

Васильев Максим Дмитриевич

кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры «Высшая математика» Института
математики и информатики Северо-Восточного
федерального университета имени М.К. Аммосова

Матвеева Оксана Изотовна

кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Высшая математика»
Института математики и информатики
Северо-Восточного федерального
университета имени М.К. Аммосова

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВУЗА НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Аннотация:

В статье представлен опыт организации контрольных мероприятий с использованием системы дистанционного обучения в условиях новых образовательных стандартов. Обширный инструментарий системы Moodle позволяет автоматизировать процесс контроля знаний студентов и провести анализ результатов в разных формах. Рассматриваются особенности использования модуля настройки тестовых заданий и внедрения в них математических выражений. Приводится описание возможностей системы для создания банка вопросов и тестовых материалов. Использование электронной системы тестирования позволяет интенсифицировать процесс обучения, создавая оптимальные условия для реализации принципов дифференциации и индивидуализации обучения. Увеличение объема интерактивных способов взаимодействия преподавателя и студента обусловлено изменением системы образования в целом. Применение электронного обучения в связке с традиционными методами позволяет эффективно организовать образовательную деятельность.

Ключевые слова:

Moodle, математика, электронное обучение, дистанционная форма обучения, банк вопросов, тестирование.

Vasilyev Maxim Dmitrievich

PhD in Physico-Mathematical Sciences,
Associate Professor, Mathematic Department,
North-Eastern Federal University

Matveeva Oksana Izotovna

PhD in Physico-Mathematical Sciences,
Associate Professor, Mathematic Department,
North-Eastern Federal University

INTEGRATION OF E-LEARNING IN THE UNIVERSITY EDUCATIONAL PROCESS ON THE EXAMPLE OF MATHEMATICAL TEST TASKS USAGE

Summary:

The experience of organizing control measures using a distance learning system in the context of new educational standards is presented in the article. Extensive toolkit of the Moodle system allows to automate the process of monitoring students' knowledges and to analyze the results in various forms. The features of using the module for setting up test tasks and introducing mathematical expressions into them are considered. The description of the capabilities of the system for creating a database of questions and test materials is given. Using an electronic testing system allows to intensify the learning process, creating optimal conditions for the implementation of the differentiation principles and individualization of training. The volume increase of interactive methods of interaction between teacher and student is caused by the change of the education system as a whole. The use of e-learning in conjunction with traditional methods allows organize educational activities effectively.

Keywords:

Moodle, mathematics, e-learning, distance learning, database of questions, testing.

В течение последних лет в сфере высшего образования происходят серьезные изменения в связи с внедрением новых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Согласно этим стандартам, высшее учебное заведение самостоятельно решает, какие дисциплины и в каком объеме включать в основную образовательную программу (ООП). В ситуации увеличения верхних пределов учебной нагрузки и числа обучающихся на одного преподавателя не всегда удается получить на выходе продуманную образовательную программу.

Согласно требованиям ФГОС 3++, образовательная организация должна обеспечить обучающихся постоянным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), которая содержит электронные образовательные ресурсы. ЭИОС организации должна дополнительно обеспечивать фиксацию хода образовательного процесса и проведение учебных занятий с применением электронного обучения. Таким образом, преподаватель уже не «может» (т. е.

по своему усмотрению), а «должен» (т. е. обязан) организовать свою работу, используя совокупность взаимодействующих систем: информационных ресурсов, электронных средств обучения, современных средств коммуникации и педагогических технологий.

Использование современных информационных и коммуникационных технологий в образовании обусловлено новыми образовательными запросами общества, семьи и государства. Образовательные технологии с применением различных способов и средств доставки образовательных ресурсов составляют основу системы открытого образования [1]. При этом главным инструментом служат разного рода электронные образовательные ресурсы и распространенные в мировой практике системы дистанционного обучения (СДО). Среди многочисленных определений понятия «дистанционное обучение» наиболее точными являются те, в которых, кроме технических подробностей, указывается системность всего процесса и необходимость достижения конечной цели [2]. Широкое внедрение в образовательный процесс вуза дистанционных технологий обучения является перспективным направлением и отличительной особенностью развития современного высшего образования [3; 4]. При этом изучение проблемы сбалансированного использования новых технологий обучения и его влияния на качество подготовки обучающихся требует постоянного внимания, что обусловлено непрерывным развитием информационных технологий.

