УДК 378.147:53
ББК 74.48

DOI: 10.31862/2218-8711-2020-2-201-214

ВИРТУАЛЬНАЯ СРЕДА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

THE VIRTUAL ENVIRONMENT OF MANAGING THE EDUCATIONAL PROCESS

Васильева Наталья Викторовна

Доцент кафедры математики Санкт-Петербургского государственного морского технического университета – СПбГМТУ, кандидат технических наук
E-mail: vasileva_n2017@mail.ru

Vasilieva Natalia V.

Assistant Professor at the Department of Mathematics, St. Petersburg State Marine Technical University – SMTU, PhD in Engineering
E-mail: vasileva_n2017@mail.ru

Григорьев-Голубев Владимир Викторович

Заведующий кафедрой математики Санкт-Петербургского государственного морского технического университета – СПбГМТУ, кандидат физико-математических наук
E-mail: grig_golubev@mail.ru

Grigoriev-Golubev Vladimir V.

Head of the Department of Mathematics, St. Petersburg State Marine Technical University – SMTU, PhD in Physics and Mathematics
E-mail: grig_golubev@mail.ru

Евграфова Ирина Владимировна

Доцент кафедры математики Санкт-Петербургского государственного морского технического университета – СПбГМТУ, кандидат педагогических наук
E-mail: spbgmtu@yandex.ru

Evgrafova Irina V.

Assistant Professor at the Department of Mathematics, St. Petersburg State Marine Technical University – SMTU, PhD in Education
E-mail: spbgmtu@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается методология управления самостоятельной работой обучающихся в формате

Abstract. The article deals with the methodology of management of independent work of students in the blended learning framework

Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

© Васильева Н. В., Григорьев-Голубев В. В., Евграфова И. В., 2020

смешанного обучения на основе виртуальной образовательной среды, являющейся компонентом электронной информационно-образовательной среды вуза. Особое внимание уделяется требованиям к интерактивным программным продуктам, составляющим основу виртуальной среды обучения: требованиям удобства, доступности, дидактической эффективности, и средствам их разработки.

Ключевые слова: смешанное обучение, виртуальная среда обучения, электронный учебный курс, управление образовательным процессом, тестовый контроль.

based on a virtual educational environment, which is a component of the electronic information and educational environment of the University. Particular attention is paid to the requirements for interactive software products that form the basis virtual of the learning environment: the requirements of convenience, accessibility, didactic efficiency, and tools for their development.

Keywords: blended learning, virtual learning environment, e-learning course, educational process management, test control.

Введение

Согласно ФГОС третьего поколения, «каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза» [1]. В работе [2] описаны результаты анализа различных трактовок понятия «электронная информационно-образовательная среда». В работе [3] ЭИОС описана как единая открытая электронная платформа, включающая в себя как информационную среду администрирования, так и виртуальную среду управления образовательными программами.

Основной целью и задачей ЭИОС в образовательной деятельности вуза является организация интерактивного взаимодействия всех участников учебного процесса в режиме онлайн. Разработанная ЭИОС вуза включает в себя следующие компоненты:

- систему администрирования вуза;
- информационно-образовательные ресурсы: публикация в открытом доступе через «Личный кабинет» информации об основных образовательных программах, об учебных планах всех образовательных программ, электронные портфолио как обучающихся, так и преподавателей;
- доступ к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в учебных программах;
- систему управления образовательными программами: интерактивные электронные учебные курсы (ЭУК), электронные методические материалы, поддерживающие теоретический курс изучаемых дисциплин, варианты индивидуальных домашних заданий и курсовых проектов, систему тестирования.

В настоящей работе мы будем обсуждать вопросы создания виртуальной среды как основы управления образовательными программами математических дисциплин в рамках смешанного обучения, в котором элементы онлайн-обучения, дополняющие

традиционное аудиторное обучение, способствуют управлению самостоятельной работой обучающихся.

Виртуальная среда управления образовательными программами

Платформой системы управления образовательными программами вуза являются учебные сайты кафедр, размещенные на портале вуза, а направления, по которым осуществляется управление образовательными программами, включают в себя: управление самостоятельной работой обучающихся, доля которой в учебных программах российского образования непрерывно растет, и мониторинг качества обучения в течение всего образовательного процесса.

