

УДК 378.1

DOI: 10.54835/18102883_2025_38_5

ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДЫ MOODLE В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Марина Павловна Уварова,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики,
mpozolotina@mail.ru

Александр Павлович Позолотин,

кандидат технических наук, доцент кафедры физики,
firewcross@mail.ru

Артемий Геннадьевич Будин,

кандидат технических наук, доцент кафедры физики,
synpercoyc@rambler.ru

Илья Андреевич Зырянов,

кандидат технических наук, доцент кафедры физики,
b185@mail.ru

Вятский государственный университет,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36

Аннотация. Введение. Развитие инженерного образования в вузах невозможно без совершенствования методических приемов организации деятельности студентов, в том числе при работе с цифровыми образовательными средами, например Moodle. При этом важно обсуждать возникающие проблемы и перспективы их решения со своими коллегами. **Цель:** с учетом материалов теоретического и экспериментального исследования обобщить опыт использования данной платформы в обучении физике студентов инженерных специальностей, представить результаты обратной связи от студентов по результатам обучения, проанализировать проблемы и обозначить перспективы ее применения в образовательном процессе. **Методология и методы.** Исследование проводилось на базе Вятского государственного университета (Россия). Методы теоретического и экспериментального исследования: анализ методологической, методической, предметной научной литературы; планирование экспериментального исследования; анкетирование; конструирование формирующей методики; математические методы обработки результатов. **Результаты.** Описаны результаты поискового, формирующего и контрольного этапов педагогического эксперимента по применению платформы Moodle для организации деятельности по физике студентов инженерных специальностей. Проанализированы познавательные потребности и ожидания студентов от применения электронных курсов при обучении физике. Представлены методические приемы организации деятельности студентов, охарактеризован авторский опыт организации процессов обучения. Проведено итоговое анкетирование студентов, направленное на получение обратной связи по процессам изучения физики с применением платформы Moodle. Результаты оказались положительными, однако удалось выделить ряд существующих проблем применения платформы в обучении. Представлены рекомендации по корректировке учебного процесса.

Ключевые слова: LMS Moodle, физика, инженерное образование в вузе

Постановка научно-методической проблемы

В настоящее время одной из важнейших задач, стоящих перед нашим обществом и системой образования, является достижение технологического суверенитета РФ. И в этом направлении большое внимание уделяется не только экономике, но и науке, и образованию. Так, для подготовки кадров ежегодно увеличивается количество бюджетных мест на инженерных специальностях вузов. На-

пример, в 2024/2025 гг. было выделено более 254 тыс. квот на бесплатное обучение [1]. Однако этого может оказаться недостаточно: необходимо в условиях современных организационных и экономических проблем обеспечить высокий уровень физического образования инженеров. Основными вызовами являются: снижение аудиторной нагрузки, угроза новых эпидемий, конфликтов, проблема использования студентами искусственного интеллекта, внедрение в образовательный

процесс новых (дистанционных) технологий обучения. Поэтому перед преподавателем встает методическая проблема подбора и использования эффективных средств и способов организации учебной деятельности студентов, в том числе с применением цифровых ресурсов.

На базе Вятского государственного университета цифровой образовательной средой является LMS Moodle, дидактические возможности которой уже на протяжении нескольких лет используют преподаватели для организации обучения физике студентов инженерных специальностей. Отсюда *цель работы*: с учетом материалов теоретического и экспериментального исследования обобщить опыт использования данной платформы в обучении физике, представить результаты обратной связи от студентов по результатам обучения, проанализировать проблемы и обозначить перспективы ее применения.

Материалы и методы

В основе исследования лежит системный подход. Мы ориентированы на совершенствование методики использования LMS Moodle в обучении студентов на основе результатов многолетнего педагогического эксперимента.

Объектом исследования являются методические аспекты организации учебной деятельности студентов при изучении физики с использованием платформы Moodle.

Исследование проводилось на базе Вятского государственного университета (Россия, г. Киров) в условиях образовательного процесса. Количество респондентов поискового этапа исследования – 330 человек. В формирующем этапе эксперимента за все время исследования участвовало 300 студентов. В итоговом опросе студентов участвовало 59 человек.

Педагогический эксперимент проводился в несколько этапов.