Контроль и оценка знаний являются важными элементами процесса обучения. Одним из популярных инструментов любой системы электронного обучения является функция формирования контрольных заданий в виде тестов. Использование тестирования как инструмента оценки знаний в высшей школе вызывает оживленные дискуссии в научной среде. Сторонниками и противниками тестирования приводятся аргументы в подтверждение своей позиции [5]. Преимущества и недостатки использования средств СДО для контроля и оценки результатов обучения совпадают с выводами большинства работ по данной теме.

Основным преимуществом тестирования является возможность определять объективные критерии оценки знаний. В условиях сокращения часов на проверку работ и увеличения аудиторной нагрузки особое значение приобретает такая положительная сторона тестирования, как экономия времени, возможность за короткое время опросить большое количество обучающихся.

При всей внешней привлекательности использование онлайн-методов контроля и оценки результатов обучения имеет существенные проблемы, как методологические, так и технические. Основным проблемным моментом является слабый контроль процесса онлайн-тестирования, что снижает уровень достоверности полученных результатов и затрудняет объективную оценку качества обучения. Внедрение электронного обучения требует хорошо выстроенной технологической инфраструктуры. Необходимость разработки и внедрения онлайн-технологий в обучение упирается в проблему ИТ-компетентности преподавателя. Эти недостатки являются прямыми отражениями достоинств электронного обучения [6].

Во второй половине XX в. в академической среде создаются различные программные средства и приложения для администрирования учебных курсов. Технологическое развитие дистанционного обучения становится необходимым для университетов из-за большого количества студентов и возросшей нагрузки на учебные отделы [4; 7].

Изначально системы электронного обучения разрабатывались для локального размещения на серверах. При этом для каждой системы создавался свой редактор учебных курсов, который нельзя было использовать для работы в другой системе. Большинство современных систем управления обучением основаны на web-технологиях. В целях обеспечения стандартизации создаваемый учебный контент соответствует определенным международным стандартам (SCORM, Tin Can и т. п.). Выбор единой системы электронного обучения в вузе ставит определенные ограничения для преподавателей.

Одной из популярных систем управления обучением является Moodle [8]. Для данной системы характерны: интуитивно понятный web-интерфейс с набором многофункционального инструментария, свободное использование на основе лицензии GNU GPL.

К основным особенностям СДО Moodle относятся: широкие возможности по размещению и актуализации учебного материала; широкий коммуникационный функционал для взаимодействия участников образовательного процесса; возможность контроля участников курса с помощью отчетов статистики активности; возможность использования как для заочного, так и очного обучения [9].

Высокий уровень интерактивности обучения, многообразие форм учебных материалов, возможности модульного структурирования курсов, создания индивидуальных траекторий обучения, наличие постоянно активной справочной системы, комфортность и конфиденциальность обучения способствуют существенному повышению интереса к изучаемому предмету, развитию навыков и активизации самостоятельной работы студентов [10].

Электронная информационная образовательная среда Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) создана с целью информационного обеспечения образовательного процесса в соответствии с требованиями к реализации образовательных программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и аспирантуры. При реализации образовательных программ в СВФУ используются различные образовательные технологии, в том числе элементы электронного обучения на базе системы Moodle.

Остановимся на опыте разработки и применения тестовых заданий по математике для направлений подготовки: 08.03.01 «Строительство», 07.03.01 «Архитектура», 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», 35.03.02 «Технология деревообработки». Курс «Математика» на этих направлениях подготовки изучается в течении 1–4-го семестров и нацелен на формирование следующих компетенций: ОПК-1 – способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ОПК-2 – способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

Согласно правилам и структуре организации курсов в yagu.s-vfu.ru, дисциплина «Математика» размещается внутри каждого направления подготовки. Такой порядок организации курсов оправдан различием в объеме часов и разными графиками учебного процесса. В то же время актуализация материалов всех курсов занимает больше времени. Различия в курсах заключаются не только в количестве разделов дисциплины и объеме материалов, но и в применении разных методов и инструментов электронного обучения. Использование шаблонного курса не способствует развитию индивидуального мастерства преподавателя. Создание одного эталонного курса и последующее его копирование не решает вопрос оптимизации трудозатрат на сопровождение курсов.

Среди обширного функционала системы Moodle одним из основных инструментов является создание тестов. Тестовые задания формируются в контролирующем модуле, где также находятся материалы других контрольных мероприятий (коллоквиумы, расчетно-графические работы, контрольные работы). Тесты используются во время практических занятий и в дистанционном онлайн-режиме во внеаудиторное время. В настоящее время по курсу «Математика» на тестовые задания отводится 60 % баллов от общего объема контрольных мероприятий.

