифровую грамотность и воспринимаемые компетенции в физическом образовании [2]. Качество программ высшего образования играет важную роль в поддержке преподавателей физики [3]. Для адекватной оценки компетенций университетских преподавателей необходимо учитывать специфику преподавания в университетском контексте [4]. Компетентность преподавателей в использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) может привести к более глубокой интеграции технологий в учебную программу и повышению качества образования [5]. Преподаватель физики должен не только предоставлять необходимые знания по предмету, но и пробуждать интерес студентов к этой области, чтобы они могли стать высококвалифицированными специалистами в будущем. В таких предметах, как механика, требующих сложного и технического понимания, роль технологий становится еще более важной. Данная дисциплина требует развития как теоретических знаний, так и практических навыков, что, в свою очередь, предполагает интерактивность и увлекательность уроков. Современные веб – платформы, такие как Google Classroom, Moodle, Edmodo, Khan Academy и другие, предоставляют широкие возможности для персонализированного обучения, структурированной подачи контента и систематической оценки. Для проведения онлайн – уроков можно использовать такие платформы, как Moodle, Google Classroom или Microsoft Teams. Каждая из этих платформ имеет свои сильные и слабые стороны; поэтому преподаватели должны выбрать наиболее подходящую, исходя из своих целей и потребностей. При правильном планировании и последовательном использовании эти инструменты позволяют успешно реализовать онлайн-обучение. С помощью таких платформ преподаватели могут доносить сложные концепции механики в упрощенной, понятной и практико-ориентированной форме. Современные образовательные системы поднимают преподавание физики на новый уровень. Эти платформы играют решающую роль не только в передаче теоретических знаний, но и в развитии практических компетенций [6]. Дилафруз Мухаммадова и др. [7]. В исследовании «Методологические рекомендации по развитию творческой компетентности у будущих учителей физики с использованием цифровых образовательных инструментов» рассматривается развитие творческой компетентности у будущих учителей физики посредством интеграции цифровых образовательных инструментов, что является актуальной проблемой в современных образовательных технологиях, и демонстрируется, как инновационные модели и методы обучения могут способствовать развитию творчества как у учителей, так и у учеников в классе. Gabriela Carmen Oproiu [8] иссле-довала использование платформы электронного обучения Moodle в университетах, сосредоточившись на том, как она может повысить мотивацию студентов к обучению и способствовать их вовлеченности в образовательную деятельность в виртуальной среде. Kandappan Balasubramanian и др. [9] в своем исследовании изучили отличительные особенности и преимущества использования платформы Edmodo для создания ответственной учебной среды.

В данной статье представлен углубленный анализ роли веб-платформ в преподавании механики, освещены их преимущества и области применения. Также рассматриваются уникальные особенности каждой платформы и приводятся практические примеры того, как они повышают эффективность обучения. Учитывая острую необходимость широкого внедрения образовательных инно-

ваций, данная работа предлагает ценные рекомендации как для преподавателей, так и для образовательных учреждений. В подготовке будущих учителей физики крайне важно знакомить педагогов с современными педагогическими методами и технологиями с использованием веб-платформ. Овладев возможностями веб-платформ, учителя получают возможность предоставлять учащимся более интерактивное, увлекательное и эффективное обучение. Это, в свою очередь, повышает уровень понимания учащихся и модернизирует образовательный процесс. В современном образовательном процессе широко используются различные веб-платформы. Они служат эффективными инструментами для управления и мониторинга обучения, а также для создания интерактивной учебной среды. Преимущества таких платформ особенно очевидны при преподавании сложных предметов, таких как механика.

Методология исследования. В данном исследовании использовались как качественные, так и количественные методы исследования для определения эффективности современных веб-платформ в преподавании механики и сравнения их преимуществ. Исследование проводилось в следующие этапы:

Обзор литературы. Первоначально были изучены научные статьи, исследовательские работы, материалы конференций и методические пособия для изучения роли информационно-коммуникационных технологий, в частности веб-платформ, в преподавании механики. На этом этапе использовались ресурсы Google Scholar, ResearchGate, Scopus и местных научных журналов.

Выбор и сравнение платформ. В исследовании были выбраны широко используемые веб-платформы, активно применяемые в образовательном процессе, а именно: Google Classroom, Moodle, Edmodo, Khan Academy, Coursera и YouTube Education (для дополнительного анализа).

Каждая платформа оценивалась по таким критериям, как простота использования, уровень интерактивности, система оценки, возможности как для преподавателей, так и для студентов, технические требования и отзывы пользователей.