Примером подобного сайта с размещенными на нем учебными материалами и с хорошо разработанной системой администрирования, позволяющей управлять самостоятельной работой обучающихся, может служить сайт кафедры математики Санкт-Петербургского государственного морского технического университета (СПбГМТУ), размещенный в сети Интернет на портале www.smtu.ru и доступный обучающимся через авторизацию [4].

Учебный сайт будет выполнять функцию управления образовательными программами, если на нем будут размещены как материалы пассивного обучения (чтение контента):

- электронные курсы лекций по всем модулям изучаемой дисциплины; индивидуальные задания (типовые расчеты);
- методические пособия по выполнению типовых расчетов (рабочие тетради);
- методические пособия по выполнению курсовых проектов и программные продукты, способствующие активному обучению;
- интерактивные электронные учебные курсы (ЭУК);
- программы тестирования.

В смешанном обучении, характеризующемся интеграцией технологий и традиционного (аудиторного) и инновационного (электронного) обучения, особенно важной становится задача управления самостоятельной работой обучающихся, которая проходит в основном за пределами учебной аудитории. Для эффективного управления учебным процессом в системе удаленного доступа особенно важно, чтобы в системе управления была организована обратная связь с обучаемыми. «Именно организация обратной связи отличает современные системы управления обучением (LMS – Learning Management System) от хранилища файлов» [5].

В табл. 1 показаны результаты проведенного преподавателями кафедры математики СПбГМТУ социологического опроса об использовании информационных материалов сайта кафедры.

Результаты показали, что к пассивному использованию учебных материалов склонны обучающиеся, показывающие невысокие результаты в контрольных испытаниях. Наиболее мотивированные, то есть те, кто идет на экзамен за высокой оценкой, шире используют активные формы онлайн-обучения. Хотя существует и обратная зависимость: именно использование активных форм онлайн-технологий способствует решению главной задачи обучения – выработке навыков решения практических задач и осуществлению контроля

Таблица 1

Использование учебных электронных материалов, %

Учебные материалы сайта	Средний балл обучающихся		
	3	3,5–4	4,5–5
Электронные курсы лекций	10	20	20
Рабочие тетради	90	50	10
ЭУК	10	20	70
Тестирование	–	20	60

усвоения знаний. При этом все обучающихся говорили, что использование элементов онлайн-обучения не только помогают им в самостоятельной работе, но и дают возможность понять практическую значимость учебной дисциплины.

Управление образовательными программами вуза эффективно, если создана виртуальная образовательная среда учебного процесса, которая создается на основе интерактивных ЭУК и системы тестирования, то есть программных продуктов, способствующих как активному обучению, так и осуществлению контроля усвоения знаний обучаемых.

Интерактивные ЭУК как элементы управления самостоятельной работой обучающихся

ЭУК являются интерактивными, если обучающийся может сам управлять процессом обучения, то есть выбирать собственную образовательную траекторию, темп, глубину и объем усвоения информации. Если в ЭУК размещен и раздел личного мониторинга, то обучающийся может сам оценить уровень полученных им знаний и умений. Следовательно, при разработке ЭУК должны учитываться не только педагогические технологии, но и информационные, то есть формат ЭУК должен удовлетворять основным требованиям, предъявляемым к веб-продуктам сети Интернет. Эти требования, которые веб-программисты называют требованиями usability (удобства), впервые были описаны Я. Нильсеном в работе [6] и названы *эвристиками*. К требованиям usability относятся:

- принцип минимизации;
- принцип единообразия;
- принцип информированности о состоянии системы;
- соответствие текста и формата устройства, для которого он предназначен.

Разработка ЭУК в соответствии с этими требованиями подробно описана в работах [7; 8]. Мы продемонстрируем реализацию ЭУК с учетом двух последних критериев, поскольку именно они предоставляют возможность обучаемому самому управлять самостоятельной работой. Принцип информированности о состоянии системы, так называемый дружественный интерфейс (система связи между элементами ЭУК), означает возможность перехода от одного элемента ЭУК к другому по ясному из виду экрана и понятному без дополнительных инструкций пути. Следовательно, формат ЭУК должен быть разработан с учетом этого требования. ЭУК будет соответствовать устройству, для которого он

предназначен, если используемый в веб-документах язык гипертекстовой разметки (Hyper Text Markup Language, HTML) размещается на экране с учетом его особенностей.

