

УДК 378

DOI: 10.26140/bg23-2020-0903-0052

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В ВУЗЕ

© 2020

AuthorID: 26210

SPIN: 6385-2749

ResearcherID: L-9596-2013

ORCID: 0000-0003-1418-2899

ScopusID: 7003375339

Шурыгин Виктор Юрьевич, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры физики

AuthorID: 355880

SPIN: 8498-3729

ResearcherID: V-2538-2017

ORCID: 0000-0002-2592-5267

ScopusID: 56027519700

Краснова Любовь Алексеевна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры физики

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт
(423604, Россия, Елабуга, ул. Казанская, 89, e-mail: l.krasn@mail.ru)*

Аннотация. В настоящее время необходимость внедрения новых методов обучения, использующих современные информационные технологии не вызывает сомнений. Электронное обучение и дистанционные технологии активно внедряются на всех ступенях образования, как дополнение к традиционным формам. Усилия педагогов направлены на поиски эффективных моделей реализации смешанного обучения. Одной из популярных таких моделей является технология «перевернутый класс», предполагающая опережающее самостоятельное выполнение обучающимися определенного объема учебной работы. При этом, как правило, речь идет только об изучении теоретического материала. В работе представлены и проанализированы результаты эксперимента по использованию дистанционных технологий при организации и проведении практических и лабораторных занятий по физике и смежным дисциплинам в Елабужском институте Казанского (Приволжского) федерального университета. Показано, что использование модели «перевернутый класс» на основе разработанных средствами LMS Moodle дистанционных модулей, содержащих необходимые обучающие, контролирующие и вспомогательные элементы, создает благоприятные условия для реализации смешанного обучения. Это, в свою очередь, способствует эффективной организации самостоятельной работы студентов в процессе обучения решению задач и подготовке к выполнению лабораторных работ.

Ключевые слова: высшее образование, физика, практическое занятие, решение задач, лабораторная работа, смешанное обучение, LMS Moodle, перевернутый класс.

FEATURES OF THE USE OF REMOTE TECHNOLOGIES IN THE PREPARATION AND CARRYING OUT OF PRACTICAL AND LABORATORY WORKS IN PHYSICS AT THE UNIVERSITY

© 2020

Shurygin Viktor Yurjevich, candidate of physical and mathematical sciences,
associate professor of the department of physics

Krasnova Ljubov Alekseevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor
of the department of physics

*Kazan (Volga region) Federal University, Elabuga Institute
(423604, Russia, Elabuga, Kazanskaya street, 89, e-mail: l.krasn@mail.ru)*

Abstract. Currently, the need for the introduction of new teaching methods using modern information technology is beyond doubt. E-learning and distance technologies are actively implemented at all levels of education, as an addition to traditional forms. The efforts of teachers are aimed at finding effective models for the implementation of blended learning. One of the most popular such models is the “flipped classroom” technology, which implies the advancing independent performance by students of a certain amount of academic work. In this case, as a rule, it is only a study of theoretical material. The paper presents and analyzes the results of an experiment on the use of distance technologies in organizing and conducting practical and laboratory classes in physics and related disciplines at the Elabuga Institute of Kazan (Volga Region) Federal University. It is shown that the use of the “flipped classroom” model on the basis of distance modules developed by the LMS Moodle tools containing the necessary training, monitoring and auxiliary elements creates favorable conditions for the implementation of blended learning. This, in turn, contributes to the effective organization of students’ independent work in the learning process, problem solving and preparation for laboratory work.

Keywords: higher education, physics, practical lesson, problem solving, laboratory work, blended learning, LMS Moodle, flipped classroom.

ВВЕДЕНИЕ

Бурно развивающаяся индустрия информационных технологий оказывает существенное влияние как на общество, так и на корпоративные секторы системы образования, что приводит к изменению подходов, методов и обучения. В настоящее время на всех ступенях образования идет интенсивное внедрение элементов электронного обучения и дистанционных технологий [1, 2]. При этом происходит постепенный переход от традиционной формы обучения к смешанной [3, 4]. Под данным видом обучением понимается сочетание различных видов аудиторной учебной работы с активным использованием

дистанционных технологий, основанных на использовании различного вида электронных образовательных ресурсов [5-7]. В последние годы для реализации данной стратегии все большую популярность получают электронные системы управления обучением (learning management system, LMS) [8-10]. В вузах, в отличие от школ, этот процесс происходит наиболее интенсивно [11]. На это безусловно влияет и то, что в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования внесены положения об обязательном

создании всеми вузами электронных сред обучения для студентов по всем направлениям подготовки [12]. Наиболее известными платформами электронного обучения являются MOODLE, Blackboard, Canvas, eCollege, Cornerstone, SumTotal, WebCT, LearnUpon и т. д. [13-15]. Проведенный анализ показывает, что подавляющим спросом в системе высшего образования России пользуется LMS MOODLE [16, 17]. Данную платформу использует более 90% процентов ведущих вузов страны [18-20]. Из первой десятки рейтинга российских вузов лишь СПбГУ отдает предпочтение Blackboard.