В соответствии с принципом создания тестовых заданий, сначала формируется банк вопросов по всем разделам дисциплины. Комплекты тестов для каждого профиля подготовки формируются из единого банка вопросов и соответствуют компетенциям государственного образовательного стандарта, а также разделам и темам учебной программы дисциплины «Математика».

Распределение вопросов по категориям и подкатегориям позволяет проводить гибкий охват тем при формировании тестов (рис. 1). Тестирование можно быть по одной отдельной категории или по разделу, включающему несколько тем. Распределение вопросов по категориям также необходимо для выбора вопросов случайным образом из определенной категории.

В системе Moodle СВФУ нет возможности разместить банк вопросов на уровне профиля преподавателя, он создается только внутри конкретного курса. Использование одного эталонного банка вопросов влечет необходимость его экспортирования во все курсы. Учитывая регулярность вносимых исправлений и дополнений в банке вопросов эта частая процедура в системе имеет существенный недостаток. Восстановление резервной копии через функцию экспорта и импорта банка вопросов требует предварительного ручного удаления предыдущей версии базы.

Создание банка вопросов затрагивает такие методологические аспекты, как: построение вопроса, использование различных типов вопросов и ответов, классификация вопросов по уровню сложности, использование единого стиля и т. д. Изучению этих проблем посвящены работы В.С. Аванесова, Г. Алимова, В.И. Васильева, Ф.А. Джумабаевой, В.Б. Челишковой, А. Морева, Г. Раша, Х. Суена, Г.Ф. Кудера, М.В. Ричардсона, В.М. Свириденко, Л. Яноши и др.

Основным объектом математических вычислений являются формулы, поэтому при оценке теоретических знаний студента особое внимание надо уделить знанию и пониманию формул. Составление тестовых заданий по математическим дисциплинам имеет ряд особенностей. Во-первых, система Moodle не предусматривает возможности ввода формулы с клавиатуры в качестве ответа. Это налагает ограничение на использование формы вопроса с открытым ответом. Во-вторых, в системе Moodle математические выражения и формулы вводятся в формате текстового редактора TeX [9]. Таким образом, использование математических формул, различных технических символов и графиков в тестовых материалах по математическим и техническим дисциплинам требует соответствующей компетентности преподавателя.

Редактировать категории ⓘ

Категории вопросов для «Курс: МАТЕМАТИКА 1 Курс (ПГС-19, ТГВ-19, ПСМ-19, ОИСД-19)»

- По умолчанию для 122301 (0) ✖ ⚙
- Линейная алгебра (0) ✖ ⚙ ⬅ ➡
 - Матрицы (10) ✖ ⚙ ⬅ ➡
 - Определители (14) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Теория (11) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Теория определителя (5) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Умножение матриц (7) ✖ ⚙ ⬅ ➡
- Векторная алгебра (0) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Линейные операции (15) ✖ ⚙ ⬅ ➡
 - Нелинейные операции (13) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Теория (15) ✖ ⚙ ⬅ ➡
- Аналитическая геометрия (0) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Кривые второго порядка (11) ✖ ⚙ ⬅ ➡
 - Плоскость в пространстве (12) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Прямая в пространстве (12) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Прямая на плоскости (9) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Уравнения прямой на плоскости (10) ✖ ⚙ ⬅ ➡
- Введение в анализ (0) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇
 - Неопределенности на замечательные пределы (11) ✖ ⚙ ⬅ ➡
 - Обычные неопределенности (9) ✖ ⚙ ⬅ ➡ ⬆ ⬇

Версия для слабовидящих

Настройки

- Управление курсом
 - Режим редактирования
 - Редактировать настройки
- Пользователи
- Фильтры
- Отчеты
- Оценки
- Значки
- Резервное копирование
- Восстановить
- Импорт
- Очистка
- Банк вопросов
 - Вопросы
 - Категории
 - Импорт
 - Экспорт
- Хранилища
- Настройки дополнительных полей курса
- Переключиться к роли...
- Настройки моего профиля

Рисунок 1 – Категории банка вопросов

Формирование тестовых заданий происходит по мере необходимости. В настройках теста имеются различные возможности управления: синхронизация времени (назначение начала и окончания тестирования, ограничение продолжительности тестирования), установка категории оценки и количества попыток прохождения теста, установка случайного перемешивания вопросов и вариантов ответов, установка пароля, настройки просмотра и т. д. [11]. Можно гибко настроить информацию, выдаваемую после завершения тестирования, это позволяет использовать систему тестирования не только как контролирующий модуль, но и как мощное средство самообразования и самоконтроля.