На рис. 1 показано окно просмотра одного занятия ЭУК «Интегральное исчисление функций одной переменной», разработанного на кафедре математики СПбГМТУ.

Из рисунка ясна структура ЭУК: два модуля – «Неопределенный интеграл» и «Определенный интеграл». Каждый модуль разбит на занятия, а в качестве единицы занятия выбирается одна веб-страница, которая размещается на одном экране и не требует дополнительной «прокрутки». В этом случае чтение контента будет аналогично перелистыванию страниц книги, а не просмотру длинного свитка.

Представленная веб-страница ЭУК демонстрирует:

- использование выделения цветом отдельных частей текста, что способствует разделению его на составляющие – главные и дополнительные;
- размещение в левой части экрана меню занятия и кнопки перехода к списку занятий (а из него на главную страницу), что обеспечивает удобную навигацию по всему учебнику;
- набор кнопок, которые открывают дополнительную информацию.

Разработка ЭУК, способствующих активному обучению, предполагает создание программной оболочки, простой и удобной в использовании, чтобы преподаватель мог редактировать и дорабатывать на ее основе свой ЭУК с учетом особенностей используемых электронных или мобильных устройств. Разработка программной оболочки возможна двумя путями: использование свободно распространяемых платформ, таких как Math-Bridge, Moodle, Drupal, Blackboard, SAKAI, или создание собственной оболочки, учитывающей специфику конкретной дисциплины и поставленную цель обучения.

Методологии формирования тестов и экспорта их в оболочку Moodle посвящена работа [9]. В работе [10] описываются достоинства и недостатки таких платформ, как Blackboard, Math-Bridge, Geo Gebra и Learning Space, которые авторы называют системами e-learning, а также даются рекомендации по их использованию в учебном процессе. Все указанные выше платформы имеют свои ограничения, а для математических дисциплин,

Рис. 1. Окно просмотра занятия ЭУК

связанных с большим количеством импортируемых в текст формул, они часто непригодны или очень сложны в использовании как, например, платформа Math-Bridge. Разработка оригинальной оболочки (шаблона) на основе собственной инструментальной среды с учетом всех нужд и особенностей, а также специфики изучаемой дисциплины, как это выполнено авторами при разработке продемонстрированного ЭУК, представляется более востребованной и эффективной в условиях вуза.

Авторами работы описана система MCIEC (мотивация, контекст, интерактивность, оценка и подключение) – модель для таких разделов математики, как «Линейная алгебра» и «Теория вероятностей и математическая статистика» [11]. В этой работе использовалась платформа Xerte Online Toolkits (ХОТ) с открытым исходным кодом для создания среды электронного обучения. Интерактивный диалог в демонстрируемом приложении осуществляется через интерактивные окна, которые студент должен заполнить соответствующими математическими символами, в результате чего получают правильные математические предложения.

В прошлом авторы настоящей работы пытались реализовать подобную идею, но отказались от нее из-за того, что такой подход к обучению математическому языку требует много времени и большого объема программного обеспечения. Кроме того, «пошаговое» решение может быть «смоделировано» только в ограниченной серии простых математических задач. Гораздо эффективнее дополнить оболочку для создания ЭУК разделом личного мониторинга, который даст возможность обучаемому самому оценивать уровень полученных знаний и умений.

Раздел личного мониторинга включает в себя набор задач для самостоятельного решения по всем разделам изучаемого модуля ЭУК с ответами и с «подсказками» метода решения, а также программу тестирования, дающую возможность разместить в конце каждого модуля итоговый тест.

Программа тестирования для ЭУК в СПбГМУ по математическим дисциплинам разработана авторами с использованием HTML и CSS технологий и операторов Java Script и вместе с тестовой базой встроена в ЭУК. На рис. 2 показано окно просмотра сеанса

Вычислить интеграл $\int \sin^2 x \cdot \cos^2 x dx$

Варианты:	
☐ А	$\frac{\sin^3 x \cos^3 x}{3} + C$
☐ В	$\frac{\sin^3 2x}{6} + C$
☒ С	$\frac{1}{8}x - \frac{1}{32}\sin 4x + C$
☐ D	$\frac{1}{8}x - \frac{1}{8}\sin 4x + C$

Рис. 2. Окно просмотра сеанса тестирования

Рис. 3. Оглашение результатов тестирования

тестирования. В тестовом задании обучающемуся предлагается выбрать правильный ответ из нескольких предложенных. Следует заметить, что представленные варианты ответов включают как правильный ответ, так и ответы, составленные на основе прогноза возможных ошибок тестируемого.