На первом поисковом этапе был обобщен полученный во время пандемии опыт организации дистанционного обучения и проведен опрос студентов на предмет выявления их образовательных потребностей и ожиданий от электронного учебного курса по физике.

На основании полученных результатов и методических поисков был разработан курс «Физика» на платформе Moodle для студентов инженерных специальностей, на протяжении нескольких лет (с 2021 по 2024 гг.) осу-

ществлялся поиск и апробация методических приемов организации деятельности при работе с курсом.

В январе 2025 г. для получения обратной связи от студентов и дальнейшего совершенствования образовательной практики было проведено очередное анкетирование студентов, которые уже работали на курсе в течение первого семестра учебного года (36 человек) и которые завершили изучение курса физики год назад (23 человека).

Опишем результаты теоретического и экспериментального исследования.

Результаты теоретического и экспериментального исследования

Поисковый этап исследования. Цифровые образовательные среды в вузах существуют уже достаточно долго, однако наиболее активно они стали использоваться после введения дистанционного обучения во время пандемии COVID-19. Этот опыт показал, что существуют различные проблемы в организации деятельности студентов, причем эти проблемы имели не только организационный, но и мотивационный характер, в частности, студенты использовали образовательную среду формально, лишь для выполнения требований преподавателя.

Для исследования образовательных потребностей студентов при работе с электронными ресурсами в 2021 г. нами было проведено анкетирование (поисковый этап исследования) порядка 330 студентов первого и второго курсов, изучающих курс физики. Анкета состояла из 7 вопросов, касающихся мотивации и потребностей студентов. Для настоящей статьи наиболее интересно проанализировать ответы на следующие вопросы (рис. 1–4).

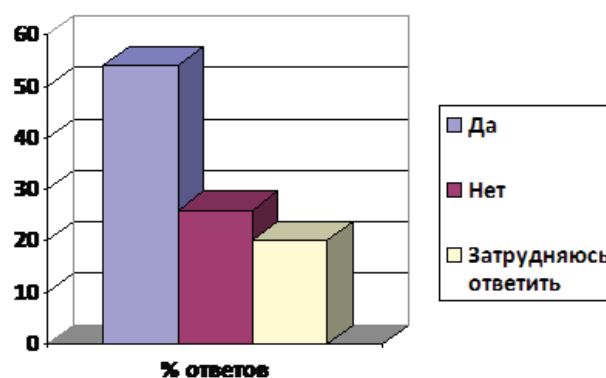


Рис. 1. Нравится ли Вам изучать физику в вузе?
Fig. 1. Do you like studying physics at university?

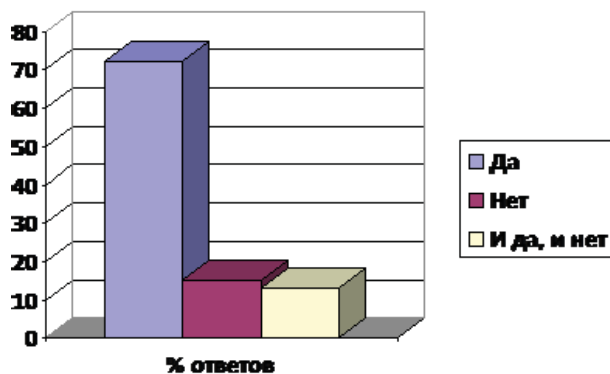


Рис. 2. Требуется ли Вам дополнительная помощь при изучении физики в вузе?

Fig. 2. Do you need additional help studying physics at university?

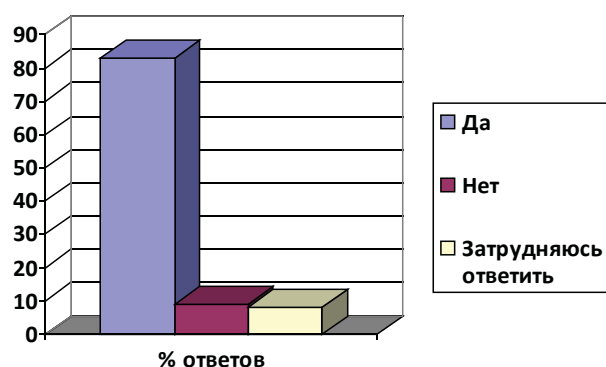


Рис. 3. Хотели ли бы Вы получать помощь в форме электронного курса физики?