Одним из спорных моментов внедрения тестовых заданий в качестве инструмента текущей проверки является его использование в дистанционном онлайн-режиме. Отсутствие или слабый контроль идентификации личности при этом снижает достоверность результатов. Для более объективной оценки промежуточных аттестаций нами используются и традиционные методы контроля. Итоговое экзаменационное тестирование через систему Moodle проходит в компьютерных классах. На практике были замечены различные способы нечестного прохождения экзаменационных испытаний. Например, во время экзамена были попытки выполнения тестовых заданий из разных мест под одним и тем же зарегистрированным логином студента. Данное нарушение определяется в журнале событий с помощью фиксации IP-адресов доступа студента к элементам курса. Одним из способов избегания таких нарушений является назначение пароля доступа к экзаменационному тесту. Также можно разрешить доступ к тесту только из определенных подсетей локальной сети или Интернета, задав список частичных или полных IP-адресов. Это может быть особенно полезно, если требуется прохождение теста только из определенной аудитории.

Несомненным преимуществом использования онлайн-тестов является высокая вариативность внутренней структуры заданий и автоматическая обработка результатов. В условиях увеличенной аудиторной нагрузки и большого количества студентов это существенно облегчает работу.

Для успешного применения смешанного обучения, когда электронное обучение используется совместно с традиционными методами, огромное значение имеет наличие соответствующей сетевой инфраструктуры. Доступ к высокоскоростному беспроводному каналу Интернета через wi-fi определяет полноценное использование всех преимуществ электронного обучения в СВФУ. Развитие мобильных технологий позволило беспрепятственно использовать смартфоны для выполнения тестовых заданий во время практических занятий. В единичных и очень редких случаях студент, не имеющий доступа к сети, выполняет контрольную работу в традиционной бумажной форме. В системе Moodle не хватает такого функционала, как формирование офлайн-вариантов тестовых заданий.

На начальном этапе использование элемента «Тест» системы Moodle требует значительных трудозатрат. Подготовка материалов и внедрение их в систему занимают больше времени по сравнению с традиционными методами проведения практических занятий. Имеющийся объем базы вопросов, удовлетворяющий требованиям учебной программы, был сформирован в результате работы в течение четырех лет.

Накопленный опыт позволяет сделать вывод, что организация контрольных мероприятий в виде онлайн-тестов в целом эффективна, но не может быть единственным инструментом контроля знаний в образовательном процессе вуза. Для полного формирования компетенций необходимо развивать коммуникативные способности обучающегося, а это достигается, например, в процессе устного коллоквиума. Таким образом, для формирования достаточного уровня математической компетентности студентов наиболее эффективным методом обучения можно считать технологию смешанного обучения.

Эффективное использование тестовых заданий в вузе, как элемента системы электронного обучения, реализуется при соблюдении ряда условий:

- достаточный уровень информатизации среды вуза (наличие интегрированных информационных систем, ресурсов телекоммуникаций и т. д.);
- выбор подходящей платформы для организации электронного обучения (тип лицензии, наличие в системе необходимого функционала с учетом специфики учебной дисциплины);
- IT-компетентность преподавателей вуза в области разработки и использования тестовых заданий в процессе обучения;
- системный подход в использовании тестовых заданий (регулярное обновление банка вопросов, анализ и доработка заданий, выбор оптимального плана использования тестовых заданий в учебном процессе);
- готовность студентов к систематической работе с онлайн-тестами.