Одной из разновидностей реализации смешанного обучения является, набирающая популярность в последнее время, модель образовательного процесса под названием «Перевернутый класс». В рамках данной технологии учебный материал первоначально предоставляется студентам в электронном виде для самостоятельного изучения дома, а на аудиторном занятии происходит закрепление полученных знаний. Основоположниками данного подхода считаются учителя химии Bergmann и Sams, которые впервые опробовали его в 2008 году (иногда называют 2007 год), предоставляя свои аудио лекции ученикам для предварительного изучения дома. Однако даже сами авторы этой идеи позже подчеркивали, что одному человеку вряд ли можно приписать изобретение этой технологии смешанного обучения. Поэтому следует иметь в виду, что не существует единственного «правильного» способа ее реализации, поскольку подходы и стили преподавания различных учебных предметов разнообразны, как и потребности разных учебных заведений [21].

МЕТОДОЛОГИЯ

Анализ научной литературы по изучению различных аспектов и возможностей использования элементов технологии «Перевернутый класс» в преподавании различных дисциплин показывает, что данная технология как инновационная методика применяется в основном в процессе изучения теоретического материала [12-25]. Однако в вузе при изучении многих предметов широко используются и другие виды учебных занятий, где также могут быть с успехом реализованы идеи данной технологии. В первую очередь, это касается естественнонаучной подготовки студентов, где важная роль отводится практическим и лабораторным занятиям. Цель настоящей статьи состоит в представлении и анализе результатов педагогического эксперимента по использованию элементов технологии «Перевернутый класс» в ходе организации практических и лабораторных занятий по физике. Эксперимент проводился на базе факультета математики и естественных наук Елабужского института Казанского (Приволжского) государственного университета. В эксперименте приняли участие 106 студентов, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование (с двумя направлениями подготовки)», профиль «Математика и физика».

РЕЗУЛЬТАТЫ

На педагогических направлениях подготовки физико-математического профиля одной из основных учебных дисциплин является физика. Учебный процесс по физике в вузе предполагает теоретические, практические и лабораторные занятия. Усвоение курса физики - это не только приобретение прочных знаний, но и умение применять эти знания, как в учебных целях, так и в практической жизни. В обучении практическому применению знаний, пониманию физических закономерностей значительное место отведено умению решать физические задачи, которое формируется и оттачивается в основном на практических занятиях. В этой связи важен особый подход к организации деятельности студентов, как в аудитории, так и в рамках самостоятельной работы.

В последние годы при реализации учебного процесса нами активно используются разработанные в LMS MOODLE электронные образовательные курсы по всем разделам физики и смежных дисциплин [10, 13, 26].

Учебные материалы курсов структурированы по темам и видам учебной деятельности. Электронные курсы являются основой реализации технологии «Перевернутый класс». Представленные материалы электронного ресурса имеют большие возможности для организации теоретических, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов по принципу «наоборот». Основные аспекты реализации данных идей при изучении теоретического материала обсуждались нами в работе [23]. В работе [27] анализировались возможности дистанционных технологий в повышении интереса к предмету и активизации самостоятельной работы студентов путем включения в содержание электронных курсов элементов, содержащих историко-биографические сведения. Данное исследование посвящено изучению возможностей дистанционных технологий в организации и проведении других форм учебной деятельности: практических и лабораторных работ.

Существенное место в электронных курсах занимают материалы, направленные на формирование умений решения задач. Как правило, решение любой физической или технической задачи включает следующие этапы:

- анализ условия задачи и сопоставление с физическими процессами, определение системы уравнений;
- решение системы уравнений;
- анализ полученных результатов с точки зрения физических процессов;
- вычисление и оценка реальности результатов.