Fig. 3. Would you like to receive help in the form of an electronic physics course?

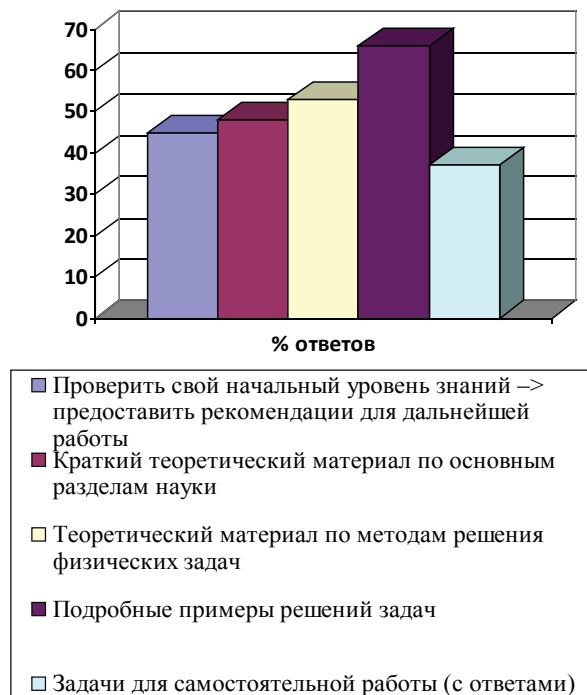


Рис. 4. Если бы такой электронный курс был создан, какие возможности он должен предоставлять?

Fig. 4. If such an e-course was created, what features should it provide?

Анкетирование показало, что студентам нравится физика как наука (рис. 1) и они в своем большинстве заинтересованы в получении дополнительной помощи в ее освоении (рис. 2). Это свидетельствует о высоком уровне мотивации студентов и вовлеченности в процесс обучения. Подавляющее большинство студентов готово работать в электронной среде (рис. 3), при этом работа с курсом должна решать их прагматичные цели в освоении науки (рис. 4), все это и характерно для современного поколения молодежи. С учетом полученных результатов опроса студентов, запросов преподавателей и задач обучения, ежегодно нами организовывалась учебная деятельность студентов очной формы обучения при изучении физики с использованием LMS Moodle.

Формирующий этап исследования: методические аспекты организации деятельности студентов с помощью платформы Moodle

Безусловно, с помощью модульных объектно-ориентированных сред, к которой относится Moodle, можно организовать дистанционное обучение студентов. Это подтверждается работами многих авторов, причем отмечается, что улучшается уровень освоения предметных знаний и мотивации [2, 3], но при обучении физике, в отличие от математики, улучшение когнитивных способностей студентов при дистанционном обучении наблюдается не таким высоким, в том числе из-за специфики физики как науки [4]. К схожим выводам приходят и другие исследователи: в работе [5] представлены результаты педагогического эксперимента, показывающего, что при обучении физике наиболее эффективным является именно вариант смешанного, а не дистанционного обучения, при этом применение Moodle открывает дополнительные возможности для преподавателя. В целом анализу дидактических возможностей Moodle для организации обучения студентов в вузе посвящено достаточно большое количество исследований. В современных публикациях по теме можно выделить следующие основные направления использования Moodle в обучении физике студентов вуза: средство организации и контроля самостоятельной работы [6], средство проведения виртуальных лабораторных работ [7], средство организации самостоятельной работы студентов с лек-

ционным материалом и контроля за его усвоением [8, 9] и др.

Обобщим и представим наш опыт использования платформы Moodle как одного из средств обучения физике студентов очной формы обучения на базе Вятского государственного университета. Охарактеризуем особенности процесса обучения.