Ссылки:

1. Мурзина И.Я. Открытое образование как феномен культуры // Педагогика и просвещение. 2016. № 1. С. 82–91.
2. Аюпова Л.Э. Дистанционное обучение и российские реалии // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». 2016. Т. 18 (9). С. 10–15.
3. Савастыина А.А. Проблемы внедрения дистанционного обучения в образовательный процесс // Вестник Челябинского государственного университета. 2015. № 19 (374). С. 178–181.
4. Открытые университеты: сравнительный подход [Электронный ресурс]. URL: <https://www.websoft.ru/db/wb/099CF80730BAE573C3256F2A0042A27B/doc.html> (дата обращения: 10.10.2019).
5. Прахова М.Ю., Коловертнов Г.Ю., Шаловников Э.А. О месте тестирования как инструмента оценки знаний в вузе // Высшее образование в России. 2012. № 7. С. 113–116.
6. Schoonenboom J. Using an adapted, task-level technology acceptance model to explain why instructors in higher education intend to use some learning management system tools more than others // Computers & Education. 2014. Vol. 71. P. 247–256.
7. Davis B., Carmean C., Wagner E.D. The Evolution of the LMS: From Management to Learning // The eLearning Guild. 2009. P. 24 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elearningguild.com/insights/137/the-evolution-of-the-lms-from-management-to-learning/> (дата обращения: 10.10.2019).
8. Moodle. Community driven, globally supported [Электронный ресурс]. URL: <http://moodle.org>, свободный (дата обращения: 10.10.2019).
9. Васильев М.Д., Васильева Н.В. Применение системы Moodle в процессе формирования математической компетентности студентов технических направлений // Общество: социология, психология, педагогика. 2018. № 12. С. 234–239. <https://doi.org/10.24158/spp.2018.12.40>.
10. Amandu G.M., Muliira J.K. and Fronda D.C. Using moodle e-learning platform to foster student self-directed learning: Experiences with utilization of the software in undergraduate nursing courses in a Middle Eastern university // Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2013. № 93. P. 677–683.
11. Пигузов А.А., Александрова А.А. Опыт применения системы дистанционного обучения Moodle в преподавании дисциплин учебного плана студентам направления обучения «Менеджмент» // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2016. Т. 22. С. 159–162.

References:

- Amandu, GM & Muliira, JK & Fronda, DC 2013, 'Using Moodle E-learning Platform to Foster Student Self-directed Learning: Experiences With Utilization of the Software in Undergraduate Nursing Courses in a Middle Eastern University', *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, no. 93, pp. 677-683.
- Ayupova, LE 2016, 'Distance Learning and Russian Realities', *Electronniy nauchno-obrazovatel'nyy vestnik "Zdorovie i obrazovanie v XXI veke"*, vol. 18 (9), pp. 10-15, (in Russian).
- Davis, B & Carmean, C & Wagner, ED 2009, *The Evolution of the LMS: From Management to Learning, The eLearning Guild*, 24 p., viewed 10 October 2019, <<https://www.elearningguild.com/insights/137/the-evolution-of-the-lms-from-management-to-learning/>>.
- Moodle. *Community driven, globally supported*, viewed 10 October 2019, <<http://moodle.org>>.
- Murzina, IYa 2016, 'Open Education as a Cultural Phenomenon', *Pedagogika i obrazovanie*, no. 1, pp. 82-91, (in Russian).
- Open universities: a Comparative Approach*, viewed 10 October 2019, <<https://www.websoft.ru/db/wb/099CF80730BAE573C3256F2A0042A27B/doc.html>>, (in Russian).

Piguzov, AA & Aleksandrova, AA 2016, 'The Experience of Using the Moodle Distance Learning System in the Teaching of Curriculum Disciplines to Students in the Management Direction of Study', *Vestnik kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.A. Nekrasova*, vol. 22, pp. 159-162, (in Russian).

Prakhova, MYu & Kolovrtnov, GYu & Shalovnikov EA 2012, 'Testing as a Tool to Assess Knowledge at the University', *Visshiee obrazovanie v Rossii*, no. 7, pp. 113-116, (in Russian).

Savastina, AA 2015, 'Problems of Introducing Distance Learning Into the Educational Process', *Vestnik chelyabinskogo gosudartvennogo universiteta*, no. 19 (374), pp. 178-181, (in Russian).

Schoonenboom, J 2014, 'Using an Adapted, Task-level Technology Acceptance Model to Explain Why Instructors in Higher Education Intend to Use Some Learning Management System Tools More Than Others', *Computers & Education*, vol. 71, pp. 247-256.

Vasiliev, MD & Vasilieva, NV 2018, 'Application of the Moodle System in the Process of Forming the Mathematical Competence of Students in Technical Areas', *Obschestvo: sociologiya, psichologiya, edagogika*, no. 12, pp. 234-239, <https://doi.org/10.24158/spp.2018.12.40>, (in Russian).

Редактор: Смирнова Светлана Леонидовна
Переводчик: Дубина Юлия Юрьевна