

УДК 517.53:378.147

Гиря Наталия Петровна

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теории функций и функционального анализа
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина
n_girya@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО

Аннотация. Внедрение различных информационных технологий в процесс обучения продолжает быть актуальным. В высшей школе разрабатываются новые формы и методы обучения, ориентированные на использование компьютерных интернет-технологий. В статье рассмотрены возможности применения технологий дистанционного обучения с помощью оболочки Moodle, описано использование основных элементов электронного курса. Приводятся результаты апробирования электронного курса наравне с классическим изложением курса теории функций комплексного переменного для студентов дневного отделения механико-математического факультета по специальности «Прикладная математика», описана одна из форм смешанного обучения. Проведен анализ эффективности применения смешанного обучения для студентов-математиков.

Ключевые слова: технологии дистанционного обучения; оболочка Moodle; теория функций комплексного переменного; смешанная форма обучения.

1. ВВЕДЕНИЕ

Постановка проблемы. Введение новых образовательных стандартов в высшей школе требует формирования и разработки новых подходов и принципиально новых критериев качества образования. Все большее развитие получают новые образовательные технологии, основанные на эффективном использовании в учебном процессе вузов современных средств и методов передачи знаний. В связи со стремительным развитием информационных технологий возникает необходимость новых подходов в изложении классических дисциплин, в частности, математических.

Традиционное аудиторное образование уже не отвечает всем требованиям, которые ему предъявляет современное общество. Электронная модель обучения, или дистанционное обучение, имеет определенное преимущество над традиционной — она более гибкая. Студент не посещает университет каждый день, заниматься можно в любом удобном месте и в любое время, всегда есть возможность вернуться к архиву сообщений в форуме и чате или архиву занятий, материал более структурирован и, как правило, его проще воспринимать. Возникает вопрос, а можно ли обучить классическим математическим дисциплинам удаленно? Ведь в отличие, например, от обучения иностранным языкам, где электронные технологии применяются достаточно давно, в изложении фундаментальных математических дисциплин приоритетом по-прежнему является изложение материала на доске.

Одним из новых подходов в изложении фундаментальных дисциплин является внедрение смешанного обучения, роль которого заключается в комплексном объединении электронного (дистанционного) обучения и традиционных аудиторных занятий. Смешанная модель обучения предоставляет студентам новые возможности по изучению дисциплин, поскольку можно не только в любое время просмотреть необходимый материал в режиме онлайн, но и пройти тестирование, проверить свои знания по отдельной теме или предмету в целом, ознакомиться с дополнительными источниками, которые точно соответствуют пройденным темам.

Таким образом, для математических дисциплин возникает необходимость рационального совмещения компонентов традиционного и дистанционного обучения для их эффективного взаимодействия в процессе обучения.

Анализ последних исследований и публикаций. Согласно официальной статистике виртуальной обучающей среды Moodle в мире зарегистрировано более 7 миллионов электронных курсов в 230 странах [8], причем число электронных курсов постоянно растет. Согласно статистическим данным, большинство слушателей по разным причинам предпочли бы учиться дома, в частности, многим не подходит обучение в аудитории в строго отведенное время, некоторые готовы лишь иногда посещать аудиторию. Кроме того, в западных странах наблюдается тенденция, когда работодатели все чаще отдают предпочтение студентам, получившим образование по смешанной системе, подразумевая, что такой студент способен к самообразованию и имеет хорошие навыки в работе с компьютером.

Концепция смешанной формы обучения возникла в 60-х годах XX ст., в частности, университет Массей в Новой Зеландии с 1964 года предлагает различные варианты обучения, в том числе по смешанной системе.

В 1999 году американским Интерактивным Учебным Центром, который разрабатывал программное обеспечение для обучения через интернет, был введен термин «смешанное обучение» (blended learning). Под этим термином некоторое время разными авторами понимались различные модели обучения, пока в 2006 году в статье [1] не было дано определение смешанного обучения, как формы обучения, при которой происходит объединение возможностей образования «в классе» и на компьютере. Стоит отметить, что вне зависимости от определения, все авторы в качестве основных составляющих элементов смешанной системы указывают следующие:

- элемент «face-to-face», то есть очное обучение, когда занятия проходят традиционно в аудитории;
- элементы «distance learning» — самостоятельная работа, сбор и обработка студентом нужной информации;
- обучение «online» — общение с преподавателем посредством интернета, например, через скайп, с помощью чата и форума в оболочке Moodle.