Проведение лекционных занятий. Как и коллеги из других вузов, Moodle мы используем для размещения конспекта лекций в образовательной среде. Это помогает студентам восстановить записи в случае пропуска занятий, скорректировать и уточнить записи, если на лекции что-то не удалось зафиксировать. Также такая подборка материалов является основой для самостоятельного изучения курса студентами-заочниками. Однако мы предлагаем еще один способ применения Moodle на лекции: опрос-тестирование студентов на платформе по только что изученному материалу. Методика проведения тестирования: на первом занятии студентов предупреждают, что в конце каждой лекции будет выделено 5–7 минут для самопроверки. Тест состоит из пяти теоретических вопросов и может быть запрограммирован на открытие доступа на определенное время. Среда позволяет сформировать индивидуальный вариант для каждого студента, тем самым обучающиеся ориентированы только на самостоятельную работу. Ограниченное время выполнения и специфика вопросов позволяет диагностировать уровень понимания студента и овладения предметными знаниями. Результаты контроля могут быть использованы для балльно-рейтинговой системы оценки, а также для коррекции знаний на других занятиях.

Проведение практических занятий. Занятия проводятся в форме семинара, на котором разбирается решение ключевых задач, изучаются основные методы и подходы. В образовательной среде формируется домашнее задание для каждого студента. Домашнее задание представляет собой подборку задач, где численные ответы студент должен внести в специальную графу, а письменные решения прикрепить в отдельную форму для ответа. Простой численный вопрос позволяет запрограммировать варианты таким образом, чтобы в тексте задачи были свои числовые данные и начальные условия. Также для удобства оценивания преподаватель может запрограммировать разные решения, включающие стандартные ошибки

студентов. Такой подход позволяет упростить проверку домашнего задания для преподавателя, а с точки зрения методики сделать эту работу контролируемой и диагностируемой по дескриптору компетенции «уметь, владеть».

Организация студентов при подготовке к лабораторным работам. Среда Moodle позволяет осуществить доступ студента к методическим материалам по лабораторной работе. Для теоретической защиты лабораторной используются как расчетные задачи, так и теоретические вопросы в форме теста. Это позволяет на занятии уделять время не формальной проверке знаний студента, а непосредственному экспериментированию и обработке результатов исследований. Формы образовательной среды позволяют предоставить возможность сдачи отчета в электронном виде. Это удобно для проверки преподавателем и в случае проведения лабораторной работы в дистанционном формате на тренажере или по видео.

Организация самостоятельной работы студентов. Среда позволяет сделать эту работу контролируемой независимо от форм заданий и требований. Ранее нами обобщался положительный опыт использования творческих заданий для студентов, направленных на частичную компенсацию отсутствия полноценной экспериментальной деятельности (лабораторных работ) в условиях сокращения доли аудиторной работы [10]. Данные задания можно применять с различными дидактическими целями и легко интегрировать в образовательную среду Moodle.

Описание результатов опроса студентов об удобстве работы с образовательной средой Moodle по курсу «Физика». Опрос студентов проводился в январе 2025 г. Было выбрано две группы студентов. Первая группа (36 человек) работала с учебным курсом в течение первого семестра 2024/2025 учебного года и продолжит работать в течение второго семестра. Вторая группа студентов (23 человека) уже изучила курс физики на протяжении двух семестров в прошлом учебном году, мнение мы у них спрашиваем уже спустя время.

Анонимная анкета состояла из пяти открытых вопросов. Для второго курса вопросы были адаптированы с учетом того, что курсом они пользовались год назад. Обсудим полученные результаты.

Вопрос 1. Используете ли Вы дополнительные материалы к лекциям по физике, расположенные в системе Moodle ВятГУ?

А) Да, использую практически всегда.

Б) Да, материалы использую, когда не удается прийти на лекцию.

В) Материалы использую редко.

Г) Не использую.

Д) Свой ответ

Как показывают результаты (рис. 5), преобладающее большинство студентов 1 и 2 курсов активно использовали платформу или на постоянной основе, или в случае пропуска занятия.

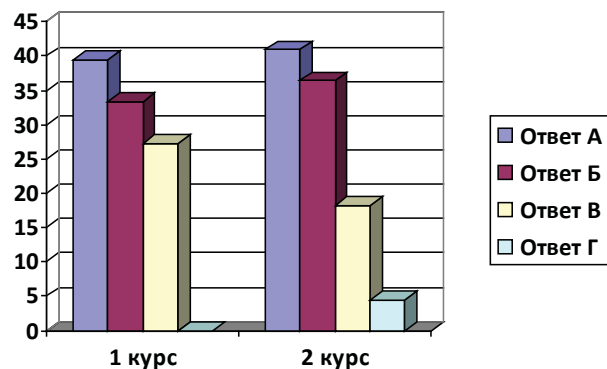


Рис. 5. Ответы студентов на вопрос 1
Fig. 5. Students' answers to question 1

2. В конце каждой лекции Вы выполняете небольшой тест по изученным на занятии вопросам. Как Вы относитесь к данной деятельности? (Можно выбрать несколько ответов, в том числе написать свое мнение в отдельной графе)

А) Я знаю, что в конце занятия будет тест, поэтому на лекции стараюсь быть внимательным.