Таблица 1

Сравнительный анализ современных веб-платформ в преподавании механики

Платформа	Простота использования	Интерактивность	Система оценки	Интеграция ресурсов	Вовлечение студентов	Преимущества	Ограничения
Google Classroom	Очень высокий	Середина	Хороший	Google Drive, YouTube	Середина	Бесплатный, удобный интерфейс	Ограниченные внешние системы тестирования
Moodle	Середина	Высокий	Очень исчерпывающий	Многочисленные модули и плагины	Высокий	Гибкость, полноценная система управления обучением (LMS).	Сложная техническая настройка
Edmodo	Высокий	Середина	Середина	Полезная библиотека	Середина	Похож на социальную сеть, простой.	Более низкий уровень формальности
Khan Academy	Очень высокий	Высокий	Автоматизированное тестирование	Готовые видеоуроки	Высокий	Удобно для самостоятельного обучения	Ограниченное количество контента на местном языке
Coursera	Высокий	Высокий	Сертифицированные оценки	Обширная база данных курсов	Хороший	Сертификаты, международно признанный контент	Многие материалы оплачиваются
YouTube	Очень высокий	Низкий	Никто	Любое видео	Переменная	Наглядные объяснения	Нет структурированных уроков

Для анализа эффективности современных веб-платформ в преподавании механики была разработана сравнительная межплатформенная модель. Эта модель основана на следующих критериях:

1. Простота использования–пользовательский интерфейс и уровень технических навыков, необходимых для работы.

2. Уровень интерактивности – степень активного участия обучающегося в учебном процессе;
3. Наличие системы оценки – доступность заданий, викторин, выставления оценок и автоматизированных инструментов оценки.

4. Интеграция с внешними ресурсами – возможность подключения к внешнему контенту, такому как YouTube, Google Drive, PDF-файлы и анимация.

5. Уровень вовлеченности и мотивации студентов – степень, в которой обучающиеся поощряются к самостоятельной работе, обмену мнениями и интерактивному участию.

Ниже, в соответствии с вышеуказанными критериями, анализируются преимущества и недостатки каждой платформы (таблица 1).

Каждая платформа оценивалась по этим критериям с использованием 1–5-балльной шкалы. Ре-зультаты показывают, что Khan Academy и Moodle продемонстрировали высокие баллы почти по всем показателям, выделив себя как наиболее эффективные и результативные платформы в образовательном процессе.

Анализ и результаты. На основе этой таблицы для каждой платформы был разработан общий индекс эффективности. Цель состояла в том, чтобы определить платформу, которая соответствует наибольшему числу критериев, и рекомендовать ее для преподавания механики. Используя эту модель, была создана диаграмма (Рисунок 1), визуально иллюстрирующая сильные и слабые стороны каждой платформы в соответствии с выбранными показателями.

Модель основана на таблице 1

Платформа	Простота использования	Интерактивность	Система оценки	Интеграция ресурсов	Вовлечение студентов	Общий балл
Google Classroom	5	3	4	4	3	19
Moodle	3	4	5	5	5	22
Edmodo	4	3	3	3	3	16
Khan Academy	5	4	4	5	5	23
Coursera	4	4	5	5	4	22
YouTube	5	2	1	5	3	16

На основе этой таблицы был сформирован общий индекс эффективности для каждой платформы. Цель состоит в том, чтобы определить платформу, которая соответствует наибольшему числу критериев, и рекомендовать ее для обучения механике.

Практическое использование платформ в преподавании механики. Механика требует дополнения теоретических знаний практическими упражнениями. Современные веб-платформы делают этот процесс более удобным и эффективным: Google Classroom – позволяет обмениваться графическими материалами и диаграммами для объяснения сложных формул механики. Он также эффективен для онлайн-оценки с помощью тестов. Moodle – полезен для создания симуляций и виртуальных лабораторий, например, для демонстрации законов Ньютона с помощью виртуальных моделей. Edmodo – способствует командной работе, объединяя студентов в группы и назначая практические проекты. Khan Academy – закрепляет теоретические знания с помощью видеоуроков и тестов.

Современные технологии, такие как виртуальные лаборатории, 3D-модели и другие цифровые инструменты, упрощают понимание и объяснение сложных физических процессов. Использование веб-платформ для обучения механике является одной из актуальных задач современного образования. Такие платформы помогают укрепить теоретические знания студентов, развить практические навыки и повысить интерес к предмету [10]. Современные технологии предоставляют следующие инновационные возможности в преподавании механики: Геймификация: Повышение интереса студентов с помощью игровых элементов (например, системы баллов и вознаграждений в Edmodo и Moodle). Виртуальная и дополненная реальность: Использование визуальных и интерактивных методов для объяснения концепций механики. Искусственный интеллект: Выявление слабых мест студентов и предложение персонализированных путей обучения. Эти подходы делают процесс обучения более увлекательным и эффективным, одновременно повышая качество образования.