После окончания сеанса тестирования оглашаются его результаты (рис. 3), то есть выставляется оценка, указывается количество правильных ответов, а также даются рекомендации для повторного изучения отдельных разделов учебника в виде гиперссылок, по которым можно перейти к этим разделам. После повторного изучения материала, знания которого оказались недостаточными, можно пройти этот же тест заново. Возможность использовать при этом запоминание исключена, поскольку при каждом входе в систему вопросы и варианты ответов перемешиваются. Если окажется, что тест пройден без ошибок, то по соответствующей кнопке можно перейти на начальную страницу и продолжить изучение материала.

О необходимости включать элемент личного мониторинга в ЭУК говорится в работе [12]: «Типичный студент, как правило, не закрывает учебник после изучения, а добровольно отвечает на вопросы, поставленные в конце каждой главы. Исследования показывают, что они добросовестно участвуют в самотестировании, чтобы знать о состоянии уровня их знаний». Если же тестирование проводится исключительно для оценки полученных испытуемыми знаний, то появляется соблазн искать альтернативные пути, чтобы заработать хорошую оценку.

Тестовый контроль как элемент управления процессом обучения

Основным элементом управления образовательными программами является текущий тестовый контроль. В учебном процессе, проходящем в смешанной очной форме, тестовый контроль носит не столько оценочную функцию, сколько управленческую функцию самостоятельной работой обучающихся. Практическая ориентация современного российского образования и тенденция увеличения в учебных программах ФГОС третьего

поколения доли самостоятельной работы обучающихся ставит перед преподавателями задачу осуществления регулярной проверки знаний обучающихся, полученных в процессе самостоятельного изучения учебного материала. Регулярная проверка знаний в форме тестирования наиболее проста в осуществлении и эффективна в достижении поставленной цели – повышения качества образовательного процесса.

Контроль знаний в форме тестирования способствует:

- получению объективной оценки знаний (влияние субъективных факторов исключено);
- участию в сеансе тестирования как одного обучающегося, так и всей учебной группы;
- получению информации об уровне знаний и умений обучающихся в течение нескольких минут;
- формированию у обучающихся навыков решения задач, способствующих прочности знаний;
- повышению мотивации обучающихся к систематической подготовке к занятиям.

Регулярное (текущее) тестирование дает возможность преподавателю управлять процессом обучения, то есть корректировать его в соответствии с полученными результатами тестирования как индивидуальных, так и по всей группе. «Тестирование выполняет три взаимосвязанные функции: управленческую, обучающую и контролирующую» [13]. Тестирование, сопровождающее обучающегося в течение всего образовательного процесса, при методически грамотной организации может носить обучающий характер: «тесты не просто оценивают обучение – они способствуют обучению» [14]. Тестовый контроль способствует формированию навыков решения задач (обучению), если испытуемые получают возможность узнать вопросы, в которых сделаны ошибки, осознать их и пройти тест еще раз.

Компьютерные технологии позволяют разработать систему контроля для проведения сеансов тестирования в двух форматах: онлайн и офлайн. В первом случае сеанс тестирования проходит в компьютерном зале или с использованием смартфонов, во втором – компьютер используется только для формирования вариантов тестовых заданий и матрицы правильных ответов по заданным темам из имеющейся базы, а сам сеанс тестирования проводится в аудитории.

Тестирование в формате онлайн

В СПбГМТУ для текущего компьютерного контроля уровня знаний академической группы используется оригинальная программа тестирования, выполненная авторами. В программе тестовые задания представляются в закрытом виде, то есть с выбором верного ответа из нескольких предложенных. Конечно, открытые тесты с открытыми тестовыми заданиями более ценны, поскольку исключают «угадывание» ответа. Однако при программном формате тестирования реализовать открытые тестовые задания сложно в силу того, что в данном случае ответ строго регламентирован и любое отклонение от предписанного регламента воспринимается как ошибка.