Б) Тест помогает мне проверить свои только что полученные знания, поэтому он мне интересен.

В) Тест является обязательным элементом занятия, требованием преподавателя, и выполняю я его только поэтому, без особого интереса.

Г) Тест для меня является элементом соревнования самим с собой – сколько верных ответов я получу сегодня?

Д) Такие тесты мне нравятся, но хотелось бы немного больше времени на их выполнение.

Е) Свой ответ

Такой методический прием как проверка знаний в конце лекции дает положительный эффект: студенты отмечают, что это помогает им быть внимательными (рис. 6). Однако результаты опроса показали, что мотивация

выполнения подобных тестов у второго курса выше: они хотели проверять только что полученные знания (ответ Б), а также такой тест был для них «вызовом» самому себе – какой балл они получают сегодня (ответ Г). При этом стоит отметить, что в целом формально к данной деятельности относятся лишь единицы студентов (ответ В). При этом нами была выявлена проблема, с которой сталкиваются некоторые студенты: «Сайт перестает корректно работать, когда заходит большое количество студентов...». Здесь уже требуется решение со стороны технической поддержки сайта в вузе.

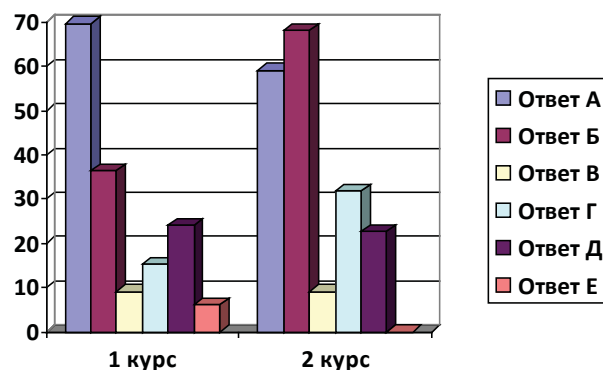


Рис. 6. Ответы студентов на вопрос 2
Fig. 6. Students' answers to question 2

3. Нравится ли Вам выполнять домашние задания по физике в системе Moodle ВятГУ?

А) Да, я сразу вижу результат выполнения работы и понимаю, какие задачи решены неверно.

Б) Да, так как у каждого одногруппника свои «индивидуальные» домашние задачи, никто не может списать задачи друг у друга.

В) Нет, так как у каждого одногруппника свои «индивидуальные» домашние задачи, никто не может списать задачи друг у друга.

Г) Не вижу преимуществ в выполнении задач в автоматической системе Moodle по сравнению с решением задач «с листочка».

Д) Свой ответ.

На диаграмме ответов студентов по этому вопросу (рис. 7) мы представим лишь основные ответы, а остальные опишем ниже, поскольку студенты первого курса дали разнообразные ответы под буквой Д. Анализируя ответы студентов 2 курса и суммируя все ответы студентов 1 курса, можно сделать вывод, что обучающимся нравится быстрая обратная связь от системы, при этом ряд первокурсников отмечает, что: «В целом нравится, но неудобно то, что не показывается, какие задачи

решены неверно, а какие верно», «Плохо, что я не могу посмотреть, в каком задании я сделал конкретную ошибку», «Да, но жаль, что не могу увидеть правильные ответы». Как данную проблему решают преподаватели: после домашнего задания на очередном занятии разбираются основные ошибки домашней работы. Желание студентов видеть решение сразу понятно, однако может возникнуть соблазн распространить верное решение в группе. Поэтому вопрос об открытии верных ответов и решений сразу после попытки остается дискуссионным.