Широкое распространение смешанное обучение получило в преподавании иностранных языков [2; 4], однако следует отметить, что такие технологии обучения, как видеоуроки, аудирование использовались в таких курсах много десятилетий, также смешанное обучение внедряется в обучении программированию, истории. В то же время, применение компьютерных технологий в обучении фундаментальным математическим дисциплинам в высшей школе обычно не выходит за рамки использования прикладных математических пакетов (таких как Maple, Mathematica, Maxima и др. [3; 5; 6; 9]) и создания презентаций по отдельным темам.

Смешанное обучение направлено объединить в себе все преимущества как традиционного обучения в аудитории, так и дистанционного, то есть совместить компоненты традиционного и дистанционного обучения для их эффективного взаимодействия. Однако нет «универсального» набора таких компонентов, который можно было бы переносить в каждый новый курс без изменений и доработок, даже в условиях одной специализации. Каждый курс требует своего набора компонентов, обусловленного методическими задачами и программой этого курса.

Целью статьи является анализ возможностей и эффективности применения электронного курса, созданного в оболочке Moodle, параллельно с традиционным изложением курса для студентов дневного отделения специальности «Прикладная математика» и внедрение элементов смешанной формы обучения по отдельно взятому

математическому курсу, а также выделение основного набора компонентов электронного курса, наилучшим образом дополняющего традиционное обучение.

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования проводилось изучение и анализ отечественных и зарубежных публикаций, относящихся к теме исследования, специальной методической литературы, посвященной вопросам эффективности разных моделей обучения, инновациям в обучении в высшей школе, применению дистанционных курсов, построению и организации модели смешанного обучения.

К практическим методам исследования относятся: внедрение электронного курса; комбинирование обучения в аудитории с обучением при помощи средств интернета; опрос и анкетирование студентов-слушателей курса; сравнительный анализ успеваемости группы, студенты которой были подключены к электронному курсу, и группы того же потока, студенты которой к курсу подключены не были; анализ результатов контроля остаточных знаний.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Курс теории функций комплексного переменного традиционно читается в 5-м (2 лекционных часа в неделю) и 6-м семестрах (2 лекционных часа и 2 часа практики в неделю). В конце 5-го семестра предусмотрен зачет, в конце 6-го семестра — экзамен по курсу. Начиная с 2012–2013 учебного года, для студентов дневного отделения специальности «Прикладная математика» автором применяется электронный курс, параллельно с традиционным изложением в аудитории. Создание электронного курса теории функций комплексного переменного преследует несколько целей, в частности, мотивировать всех студентов к более глубокому изучению фундаментальной дисциплины, заинтересовать успевающих студентов в изучении отдельных дополнительных разделов, сориентировать и направить тех студентов, которые желают изучать курс самостоятельно.

Следует отметить, что студенты с заинтересованностью воспринимают подключение к электронному курсу, а статистика посещений Moodle свидетельствует, что каждый слушатель курса подключается онлайн не только для отправки модульных заданий, а и для просмотра и участия на других страницах курса, и в среднем находится онлайн не менее 1,5 часов в неделю.

Электронный курс разработан в оболочке Moodle — модульной программе с широкими возможностями по конфигурированию системы обучения в зависимости от поставленных задач [7]. Основной задачей изучения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» является обучение студентов теоретическим основам и методам теории функций комплексного переменного и применению этих методов для решения задач теоретического и практического характера в разных дисциплинах. Электронный курс соответствует основной программе дисциплины, отвечает всем основным требованиям, предъявляемым к электронным курсам.