Текущий тестовый контроль с заданиями в закрытом виде включает в себя элементы обучения, если:

- в качестве альтернативных ответов представлены ответы, прогнозирующие часто встречающиеся ошибки тестируемых, что способствует запоминанию не только правильных решений, но и ошибочных;
- при визуализации результатов сеанса тестирования оглашается не только оценка за тест или рейтинг, но и указываются задачи, в которых сделаны ошибки, а также дается возможность проанализировать неверно решенные задачи и пройти тест еще раз.

При использовании программы тестирования преподаватель задает рейтинг и оценку в соответствии с количеством верно решенных задач в соответствующих опциях программы. Задается и время, отводящееся на сеанс тестирования, по истечении которого сеанс заканчивается. Все результаты сеанса тестирования выводятся пользователю на экран.

Если допустить свободную навигацию по вопросам теста и не фиксировать время, отведенное на сеанс, а вносить затраченное время в рейтинг и оценку, то тестовый контроль будет адаптивным к базовому уровню тестируемого. Обучающийся с низким базовым уровнем не будет бояться, что время вот-вот закончится, получит возможность продумать каждый вопрос, вернуться к тем вопросам, в которых он не был уверен, и проверить ответы на них. Более того, такой формат сеанса тестирования создает в аудитории комфортную обстановку для всех обучающихся и дает им возможность проявить свои знания в полном объеме.

На рис. 4 показано оглашение результатов сеанса тестирования по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». В оглашение результатов тестирования включается не только итоговая оценка в виде процента правильно решенных задач, но и номера задач, в которых сделаны ошибки. Если у тестируемого есть возможность просмотреть пройденный тест, то, проведя анализ задач, в которых допущены ошибки, он сможет самостоятельно ликвидировать пробелы в знаниях. Обучающийся может повторить процесс тестирования. Поскольку при каждом входе в систему тестирования тестовые задания и варианты ответов к ним перемешиваются, то при повторном сеансе исключается возможность ответов на вопросы на уровне запоминания, а для преподавателя результаты сохраняются в «Дневнике пользователя», который может быть просмотрен им в любое удобное время.

Рис. 4. Оглашение результатов и дневник пользователя

Система тестирования в режиме офлайн

Тестирование в режиме офлайн используется, если нет возможности проводить сеанс тестирования в компьютерном зале. Такой формат тестирования не требует компьютерного класса, может проводиться в любой аудитории и не требует от «консервативных» преподавателей обучению знаний компьютерных технологий. Преимуществом тестирования в системе офлайн является возможность использовать при разработке тестовых заданий открытых тестов, что не всегда можно реализовать при тестировании через компьютерную программу. При этом компьютерные технологии используются для формирования тестовой базы (пула вопросов) и формирования тестов из нее по клиентскому запросу.

Подобный формат тестового контроля успешно используется в СПбГМТУ с помощью программы «Формирование тестов» [15], на основе которой из имеющейся базы данных формируются варианты тестов по заданным темам, которые вместе с матрицей ответов выдаются в печатном виде для проведения сеанса тестирования. Тестовая база разработана с использованием технологий ACCESS, а формирование тестов из созданной базы происходит на основе клиентских запросов и осуществляется с помощью операторов SQL-Script.

Программа очень удобна в использовании, так как тестовые задачи вносятся в базу по мере их разработки. Текст задачи записывается в редакторе Microsoft Word с возможностью использования редактора формул Microsoft Equation 3.0 (рис. 5). Тестовые задания структурируются по темам изучаемой дисциплины. Их можно разрабатывать с разными уровнями сложности, благодаря чему можно формировать «адаптивные» тесты: различные для академических групп или для обучающихся в зависимости от их базового уровня.

Формирование теста проводится по клиентскому запросу, который включает (рис. 6):

- количество задач в тесте;
- количество вариантов;
- названия тем, из которых должны выбираться тестовые задания;
- уровень сложности тестовых заданий.

Сформированные тесты можно просмотреть на экране, их можно редактировать, можно сохранить, используя для этого предусмотренное «Меню готовых тестов».

1	2	3	4
$X = \frac{B}{A}$	$X = A^{-1} \cdot B$	$X = B \cdot A^{-1}$	$X = B \cdot A^T$

Рис. 5. Заполнение базы данных

Рис. 6. Формирование теста и просмотр его на экране

Сформированный пакет тестов можно распечатать при обращении к закладке «Печать теста». Пользователю выдается два отчета: заказанное количество вариантов теста и матрица ответов к ним (рис. 7).