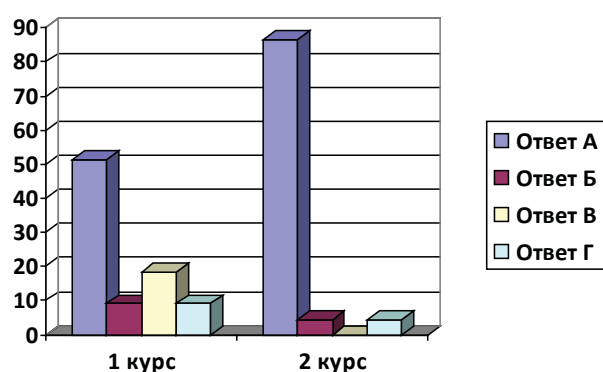


Рис. 7. Ответы студентов на вопрос 3
Fig. 7. Students' answers to question 3

4. Удобно ли Вам использовать Moodle ВятГУ при подготовке к лабораторным работам?

А) Да, удобно, так как в системе сразу расположена методичка по работе и тестовые вопросы «допуска» к работе.

Б) Методичкой по подготовке к лабораторной работе я не пользуюсь, а тест выполняю, так как это требование преподавателя.

В) Нет, неудобно. Поясню ниже, почему.

Г) Свой ответ.

В подавляющем большинстве случаев студенты отмечают, что при подготовке к лабораторным работам они активно используют данную платформу (рис. 8).

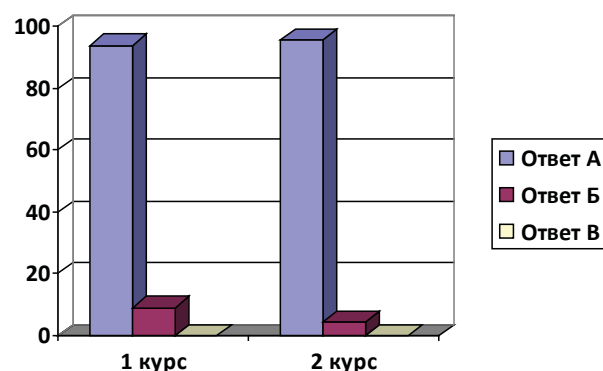


Рис. 8. Ответы студентов на вопрос 4
Fig. 8. Students' answers to question 4

5. Напишите свои пожелания и свое мнение о применении Moodle ВятГУ при изучении физики.

В своем большинстве студенты дают положительные отзывы о работе на платформе, но еще раз обобщают проблемы, указанные выше – иногда некорректная работа самого сайта, просмотр ошибок в выполненных задачах и комментарии к ним сразу после решения задачи. Также некоторые студенты указали, что для углубленного изучения предмета они готовы решать дополнительные тренировочные задания. Все это говорит о высокой мотивации студентов и вовлеченности в учебный процесс на платформе Moodle.

Выводы-следствия по теоретическому и экспериментальному исследованию и рекомендации по совершенствованию учебного процесса в вузе

Полученные результаты говорят об эффективности предлагаемых выше методических решений организации работы студентов по обучению физике на платформе Moodle. Студенты привыкли к работе с ней, положительно реагируют на нововведения преподавателей, активно вовлекаются в учебный процесс, что способствует повышению качества знаний и мотивации обучающихся. Полученные данные не противоречат исследованиям других авторов, которые также отмечают, что Moodle может иметь дополнительные ресурсы для повышения качества инженерного образования [11, 12].

Несмотря на долгое существование образовательных платформ на базе университетов возможны проблемы с корректностью работы при одновременной работе большого количества обучающихся. Этот вопрос необходимо отслеживать в каждом конкретном случае и принимать меры по его решению. Эффективным и быстрым средством опроса студентов может быть анкетирование прямо на платформе.

Остается дискуссионным вопрос о том, как организовать работу студентов над ошибками в решении домашних задач. Студенты просят разбор ошибок и решения сразу после завершения попытки, однако в случае удовлетворения этой потребности возникает проблема возможной утечки верного решения. Решением данной проблемы может быть создание большой базы задач по темам, при которой пересечение одинаковых заданий у студентов маловероятно. Для реализации данной задачи необходимо объединение преподавателей из разных вузов.