Основными элементами курса являются:

- вспомогательный информационный блок, к которому относятся 2 форума (с разными настройками), чат, глоссарий, титульная страница курса, содержание и описание курса, основные требования программы, критерии оценивания, список литературы и полезные ссылки;

- раздел 1, который соответствует материалам осеннего семестра. Раздел состоит, в основном, из элементов «Лекция». В осеннем семестре в качестве отчетностей запланированы коллоквиум и зачет, поэтому в первом разделе размещены электронные лекции, доступ к которым открывается после прочтения лекции в аудитории, список вопросов и задач к коллоквиуму и зачету, 2 опроса (после 9-й лекции и в конце семестра) для осуществления обратной связи. При участии в опросе студенты должны оценить степень доступности и понимания материала. По результатам опроса назначаются дополнительные консультации для проработки теоретического материала, вызвавшего затруднения, создаются темы в форуме для обсуждения отдельных вопросов;
- раздел 2, который отвечает программе весеннего семестра, разбит на 3 модуля: «Вычисление вычетов», «Вычисление интегралов», «Конформные отображения». Каждый модуль содержит соответствующие разделу лекции и открытый опрос для обратной связи. Кроме того, первый модуль включает контрольную работу и тест по теме, во втором модуле размещено зачетное задание, в третьем модуле три домашних задания. Содержание раздела 2 в основном ориентировано на самостоятельное решение стандартных практических задач, что позволяет посвящать больше аудиторных часов практики для разбора теоретических задач, нестандартных методов решений, решения задач повышенной сложности;
- итоговый блок, где размещены вопросы по курсу и пример экзаменационного билета (экзамен проходит традиционно в аудитории), закрытый опрос.

Календарь электронного курса настроен отдельно, включена рассылка уведомлений об изменениях в курсе.

Первый форум создан для обсуждения организационных вопросов по курсу, обсуждения стандартных задач, и настроен так, что каждый участник видит ответы всех остальных участников форума.

Второй форум создан для обсуждения задач повышенной сложности, упражнений и вопросов, которые возникали дополнительно во время лекции. Этот форум настроен в режиме «Вопрос — ответ». Преподаватель видит ответы всех участников, а каждый участник может увидеть все обсуждение, происходящее в теме, только после того, как ответит сам.

Чат запланирован в виде онлайн консультации один раз в неделю в будний день вечером, однако следует заметить, что поскольку по курсу предполагались традиционные аудиторные консультации, то чат был востребован мало.

Глоссарий — традиционная составляющая любого дистанционного курса, на момент подключения слушателей к курсу содержал необходимый минимум терминов, далее студенты наполняли его по мере изучения курса.

Одной из дидактических задач подключения к электронному курсу является оценивание достижений студентов. Настройки курса позволяют визуализировать полученные результаты и оценки при выполнении студентом тестов и домашних заданий, что удобно и студенту, и преподавателю.

Отметим, что у студентов, подключенных к электронному курсу, периодически возникали практические трудности. Хотя оболочка Moodle предоставляет широкий набор инструментов для ввода формул, а именно ввод формул с помощью основного набора макрорасширений компьютерной верстки Latex и запись формул с помощью утилиты Equation, этих инструментов все же недостаточно для студента-математика. Ввод формулы превращается в трудоемкий процесс, причем отображение формул и математических символов не всегда происходит корректно. Поэтому при решении задач по некоторым темам (например, в модуле «Вычисление интегралов») задание

было оформлено в виде элемента «Задание с ответом в виде нескольких файлов» и студенты чаще всего загружали отсканированный вариант рукописной записи решения, либо сдавали рукописный вариант непосредственно преподавателю. Неудобства при создании быстрого ответа с формулой ограничивают также общение и консультации в чате.

Такие же проблемы с записью ответа периодически возникали и при ответах на вопросы тестов, поэтому приходится ограничивать число вопросов, в которых требуется ответ в виде формулы. Необходимо отметить, что тест — это часть курса, которая требует отдельного внимания преподавателя и постоянной доработки, иногда случалось, что и правильный ответ машина интерпретировала неверно, поскольку он был записан с лишним пробелом, через черту или как-то иначе, и не совпадал ни с одним из предложенных зарезервированных ответов для машины. Таким образом, запись ответа текстом или с помощью картинки ограничивает возможность проверки теста машиной, поэтому наиболее подходящими вопросами для тестов по курсу оказались вопросы с множественным выбором и вопросы на соответствие.

Закрытые и открытые опросы — одна из возможностей осуществления обратной связи, результаты опросов позволяют преподавателю своевременно уделить внимание возникшим пробелам в отдельных студентах, поменять темп изложения материала.