По окончании сеанса тестируемые представляют талон с номерами верных (согласно их решению) ответов, а также представляют решения некоторых задач, указанных преподавателем. Такой формат проведения сеансов тестирования очень похож на форму проведения ЕГЭ и, следовательно, хорошо знаком обучающимся.

Заключение

Использование в образовательном процессе наряду с традиционными формами контроля и оценивания знаний тестового контроля обусловлено цифровизацией российского образования [16]. Тестирование как оценочная технология осуществляет оценку уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Периодическое тестирование стимулирует обучающихся к более активной работе по усвоению изучаемого материала, повышает

Рис. 7. Формат теста и матрица ответов

мотивацию обучающихся к систематической самостоятельной работе, дисциплинирует их учебную деятельность. Комплекс программных продуктов, интерактивные ЭУК и система тестирования создают виртуальную образовательную среду, способствующую активной форме самостоятельной работы обучающихся и предоставляющую возможность управлять образовательным процессом всем его участникам.

Список литературы

1. ФГОС. Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 20.08.2019).
2. Токтарова В. И. Информационно-образовательная среда как педагогическая система нового уровня: сущность, структурно-функциональная модель // Педагогическая информатика. 2018. № 3. С. 99–113.
3. Белопольский В. А., Васильева Н. В. Электронная среда управления образовательным процессом в вузе // Уч. Зап. Ин-та социальных и гуманитарных знаний. Казань, 2019. Т. 17, № 1. С. 48–54.
4. Комплекс информационных материалов и электронных ресурсов для использования элементов дистанционного обучения в преподавании математических дисциплин / В. В. Григорьев-Голубев, Н. В. Васильева, И. В. Евграфова [и др.] // Образовательные технологии и общество. 2016. Т. 19, № 1. С. 484–497.
5. Система управления обучением как основа организации электронного обучения в вузе / О. А. Кашина, В. Н. Устюгова, Р. Е. Архипов, И. И. Шакиров // Образовательные технологии и общество. 2018. Т. 21, № 2. С. 431–438.
6. Nielsen J. Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993. 362 p.
7. Aspects of distance learning to mathematical disciplines / V. V. Grigoriev-Golubev, N. V. Vasileva, N. B. Kunturova, Yu. A. Rakov // Proceedings of the 1st International Scientific Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2019). 2019. P. 530–536. DOI: <https://doi.org/10.2991/mtde-19.2019.106>.
8. Васильева Н. В., Григорьев-Голубев В. В., Евграфова И. В. О повышении эффективности программного обеспечения для электронного (e-learning) и мобильного (m-learning) обучения // Морские интеллектуальные технологии. 2017. № 1.2 (36). С. 75–80.
9. Медведева С. Н., Тутубалин П. И. Информационные технологии контроля и оценки знаний в системе дистанционного обучения Moodle // Образовательные технологии и общество. 2012. Т. 15, № 1. С. 555–566.
10. Кремлева Э. Ш., Валитова Н. Л., Новикова С. В. Современные e-learning системы обучения математике студентов естественно-научных направлений // Образовательные технологии и общество. 2018. Т. 21, № 3. С. 349–371.
11. Jeong Yong A., Akugizibwe E. An e-learning model for teaching mathematics on an open source learning platform // International review of research in open and distributed learning. 2018. 19(5), P. 255–267. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/3733/4787>.

12. Petrovic-Dzerdz M. Gamifying Online Tests to Promote Retrieval-Based Learning // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2019. Vol. 20. No. 2. P. 25–42. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.3812>.
13. Вербицкий А. А., Пучкова Е. Б. Возможности теста как средства диагностики качества образования: мифы и реальность // *Высшее образование в России*. 2013. № 6. С. 33–44.
14. Butler A. C. Multiple-choice testing in education: Are the best practices for assessment also good for learning // *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 2018. № 7. P. 323–331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2018.07.002>.
15. Программный комплекс формирования тестовых заданий из базы данных / В. В. Григорьев-Голубев, Н. В. Васильева, И. Н. Фишкина [и др.] // *Компьютерные учебные программы и инновации. ОФАП*. 2008. № 12. С. 7–8.
16. Boguslavskii M. V., Neborskii Y. V. Development of the university education in the context of globalization // 2016 International Conference “Education Environment for the Information Age” (EEIA-2016). Moscow, Russia, June 6–7, 2016 / S. V. Ivanova, E. V. Nikulchev (eds.). SHS Web of Conferences. 2016. Vol. 29. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162901011>.