Также в целом остается актуальным поиск новых методических приемов организации деятельности студентов при изучении физики для поддержания и развития инженерного образования в вузах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минобрнауки России развивает инженерное образование для достижения технологического суверенитета. URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/79575/> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Левочкина В.В. Разработка дистанционного курса по квантовой фотонике в системе управления обучением MOODLE // НАУКАONLINE. – 2024. – № 3 (28). – С. 52–80.
3. Ткачева Т.М., Смык А.Ф. Опыт использования «LMS Moodle» для обучения физике // Московский педагогический журнал. – 2021. – № 4. – С. 60–75. DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-7219-2021-4-60-75>
4. The utilization of Moodle-based learning management system (LMS) in learning mathematics and physics to students' cognitive learning outcomes / N. Fatmi, I. Muhammad, M. Muliana, S. Nasrah // International Journal for Educational and Vocational Studies. – 2021. – Vol. 3. – № 2. – P. 155–162. DOI: <https://doi.org/10.29103/ijevs.v3i2.4665>
5. Suyatna A., Viyanti V., Andra D. Implementation of d-learning based Moodle to optimize students' performance ability and skills of the physics education study program at the University of Lampung // AIP Conference Proceedings. – 2024. – Vol. 3058. – № 1. DOI: 10.1063/5.0201240
6. Ткачева Т.М., Четчикова Н.В. Электронная информационно-образовательная среда как средство для обеспечения выполнения и контроля самостоятельной работы обучающихся // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. Психолого-педагогические науки. – 2024. – № 3 (69). – С. 177–186. DOI: <https://doi.org/10.46845/2071-5331-2024-3-69-177-186>
7. Неупокоева И.В. Взаимосвязь инновационных и классических методик профессиональной направленности обучения физике в техническом вузе // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2024. – № 2. – С. 131–138. DOI: <https://doi.org/10.24143/2073-1574-2024-2-131-138> EDN DBTFCD
8. Дырдина Е.В. Модель смешанного обучения в преподавании механики будущим архитекторам // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2024. – № 3 (243). – С. 243. DOI: 10.25198/1814-6457-243-93 EDN: JJSIFU
9. Завацкий Ю.А. Применение образовательных технологий при создании учебного курса в специализированной среде Moodle // Инженерное образование в цифровом обществе: Материалы Международной научно-методической конференции в двух частях. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и электроники, 2024. – С. 102–103. EDN MRKKSE
10. Исследование потенциала самостоятельной работы студентов для повышения качества знаний по физике в условиях сокращения аудиторной нагрузки / М.П. Уварова, А.П. Позолотин, И.А. Зырянов, А.Г. Будин // Перспективы науки и образования. – 2024. – № 4 (70). – С. 274–288. DOI: 10.32744/pse.2024.4.17 EDN: EDRKRF
11. Платформа электронного дистанционного обучения Moodle как резерв повышения качества технического образования / С.В. Ерохин, А.Р. Садыкова, Ю.С. Жданкина, А.В. Коржув, С.В. Семенов // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8. – № 6. – С. 138–154. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1806.09> EDN: YRSGMX
12. Назаров А.И. Проектирование онлайн-курса по физике как средства вариативной фундаментальной подготовки будущих инженеров // Инженерное образование. – 2024. – № 35. – С. 87–96. DOI: 10.54835/18102883_2024_35_8 EDN: MCRLKI

Поступила: 22.07.2025

Принята: 12.11.2025

UDC 378.1

DOI: 10.54835/18102883_2025_38_5

EXPERIENCE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING THE MOODLE ENVIRONMENT IN TEACHING PHYSICS AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF ENGINEERING EDUCATION AT THE UNIVERSITY

Marina P. Uvarova,Cand. Sc., Associate Professor,
mpozolotina@mail.ru**Alexander P. Pozolotin,**Cand. Sc., Associate Professor,
firewcross@mail.ru**Artemy G. Budin,**Cand. Sc., Associate Professor,
cynepcoyc@rambler.ru**Ilya A. Zyryanov,**Cand. Sc., Associate Professor,
b185@mail.ruVyatka State University,
36, Moskovskaya street, Kirov, 610000, Russian Federation