Заключение. В заключение стоит сказать, Современные веб-платформы предоставляют значительные возможности для повышения качества обучения механике. Они позволяют студентам глубже понимать изучаемые темы, интерактивно участвовать в уроках и закреплять полученные знания. Такие платформы, как Google Classroom, Moodle, Edmodo и Khan Academy, благодаря своим уникальным функциям помогают сделать процесс обучения гибким, увлекательным и эффективным.

Обучение механике с помощью современных веб-платформ становится одним из наиболее эффективных подходов в современной цифровой среде обучения. На основе проведенного анализа и эмпирических наблюдений были сделаны следующие выводы:

1. Веб-платформы это не только инструменты для передачи знаний, но и средства, направляющие студентов к самостоятельному мышлению, анализу и творчеству. Интерактивные задания, автоматизированные системы оценивания и визуальные инструменты особенно повышают вовлеченность студентов.

2. Такие платформы, как Google Classroom и Moodle, предлагают функциональные возможности, охватывающие все этапы учебного процесса, создавая широкие возможности для передачи как теоретических, так и практических знаний в области механики. Модульная система расширения Moodle особенно полезна для оцифровки сложных лабораторных работ.

3. Платформы для самостоятельного обучения, такие как Khan Academy, побуждают студентов активно закреплять свои знания самостоятельно. Однако отсутствие контента на узбекском языке ограничивает их полный потенциал.

4. Язык интерфейса и техническая простота платформ являются важными факторами для пользователей. Google Classroom и Moodle показали хорошие результаты в этом отношении, в то время как Edmodo и Coursera могут представлять языковые и юзабилити-сложности для некоторых пользователей.

5. Представление физических законов, графиков и формул, специфичных для механики, в визуальном и интерактивном формате значительно улучшает понимание студентами материала. YouTube и готовые видеоуроки Khan Academy играют здесь важную вспомогательную роль.

6. Исследования показывают, что цифровая грамотность учителей и их способность эффективно использовать платформы оказывают прямое влияние на качество образования. Поэтому развитие цифровой педагогической компетентности должно стать приоритетным направлением.

Данное исследование не только подчеркивает потенциал современных веб-платформ, но и призывает к эффективному использованию технологий в образовании. Расширение внедрения этих платформ в будущем может еще больше повысить качество и эффективность образования. Эти подходы должны применяться на практике учителями и лицами, принимающими решения в сфере образования, как важные направления развития.

Список использованной литературы:

(1). Базарова С., Джураев К., Гайбулова Г. (2025). Developing the competence of future specialists through solution of professional problems. AIP Conference Proceedings, 3268 (1).https://doi.org/10.1063/5.0257404

(2). Yuan J., & Li X. (2025). How digital literacy and ICT self-efficacy shape student perceived post-editing competence. Acta Psychologica, 259 (August), 105409. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105409

(3). Schiering D., Sorge S., Tröbst S., & Neumann K. (2023). Course quality in higher education teacher training: What matters for pre-service physics teachers' content knowledge development? Studies in Educational Evaluation, 78 (March). https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101275

(4). Nguyen H., Mouw J.M., Mali A., Strijbos J.W., & Korpershoek H. (2024). Developing a Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) survey for university teachers. // *Computers and Education Open*, *7* (June), 100202. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100202

(5). Zhao W. (2024). A study of the impact of the new digital divide on the ICT competences of rural and urban secondary school teachers in China. Heliyon, 10(7), e29186. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29186

(6). Холида Ф. (2024). International Conference on Modern Science and Scientific Studies.

(7). Мухаммадова Д., Файзиева Х. (2025). Methodological recommendations for the development of creative competence of future physics teachers based on digital educational tools. February.

(8). Oproiu, G.C. (2015). A Study about Using E-learning Platform (Moodle) in University Teaching Process. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 180 (November 2014), p. 426–432. https://doi.org/10.1016/j.sbspro. 2015 .02.140

(9). Balasubramanian K., Jaykumar V., & Fukey L.N. (2014). A Study on "Student Preference towards the Use of Edmodo as a Learning Platform to Create Responsible Learning Environment" Procedia – Social and Behavioral