В соответствии с особенностями реализации технологии «Перевернутый класс» на практических занятиях перед детальным рассмотрением алгоритма решения задач по конкретной теме студентам вначале предлагается самостоятельно проделать определенный объем учебной работы, опираясь на соответствующие материалы электронного курса. Например, повторить необходимые теоретические материалы, законы и формулы, проанализировать примеры решения задач по данной теме, отработать навыки решения стандартных задач. На рис. 1 представлен фрагмент электронного курса, содержащий материалы, направленные на формирование умений решения задач по теме Статика». Они содержат алгоритм решения стандартных задач, разработанный авторами видеоролик с подробным описанием методики и примерами решения задач, а также подборку задач для самостоятельного решения.

Алгоритмы решения стандартных задач

2.3. Методика и примеры решения задач

Методика и примеры решения задач
Слайд-шоу PowerPoint 2007

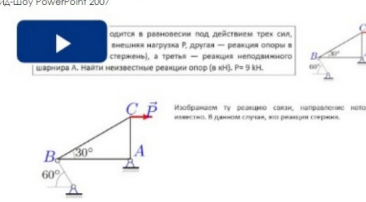


Иллюстрация к решению задачи, направленной на формирование умений решения задач. В данном случае, это решение задачи.

2.4. Самостоятельная работа

Задание 2.4

Вам необходимо выполнить свой вариант самостоятельной работы по данной теме.

Чтобы преподаватель проверил Ваши решения задач рекомендуем отсканировать рукописный вариант решений или сфотографировать цифровым фотоаппаратом, картинку вставить в документ MS Word и полученный файл отправить преподавателю.

Рисунок 1- Материалы электронного курса, направленные на формирования навыков решения задач

Электронные курсы содержат все необходимые учебные материалы, причем не только текстовые и графические, но и дополнительные материалы в виде активных ссылок на соответствующие страницы учебников, презентации, анимации, видеоролики, полезные при изучении конкретных вопросов курса физики. Важным преимуществом является то, что студенты могут работать

с этими элементами в любое удобное для них время. Система LMS MOODLE позволяет контролировать результаты проделанной работы, фиксируя время работы, результаты выполнения заданий, тестов, и в целом уровень подготовки. Затем в ходе аудиторных занятий студенты под руководством преподавателя применяют полученные знания, умения и навыки при ознакомлении с алгоритмом решения оригинальных, нестандартных задач различного уровня сложности и дальнейшем самостоятельном выполнении заданий.

Следующим необходимым условием освоения курса физики является умение организовывать и проводить исследовательские и лабораторные эксперименты. Для успешной реализации лабораторных занятий необходимо специальное оборудование, различные приборы, инструменты, установки, технические средства, материалы или программное обеспечение. Характерной особенностью лабораторных занятий является возможность организация эффективной самостоятельной работы студентов на различных этапах выполнения работы. При этом вопросы применение новых подходов, инновационных технологий и методик с целью оптимизации разных видов учебной и самостоятельной деятельности студентов являются актуальными.

Необходимые материалы для организации и проведения лабораторных работ представлены в электронных курсах отдельными блоками, которые позволяют расширить возможности для самостоятельной работы студентов в процессе подготовки и выполнения лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ предусматривает прохождение нескольких обязательных этапов:

- подготовительная часть (включает инструктаж по выполнению работы, обозначение цели и предстоящих задач, пошаговое планирование предстоящих действий);
- самостоятельная работа (студент намечает пути достижения поставленных целей и решения задач, формирует последовательность действий, решает поставленные задачи при помощи проведения экспериментов, выполнения численных расчетов, оформляет отчет и формулирует выводы);
- итоговая часть (предоставление отчета преподавателю и защита работы, анализ хода выполнения и результатов работы, выявление возможных ошибок и причин их появления).

При традиционной организации учебного процесса драгоценное огромное количество драгоценного аудиторного времени тратится крайне не рационально. Большая его часть расходуется на изучение техники безопасности, методики проведения эксперимента, конспектирование описаний лабораторных работ и подготовку таблиц, для внесения результатов измерений, численные расчеты, формулирование выводов и т.д..

При использовании технологии «Перевернутый класс» большая часть предварительной, вспомогательной работы проводится студентами дома самостоятельно.

Например, инструкция по технике безопасности работы в данной лаборатории размещается на курсе, и студенты в начале семестра изучают ее самостоятельно. При этом возможности курса позволяют по окончании изучения легко организовать тестирование студентов по изученному материалу в строго отведенное время. В случае положительного результата, студенты получают доступ в соответствующую лабораторию.

Для реализации данной технологии при подготовке и выполнении каждой лабораторной работе на электронном курсе имеется ряд специальных элементов (см. рис. 2).