В целом возможности электронного курса позволяют визуализировать и структурировать все этапы обучения, разработать удобный план обучения.

4. ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенный анализ эффективности применения смешанного обучения для курса теории функций комплексного переменного для студентов дневного отделения специальности «Прикладная математика» позволяет выделить следующие преимущества подключения к электронному курсу:

- 1) возможность проведения проблемной лекции в следующем формате: содержание и основные моменты лекции анонсируются на сайте курса раньше, чем время лекции по расписанию (рассылается дополнительное уведомление), что позволяет студентам заранее самостоятельно ознакомиться, а преподавателю более детально разобрать важный материал в аудитории;
- 2) наличие электронного конспекта лекций, что позволяет отсутствующим в аудитории студентам, вовремя сориентироваться в разобранном материале; в целом, студентам легче восстановить детали лекции;
- 3) электронные домашние задания оказываются удобны прежде всего потому, что преподаватель и студент не привязаны ко времени передачи и проверки задания;
- 4) возможность проведения консультации онлайн;
- 5) форма работы на форуме в режиме «вопрос — ответ», при которой участники обсуждения не видят заранее ответы других, мотивирует студентов к самостоятельному решению задач, поиску нестандартных решений;
- 6) возможность постановки «аукционных» задач, для которых необходимо найти как можно больше способов решения, также способствует саморазвитию студента;
- 7) возможность использования дополнительных информационных ресурсов с видео по отдельным темам, что было использовано, например, в модуле «Конформные отображения»;
- 8) четкие и известные заранее критерии оценивания, возможность и студенту, и преподавателю в любой момент просмотреть журнал оценок, начисленные

баллы за каждое модульное задание, вернуться к комментариям по выполненному заданию;

- 9) улучшение коммуникации «преподаватель — студент», студенты принимают более активное участие в обсуждении материалов курса.

Анализ эффективности применения проводился на основании закрытого анкетирования, в котором все респонденты высоко оценили степень пользы для себя от подключения к электронному курсу, отметили, что имели больше возможностей для получения знаний; более 70% слушателей отметили уверенность в полученных знаниях. Также анализировались результаты тестов и модульных работ. В процентном отношении число оценок «хорошо» и «отлично» у студентов, подключенных к электронному курсу, на экзамене оказалось на 15% выше, а оценок «неудовлетворительно» на 10% ниже, чем среди остальных студентов того же потока. Результаты контроля остаточных знаний, проведенного через полгода, соответствовали результатам экзамена, отражали достаточно высокий уровень владения материалом.

Таким образом, модель смешанного обучения для курса теории функций комплексного переменного оправдана, однако требует тщательного выбора элементов электронного курса и отслеживания их эффективности в обучении этому курсу, отдельное внимание следует уделить выбору дополнительных электронных ресурсов.

В целом, смешанный подход к обучению дает больше интерактивности и стимулирует активное обучение, мотивирует студентов к учебно-познавательной деятельности, позволяет сформировать навыки самостоятельного обучения, способствует развитию творческого мышления и поиску нестандартных решений. Студенты становятся активными инициаторами своей самостоятельной учебной деятельности, в результате чего повышается их самосознание и самооценка, возникает стимул к дальнейшей работе и исследованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bonk C. . The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs / C. J. Bonk, C. R. Graham // San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer. — 2006. — 32 p.
2. Malinina I. Blended Learning of the English Language: Combining Online and Face-to-Face Teaching / I. Malinina // Infonomic Society. — London, 2012. — P. 247–251.
3. Будовская Л. М. Использование компьютерных технологий в преподавании математики / Л. М. Будовская, В. И. Тимонин // Инженерный журнал: наука и инновации. — 2013. — Вып. 5. — URL: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/736.html>.
4. Костина Е. В. Модель смешанного обучения (Blended Learning) и ее использование в преподавании иностранных языков / Е. В. Костина // Известия высших учебных заведений. Серия: Гуманитарные науки. — 2010. — Т. 1. — № 2. — С. 141–144.
5. Кривилев А. В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / А. В. Кривилев. — М. : Лекс-Книга, 2005. — 483 с.
6. Основы использования математического пакета maple в моделировании : учебное пособие / Международный институт компьютерных технологий. — Липецк, 2006. — 119 с.
7. Работа в системе управления дистанционным обучением Moodle / [Левчук В. Г., Зиновьев Д. В. и др.]; под ред. В. Г. Левчука. — Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2012. — 38 с.
8. Новости обучающей виртуальной среды Moodle [Электронный ресурс]. — Режим доступа : moodle.com/news/moodle-fact-sheet/.
9. Эргашев Ж. Б. Пути оптимизации преподавания высшей математики с применением информационных технологий / Ж. Б. Эргашев // Молодой ученый. — 2013. — №8. — С. 450–452.