References

1. FGOS. Federalnye gosudarstvennye obrazovatelnye standarty. Available at: <https://fgos.ru> (accessed: 20.08.2019).
2. Toktarova V. I. Informatsionno-obrazovatel'naya sreda kak pedagogicheskaya sistema novogo urovnya: sushchnost, strukturno-funktsional'naya model. *Pedagogicheskaya informatika*. 2018, No. 3, pp. 99–113.
3. Belopolskiy V. A., Vasilieva N. V. Elektron'naya sreda upravleniya obrazovatel'nyim protsessom v vuze. *Uch. Zap. In-ta sotsialnykh i gumanitarnykh znaniy*. Kazan, 2019, Vol. 17, No. 1, pp. 48–54.
4. Grigoryev-Golubev V. V., Vasilieva N. V., Evgrafova I. V. et al. Kompleks informat-sionnykh materialov i elektronnykh resursov dlya ispolzovaniya elementov distan-tsionnogo obucheniya v prepodavanii matematicheskikh distsiplin. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo*. 2016, Vol. 19, No. 1, pp. 484–497.
5. Kashina O. A., Ustyugova V. N., Arkhipov R. E., Shakirov I. I. Sistema upravleniya obucheniem kak osnova organizatsii elektronного obucheniya v vuze. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo*. 2018, Vol. 21, No. 2, pp. 431–438.
6. Nielsen J. *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993. 362 p.
7. Grigoriev-Golubev V. V., Vasileva N. V., Kunturova N. B., Rakov Yu. A. Aspects of distance learning to mathematical disciplines. In: *Proceedings of the 1st International Scientific Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2019)*. 2019. Pp. 530–536. DOI: <https://doi.org/10.2991/mtde-19.2019.106>.
8. Vasilieva N. V., Grigoriev-Golubev V. V., Evgrafova I. V. O povyshenii effektivnosti programmного obespecheniya dlya elektronного (e-learning) i mobilного (m-learning) obucheniya. *Morskie intellektualnye tekhnologii*. 2017, No. 1.2 (36), pp. 75–80.

9. Medvedeva S. N, Tutubalin P. I. Informatsionnye tekhnologii kontrolya i otsenki znaniy v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo*. 2012, Vol. 15, No. 1, pp. 555–566.
10. Kremleva E. Sh., Valitova N. L., Novikova S. V. Sovremennye e-learning sistemy obucheniya matematike studentov estestvenno-nauchnykh napravleniy. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo*. 2018, Vol. 21, No. 3, pp. 349–371.
11. Jeong Yong A., Akugizibwe E. An e-learning model for teaching mathematics on an open source learning platform. *International review of research in open and distributed learning*. 2018, Vol. 19 (5), pp. 255–267. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/3733/4787> (accessed: 20.08.2019).
12. Petrovic-Dziedz M. Gamifying Online Tests to Promote Retrieval-Based Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2019, Vol. 20, No. 2, pp. 25–42. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.3812>.
13. Verbitskiy A. A., Puchkova E. B. Vozmozhnosti testa kak sredstva diagnostiki kachestva obrazovaniya: mify i realnost. *Vysshee obrazovanie v Rossii*. 2013, No. 6, pp. 33–44.
14. Butler A. C. Multiple-choice testing in education: Are the best practices for assessment also good for learning. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 2018, No. 7, pp. 323–331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2018.07.002>.
15. Grigoriev-Golubev V. V., Vasilieva N. V., Fishkina I. N. et al. Programmnyy kompleks formirovaniya testovykh zadaniy iz bazy dannykh. *Kompyuternye uchebnye programmy i innovatsii*. OFAP. 2008, No. 12, pp. 7–8.
16. Boguslavskii M. V., Neborskii Y. V. Development of the university education in the context of globalization. In: S. V. Ivanova and E. V. Nikulchev (eds.). *2016 International Conference "Education Environment for the Information Age" (EEIA-2016)*. Moscow, Russia, June 6–7, 2016. SHS Web of Conferences. 2016. Vol. 29. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162901011>.

Интернет-журнал
«Проблемы современного образования»
2020, № 2

Статья поступила в редакцию 21.08.2019
The article was received on 21.08.2019