Общая последовательность действий студента заключается по изучению конкретной лабораторной работы состоит в следующем в следующем. В начале студент изучает и конспектирует размещенное на электронном курсе традиционное описание данной лабораторной работы, готовит необходимые таблицы для занесения ре-

зультатов предстоящих измерений. Здесь же он может просмотреть видеoinструкцию по выполнению данной лабораторной работы.



Рисунок 2 - Материалы электронного курса по подготовке к выполнению лабораторной работы

Следует отметить, что в разработке и изготовлении таких видеороликов принимают участие сами студенты в рамках выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ. Теоретическая часть лабораторных работ в электронных ресурсах может быть представлена элементами «Лекция», в которых фрагменты теории перемежаются контрольными вопросами, в виде веб-страницы. Правильный ответ на контрольные вопросы открывает возможность перехода к рассмотрению и изучению последующего учебного материала. После проработки теоретической части лабораторной работы, обсуждения основных вопросов на форумах с сокурсниками, студент сдает компьютерное тестирование и получает допуск к выполнению данной лабораторной работы. Таким образом, студент приходит в лабораторию уже совершенно подготовленным. Ему остается только проделать сам эксперимент, измерив соответствующие величины.

Для изучения эффективности процесса обучения физике на основе технологии «перевернутый класс» средствами LMS MOODLE авторами в 2018-2019 году проведена серия педагогических экспериментов. Несколько контрольных групп студентов, обучающихся по разным направлениям подготовки, проходили обучение по традиционной методике. Экспериментальные группы изучали методику решения физических задач на основе технологии «Перевернутый класс». Результаты обучения по каждой теме в обоих случаях контролировались компьютерным тестированием и аудиторной контрольной работой.

Анализ результатов тестирований и контрольных работ позволяет сделать вывод о достаточной эффективности применения технологии «Перевернутый класс» для обучения решению физических задач. Электронный курс, являясь своеобразной системой коммуникации и интерактивности, структурирует образовательную деятельность студентов, расширяет возможности учебного процесса, способствует оптимальной и эффективной организации активной самостоятельной работы студентов. Студенты получают необходимую теоретико-методическую основу грамотного подхода к решению задач. Процесс постепенного перехода от выполнения простых операций к более сложным способствует готовности студентов к самостоятельному анализу, суждению, нахождению верного решения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, организация образовательного процесса при подготовке и проведении практических и лабораторных занятий по физике и смежным дисциплинам на основе технологии «Перевернутый класс» с исполь-

зованием смешанной формы обучения, интегрирующей традиционную (аудиторная) и электронную (дистанционная) формы обучения, является одним из действенных путей повышения качества подготовки специалистов. Такой подход позволяет существенно экономить драгоценное аудиторное время, способствует более глубокому пониманию прикладного и познавательного характера физических понятий, явлений и концепций. Он развивает навыки самостоятельной работы, повышают эффективность практических занятий по физике, создавая оптимальные условия для формирования умения решать физические задачи. Организация и проведение лабораторных занятий на основе использования технологии «Перевернутый класс» в соединении с электронными образовательными ресурсами, способствуют повышению эффективности и результативности образовательного процесса, формированию профессиональных компетенций. Реализация технологии «Перевернутый класс» в процессе выполнения лабораторных работ по курсу физики способствует оптимальной и эффективной организации активной самостоятельной работы студентов, овладению экспериментальным методом исследования, совершенствованию ИТ-компетенций, формированию готовности и способности к осуществлению успешной профессиональной деятельности. Дальнейшие исследования в данном направлении могут быть связаны, например, с введением в электронные курсы виртуальных лабораторных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванова Т.Н. Тенденции и перспективы дистанционного образования // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2015. № 2 (11). С. 42-45.
2. Леонтьева И.А., Ребрина Ф.Г. Применение дистанционных электронных учебных курсов в образовательном процессе высшей школы // *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*. 2018. № 3. С. 114-124.
3. Полат Е.С., Моисеева М.В., Петров А.Е. Педагогические технологии дистанционного обучения. М.: Академия, 2006. 400 с.
4. Андреев А.А., Леднев В.А., Семкина Т.А. E-learning: Некоторые направления и особенности применения // *Высшее образование в России*. 2009. № 8. С. 88-92.
5. Рукавишников В.Н., Рыбакова Г.В. Модель оптимизации процесса обучения с использованием электронных образовательных ресурсов // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2018. Т. 7. № 2 (23). С. 233-236.
6. Стариченко Б.Е., Семенов И.Н., Слепухин А.В. О соотношении понятий электронного обучения в высшей школе // *Образование и наука*. 2014. № 9 (118). С. 51-68.
7. Фомина А.С. Смешанное обучение в вузе: институциональный, организационно-технологический и педагогический аспекты // *Теория и практика общественного развития*. 2014. № 21. С. 272-279.
8. Сорокова М.Г. Электронный курс как цифровой образовательный ресурс смешанного обучения в условиях высшего образования // *Психологическая наука и образование*. 2020. Т. 25, № 1. С. 36-50.
9. Медведева О.А. Интерактивные возможности электронного учебного курса, разработанного на основе системы MOODLE // *Педагогика. Вопросы теории и практики*. 2019. Т. 4, № 1. С. 62-67.
10. Шурыгин В.Ю., Краснова Л.А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в LMS MOODLE // *Образование и наука*. 2015. № 8. С. 125-139.
11. Грезина А.В., Панасенко А.Г. Использование современных технологий в преподавании физики при подготовке бакалавров // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. 2018. Т. 14, № 1. С. 293-303.
12. Крутова И.А., Исмухамбетова А.С., Дергунова О.Ю. Формирование у студентов методов решения основных задач теоретической механики в электронно-образовательной системе MOODLE // *Современные проблемы науки и образования*. 2020. № 1. С. 18.
13. Krasnova L.A., Shurygin V.Y. Blended learning of physics in the context of the professional development of teachers. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. 2020. V. 12, № 1. P.38-52.
14. Шайкина О.И. Открытые образовательные ресурсы на основе смешанного обучения в Томском политехническом университете // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2016. Т. 5. № 1 (14). С. 134-136.
15. Тягульская Л.А., Сташкова О.В., Гарбузняк Е.С. Электронная информационно-образовательная среда как необходимая составляющая современного образовательного процесса // *Вестник Приднестровского университета. Серия: Физико-математические и технические науки. Экономика и управление*. 2016. Т. 3, № 3. С. 91-98.
16. Кравченко Г.В. Использование дистанционной среды Moodle в образовательном процессе студентов дневной формы обучения // *Известия Алтайского государственного университета*. 2013. № 2 (78). С. 23-25.