Матеріал надійшов до редакції 09.03.2015 р.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В КУРСІ ТЕОРІЇ ФУНКЦІЙ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ

Гиря Наталія Петрівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії функцій та функціонального аналізу Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна
n_girya@mail.ru

Анотація. Впровадження різних інформаційних технологій у процес навчання все більш актуальне. У вищій школі розробляються нові форми і методи навчання, орієнтовані на використання комп'ютерних Інтернет-технологій. В статті розглядаються можливості застосування технологій дистанційного навчання за допомогою оболонки Moodle, описано використання основних елементів електронного курсу. Наведено результати апробації електронного курсу нарівні з класичним викладанням курсу теорії функцій комплексної змінної. Курс застосовано для студентів денної форми навчання механіко-математичного факультету за спеціальністю «Прикладна математика», описана одна з форм змішаного навчання. Проведено аналіз ефективності застосування змішаного навчання для студентів-математиків.

Ключові слова: технології дистанційного навчання; оболонка Moodle; теорія функцій комплексної змінної; змішана форма навчання.

BLENDED LEARNING EFFECTIVENESS IN THE COURSE OF THE THEORY OF FUNCTIONS OF A COMPLEX VARIABLE

Nataliia P. Hyria

Ph.D. in physics and mathematics, Associate professor of Theory of Functions and Functional Analysis Department
V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
n_girya@mail.ru

Abstract. Implementation of different information technologies in the studying process continues to be relevant. In a higher school new forms and methods of training, focused on the use of internet technology are being developed. The paper discusses the possibility of using distance learning technologies via Moodle shell, describes how to use the basic elements of e-learning course. The results of testing of e-learning course compared with the classic statement of the course of complex variable theory for full-time students of Mechanics and Mathematics Faculty, specialty "Applied Mathematics", are provided. One of the form of blended learning is described. The analysis of the effectiveness of blended learning for students of mathematics was performed.

Keywords: distance learning technologies; Moodle shell; theory of function of complex variable; blended learning.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bonk C. J. The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs / C. J. Bonk, C. R. Graham // San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer. — 2006. — 32 p. (in English).
2. Malinina I. Blended Learning of the English Language: Combining Online and Face-to-Face Teaching / I. Malinina // Infonomic Society. — London, 2012. — P. 247–251 (in English).
3. Budovskaja L. M. Using of computer technology in the teaching of mathematics / L. M. Budovskaja, V. I. Timonin // Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii. — 2013. — V. 5. — URL: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/736.html> (in Russian).
4. Kostina E. V. Blended learning and its use in teaching foreign languages / E. V. Kostina // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Serija: Gumanitarnye nauki. — 2010. — V. 1. — No.2. — P. 141–144 (in Russian).

5. Krivilev A. V. Fundamentals of computer mathematics using the system MATLAB/ A. V. Krivilev // M. : Leks-Kniga, 2005. — 483 p. (in Russian).
6. Basics of using mathematical modeling package maple: Uchebnoe posobie / Mezhdunarodnyj institut komp'juternyh tehnologij. — Lipeck, 2006. — 119 p. (in Russian).
7. Work in the control system of distance learning Moodle / [Levchuk V. G., Zinoviev D. V., etc .]; pod red. V. G. Levchuka. — Kh. .: KNU Karazin, 2012. —38 p. (in Russian).
8. News learning virtual environment Moodle [online]. — Available from : moodle.com/news/moodle-fact-sheet/ (in English).
9. Jergashev Zh. B. Ways to optimize the teaching of higher mathematics with application of information technologies / Zh. B. Jergashev // Molodoj uchenyj. — 2013. — No.8. — С. 450–452 (in Russian).