Abstract. Introduction. The development of engineering education at universities is impossible without improving the methodological techniques for organizing students' activities, including when working with digital educational environments, such as Moodle. It is important to discuss emerging problems and prospects for solving them with colleagues. **Aim.** Taking into account the materials of theoretical and experimental research, to generalize the experience of using this platform in teaching physics to engineering students, to present the results of feedback from students on the results of training, to analyze the problems and to outline the prospects for its use in the educational process. **Methodology and methods.** The study was conducted at Vyatka State University (Russia). Theoretical and experimental research methods: analysis of methodological, methodological, subject scientific literature; planning and realization of experimental research; questionnaires; design of a formative methodology; mathematical methods for processing the results. **Results.** The article describes the search results, formative and control stages of the pedagogical experiment on the use of the Moodle platform for organizing the physics activities of engineering students. The authors have analyzed the cognitive needs and expectations of students from the use of electronic courses in teaching physics. The paper introduces the methodological techniques for organizing students' activities, and characterizes the authors' experience in organizing learning processes. A final survey of students was carried out to obtain feedback on studying physics using the Moodle platform. The results were positive, but it was possible to identify a number of existing problems in using the platform in teaching. The paper introduces the recommendations for adjusting the learning process.

Keywords: LMS Moodle, physics, engineering education at university

REFERENCES

1. *The Russian Ministry of Education and Science is developing engineering education to achieve technological sovereignty.* (In Russ.) Available at: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/79575/> (accessed: 20 March 2025).
2. Levochkina V.V. Development of a distance learning course on quantum photonics in the learning management system MOODLE. *NAUKAONLINE*, 2024, no. 3 (28), pp. 52–80. (In Russ.)
3. Tkacheva T.M., Smyk A.F. Experience of the LMS Moodle use for teaching physics. *Moscow Pedagogical Journal*, 2021, vol. 4, pp. 60–75. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-7219-2021-4-60-75>
4. Fatmi N., Muhammad I., Muliana M., Nasrah S. The utilization of Moodle-based learning management system (LMS) in learning mathematics and physics to students' cognitive learning outcomes. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2021, vol. 3, no. 2, pp. 155–162. DOI: <https://doi.org/10.29103/ijevs.v3i2.4665>
5. Suyatna A., Viyanti V., Andra D. Implementation of d-learning based moodle to optimize students' performance ability and skills of the physics education study program at the University of Lampung. *AIP Conference Proceedings*, 2024, vol. 3058, no. 1. DOI: 10.1063/5.0201240

6. Tkacheva T.M., Chechetkina N.V. Electronic information and educational environment as a means of ensuring the implementation and control of independent work of students. *The tidings of the Baltic State Fishing Fleet Academy Psychological and pedagogical sciences (Theory and methods of professional education)*, 2024, no. 3 (69), pp. 177–186. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.46845/2071-5331-2024-3-69-177-186>.
7. Neupokoeva I.V. The relationship between innovative and classical methods of professional orientation of teaching physics at a technical university. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine engineering and technologies*, 2024, no. 2, pp. 131–138. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.24143/2073-1574-2024-2-131-138>. EDN DBTFCD
8. Dyrdina E.V. Blended learning model in teaching mechanics to future architects. *Vestnik of the Orenburg State University*, 2024, no. 3 (243), pp. 93–102. (In Russ.) DOI: 10.25198/1814-6457-243-93 EDN: JJSIFU
9. Zavacki Yu.A. Application of educational technology in creation of a training course in a specialized Moodle environment. *Engineering Education in a Digital Society. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference in Two Parts*. Minsk, Belarusian State University of Informatics and Electronics Publ., 2024. pp. 102–103. (In Russ.) EDN MRKKSE
10. Uvarova M.P., Pozolotin A.P., Zyryanov I.A., Budin A.G. Potential of students' independent work for improving the quality of knowledge in physics in the context of reduced classroom hours. *Perspectives of science and education*, 2024, no. 4 (70), pp. 274–288. (In Russ.) DOI: 10.32744/pse.2024.4.17 EDN: EDRKRF
11. Erohin S.V., Sadykova A.R., Zhdankina J.S., Korzhuev A.V., Semenov S.V. Moodle e-learning platform as a resource for improving the quality of technical education. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8, no. 6, pp. 138–154. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1806.09> EDN: YRSGMX
12. Nazarov A.I. Designing an online course in physics as a means of providing variable fundamental training for future engineers. *Engineering education*, 2024, vol. 35, pp. 87–96. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2024_35_8 EDN: MCRLKI

Received: 22.07.2025

Accepted: 12.11.2025