17. Смолянинова О.Г., Иванов Н.А. Обзор практик обеспечения электронной поддержки образовательного процесса средствами LMS MOODLE: опыт российских вузов // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2019. – Т. 8, № 2 (27). – С. 228-232.
18. Карпузова Т.В., Мерлина Н.И., Селиверстова Л.В. Использование некоторых элементов системы MOODLE в работе со студентами заочного отделения при изучении математических дисциплин // *Карельский научный журнал*. 2016. Т. 5, № 2 (15). С. 34-36.
19. Курдова М.А., Квасова А.С. Развитие электронной информационно-образовательной среды вуза - требование современности // *Уральский научный вестник*. 2018. Т. 3. № 1. С. 022-026.
20. Ваганова О.И., Смирнова Ж.В., Труфанова А.В. Возможности электронной среды MOODLE в привлечении абитуриентов вуза // *Карельский научный журнал*. 2017. Т. 6, № 2 (19). С. 13-15.
21. Bergmann J., Sams A. Flip your classroom: reach every student in every class every day. – 2012, Washington, DC: International Society for Technology in Education. – 122 p.
22. Заводчикова Н.И., Плясунова У.В. Использование модели организации обучения «Перевернутый класс» в курсе дисциплины «Методика обучения и воспитания в области информатики» // *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология*. 2016. № 1. С. 139-146.
23. Шурыгин В.Ю., Краснова Л.А. Особенности реализации технологии «перевернутый класс» в преподавании физики в вузе средствами LMS MOODLE // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2019. Т. 8, № 4 (29). С. 246-249.
24. Петрова Л.Е., Рубцов П.В. Опыт применения технологии смешанного обучения «Перевернутый класс» для студентов социологического факультета // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2015. № 10 (100). С. 109-116.
25. Симонова М.В. «Перевернутый класс» на занятиях по испанскому языку в вузе // *Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования*. 2016. № 2. С. 48-55.
26. Тимербаев Р.М., Шурыгин В.Ю. Активизация процесса саморазвития студентов при изучении курса «Теоретическая механика» на основе использования LMS Moodle // *Образование и саморазвитие*. 2014. № 4 (42). С. 146-151.
27. Шурыгин В.Ю., Краснова Л.А. Реализация историко-биографического подхода в преподавании физики средствами дистанционного обучения // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2018. Т. 7, № 2 (23). С. 323-327.

Статья поступила в редакцию 04.05.2020

Статья принята к публикации 27.08.2020